Министерство образования и науки Российской Федерации
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

НАУКА И ПРАКТИКА: ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ

Материалы региональной научно-практической конференции Томск, 2016

Томск
Издательство ТУСУРа
2016

УДК 336.114(063):005.8
ББК 94.3
Н34

Н34 **Наука** и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения: материалы региональной науч.-прак. конф., Томск, 2016. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2016. – 699 с.

Представлены результаты реализации проектов школьников, студентов и руководителей научно-исследовательской работы учащихся, в рамках проектных групп или индивидуальных научных исследований по радиоэлектронике, радиотехнике, нанотехнологиям, приборостроению, энергетике и силовой электронике, радиосвязи и СВЧ, автоматизированным системам обработки информации, а также биомедецинским, экономическим, социальным и информационным технологиям, имеющим инновационную составляющую и ориентированным на дальнейшее коммерческое использование.

УДК 336.114(063):005.8
ББК 94.3

© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2016

СЕКЦИЯ 1. АЛГОРИТМЫ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ НАБОР «ЭОН»

А.А. Глебов, С.К. Семенов, студенты РТФ, каф. РЗИ, ТУСУР

Научные руководители: Ю.О. Лобода, О.В. Пехов ФБ, каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-1202 – Робототехника

Актуальность и новизна проекта

Уровень развития современной техники позволяет самостоятельно создать простейшую мобильную модель робота для решения базовых задач робототехники: выход из лабиринта, движение по чёрной линии, объезд препятствий. Актуальность данной работы обусловлена тем, что в настоящее время появилось множество разработок по образовательной робототехнике. Однако, стендов, демонстрационных экспериментов, лабораторных работ и грамотно оформленных методических пособий к ним недостаточно. На данный момент существует много различных конструкторов, позволяющих создать собственного робота, однако все они имеют достаточно высокую стоимость. Так же у этих наборов есть существенный недостаток: если произойдет поломка какой -либо детали, то восстановить ее будет очень сложно.

Набор ЭОН сделан из доступных материалов, таких как: оргстекло и ударопрочный пластик. Так же используются доступные электронные компоненты. Управляющим устройством является микроконтроллер семейства Arduino. Отличительные особенности набора: модульность деталей, возможность восстановления и замены деталей, низкая стоимость, доступность, возможность создания подобного набора на базе образовательных учреждений.

Цель

Создание доступного электронного образовательного набора.

Задачи

1. Изучить существующие аналоги.

2. Разработать трехмерные модели деталей будущего набора.

3. Дополнить набор деталями, напечатанными на 3D-принтере, стандартными металлическими крепежными материалами, а также подобрать электронную элементную базу.

4. Продумать базовые модели, собираемые из этого набора.

5. Написать тестовое программное обеспечение для модели.

Методы, использованные авторами

Используя метод анализа, были исследованы основные особенности и недостатки популярных конструкторов (LEGO MINDSTORM, Bioloid/Технолаб), на основе исследования сформирован список материалов для изготовления будущего набора. Также был создан эскиз базовой конструкции, чтобы понять какие детали необходимы в наборе. Проанализировано оптимальное число деталей, созданы трехмерные модели деталей конструктора, изготовлены прототипы на фрезерном станке с ЧПУ (числовым программным управлением). Напечатаны необходимые пластиковые детали на 3D-принтере, подобраны металлические крепежные материалы. Выбран микроконтроллер Arduino, подобраны датчики, смоделированы базовые электронные схемы.

После того как, был создан готовый комплект деталей, мы рассматривали различные варианты моделей, доступные для сборки на основе базового набора.

Анализ аналогов проводился в два этапа. Сначала были исследованы несколько широко используемых конструктора, был сделан вывод об использовании материалов для изготовления, расположении креплений. Далее проведён сравнительный анализ роботов на базе Arduino. Результаты анализа позволили создать базовый набор ЭОН и несколько простых конструкций. Arduino – это плата, представляющая собой инструмент для проектирования электронных устройств (электронный конструктор) более плотно взаимодействующий с окружающей физической средой, чем стандартные персональные компьютеры, которые фактически не выходят за рамки виртуальности. Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры.

Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями [1].

Arduino может использоваться как для создания автономных объектов автоматики, так и подключаться к программному обеспечению через стандартные проводные и беспроводные интерфейсы.

Детали корпуса были вырезаны на фрезерном станке из оргстекла. Для скрепления деталей корпуса использовались болты и гайки.

За основу корпуса были взяты детали ЭОНа, затем к нему были добавлены электронные компоненты – микроконтроллер Ардуино, драйвер двигателей L298N, ультразвуковой сенсор, два двигателя, монтажная плата, блок питания и выключатель. Драйвер подключен к моторам, к микроконтроллеру и к блоку питания. Питание от драйвера идет на микроконтроллер.

Для демонстрации возможностей ЭОНа, была создана мобильная модель робота. Для решения одной из базовых задач робототехники – выход робота из лабиринта было необходимо, чтобы робот при обнаружении препятствия на расстоянии менее 10 см плавно разворачивался.

В ходе работы возникали неполадки, связанные с некорректной работой двигателей и их взаимодействии с ультразвуковым сенсором. Для решения этих проблем многократно модифицировался программный код робота, а также менялись рабочие порты драйверов и ходовая часть.

В первую очередь, электронный образовательный набор предназначен для обучения. Его главное преимущество в том, что подобный набор можно изготовить и собрать самостоятельно на базе образовательных учреждений разного уровня. Также при разработке трёхмерных моделей для базовых или дополнительных деталей конструктора были предусмотрены возможности их изготовления из разных материалов в зависимости от типа робота (наземный, воздушный). ЭОН прост в освоении и у него достаточно дешевые комплектующие. Замена деталей не требует

усилий, что позволяет собрать робота из имеющихся деталей менее чем за 2 часа.

В настоящее время ведется так же разработка методического пособия по данному набору, позволяющее обучаться самостоятельно [2]. Планируется перейти с использования платы

Arduino на собственную, сделанную самостоятельно, это позволит упростить обучение и сделать его максимально комфортным, поскольку окончательно исчезнет эффект «чёрного ящика». Кроме того, простота создания компонентов ЭОН предоставляет широкий простор для создания дополнительных ресурсных наборов, которые будут позволять собирать более сложные модели роботов.

В рамках коммерциализации набора было изменено рабочее название с ЭОН на ScEdBo (School Educational Bot).

Литература

1. Arduino – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino (дата обращения: 5.03.2016)

2. Шандаров Е.С., Пнев Д.С., Лобода Ю.О., Создание мобильных роботов ЭОН на базе платформы Arduino // Комплекс лабораторных работ – tropa.tomsk.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tropa.tomsk.ru/elibraries/materials-on-robotics/index.php (дата обращения: 10.05.2016).

ИНТЕРАКТИВНОЕ ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ TRANSPORT TV

А.В. Слободецкий, Н. Зальцман,
студенты 3-го курса каф. УИ

Научный руководитель В.В. Мохов, генеральный директор ООО «РосИнновация». г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО УИ-1604 – «Интерактивное цифровое телевидение Transport TV»

Работа посвящена обзору цифрового транспортного медиаканала – TransportTv. Данный проект нацелен на повышение комфорта и удобства пользования транспортом. Идея заключается в создании сети цифровых мультимедийных комплексов внедренных в общественном транспорте. Она позволяет пассажирам в режиме реального времени получить интерактивный доступ к мультимедийному контенту, развлекательному порталу, а так же, пользователю становится доступна информация о маршруте транспортного средства, позволяющая, в режиме реального времени, увидеть название остановок, дистанцию до следующей остановки и время до неё (рисунок 1).

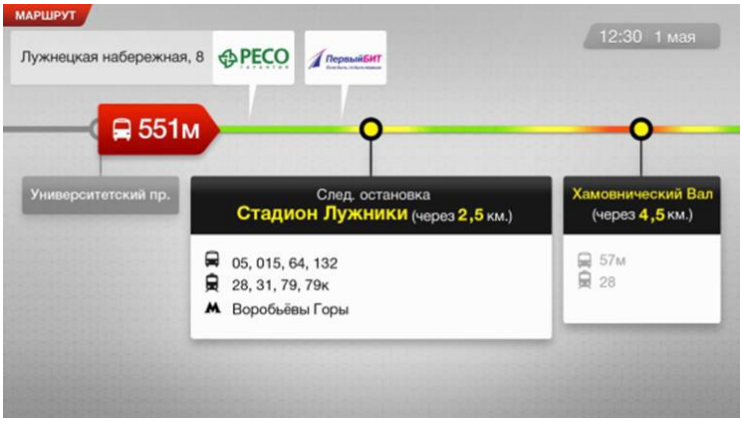


Рисунок 1 – Экран, показывающий дистанцию до следующей остановки

Медиа-комплексы «Транспорт-ТВ» предусматривают возможность показа контента в привязке к географической зоне (геотаргетинг) на основании ГЛОНАСС координат и времени.

Автобус будет оснащен цифровым дисплеем и информационным контентом на борту. На дисплей будет выводиться вся необходимая информация о маршруте транспортного средства, фамилия и имя водителя, его возраст и опыт вождения, а так же, с небольшими промежутками во времени, планируется показ видеообращения водителя к пассажирам.

TransportTv включает в себя медиаканал. Такое нововведение позволит сделать утомительную, длительную поездку не только более полезной и содержательной, но и развлечь самую привередливую публику.

Медиаканал будет транслировать новостную афишу и множество иных развлекательных рубрик. В режиме реального времени пассажиры смогут узнавать информацию о пробках на дорогах. Так же, при подъезде к каждой остановке, в салоне транспортного средства будут озвучиваться номера автобусов и троллейбусов, приходящих на эту остановку в ближайшее время, и пути следования этих маршрутных транспортных средств, что позволит пассажирам далее простроить свой маршрут. Так же на экран будет выводиться прогноз погоды, полученный с гидрометцентра (рисунок 2).

Рисунок 2 – Демонстрация прогноза погоды

Экран подключен к сети интернет и синхронизируется с базой данных на сервере.

Иными словами цифровой дисплей это доступ ко всему контенту TransportTV.

Мультимедийный комплекс предусматривает бесплатную точку доступа Wi-Fi для пассажиров. Встроенная в систему видеокамера позволяет подсчитывать количество смотрящих на экран людей, что позволит измерять интерес к контенту.

Для интерактивного взаимодействия с экранами TransportTV предусмотрено мобильное приложение – TransportTv app.

Данное приложение разрабатывается в рамках проекта ГПО, а именно часть приложения, отвечающая за регистрацию, авторизацию и раздел «Интерактивные игры», о котором речь пойдёт дальше. Приложение создаётся для компании «РосИнновация», совместно с этой же компанией, как дополнение к медиаканалу «TransportTV». На рисунке 3 представлены первые результаты работы, а именно экран регистрации и авторизации.

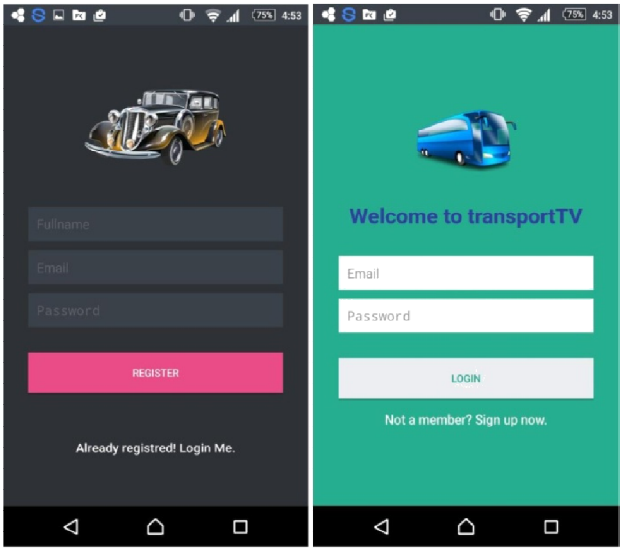


Рисунок 3 – Главные экраны приложения TransportTv

TransportTv app – приложение, разработанное специально для пользователей TransportTv, и дающее доступ ко многим возможностям системы. Получить его может каждый пассажир общественного транспорта. Для этого просто следует установить его, подключившись в сети Wi-Fi, и система автоматически предложит установить данное приложение.

Пройдя процедуру регистрации, пользователь получает возможность интерактивно взаимодействовать с медиаканалом и для него становится доступным большое количество высококачественного контента TransportTv, такого как новостной портал, позволяющий всем пассажирам быть в курсе последних событий происходящих в мире. Политика, мода, здоровье, история и еще свыше двадцати тематических рубрик включает в себя медиаканал.

Одна из интересных функций, предусмотренных в приложении, это возможность поставить оценку водителю вашего маршрутного транспортного средства. Рейтинги ежеминутно будут обновляться, и передаваться в дорожное управление, где ежедневно все водители смогут увидеть свои результаты и отзывы пассажиров.

Главной функцией приложения является – «Интерактивные игры», которая позволяет пользователям Транспорт ТВ проверить и продемонстрировать свои интеллектуальные способности и, в качестве вознаграждения, получить приятные бонусы: билет в кино, театр или музей, скидки в кафе и рестораны города, а так же бесплатный проезд. За счет этого планируется привлечь большее число пользователей к Транспорт ТВ. Доступ к ней так же можно получить из приложения TransportTv app.

Игра состоит из 10 вопросов. Каждый вопрос высвечивается на основном экране и на экране смартфонов пассажиров, по окончанию отведенного времени появляется новый вопрос, и таймер отсчёта времени. Все ответы пользователей сохраняются на сервере. По окончанию игры на основном экране демонстрируются результаты всех пассажиров, принявших участие в игре. Люди, набравшие максимальное количество баллов получают приятные бонусы, которыми можно воспользоваться в своем личном кабинете.

Так же на данный момент в рамках проекта уже реализовано серверная часть которая состоит из базы данный всех пользователей приложения, а также базы данных вопросов для игры. Разработан Bluetooth сервер, который служит для связи между android устройствами и базой данный вопросов, работа которой представлена на рисунке 4.

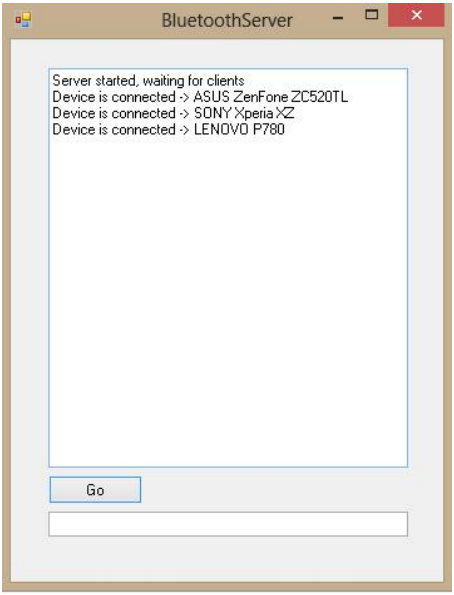


Рисунок 4 – Работа Bluetooth сервера

Литература

1. Мохов В.В. Агентство стратегических инициатив. Истории успеха лидеров проектов Основатели. Транспортное ТВ [Электронный ресурс] / В.В. Мохов. – URL: http://asi.ru/history/13403/

2. Подцерод М. Настоящее и будущее телевизоров в общественном транспорте [Электронный ресурс] / М. Подцерод. – URL: https://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2012/03/02/poedemposmotrim.

3. Приложение для прототипирования интерфейсов. [Электронный ресурс] https://ninjamock.com/

ОБНАРУЖЕНИЕ ЛИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Тарбокова, студент каф. АСУ

Задача

Задачей проектной работы является обнаружение лица на изображении.

Актуальность

Задача обнаружения лица на изображении часто является первым шагом в процессе решения задачи более высокого уровня – распознавания лица, деталей лица или его мимики. Кроме того, информация о присутствии и количестве лиц на изображении может быть полезна в системах автоматического учета числа посетителей; системах пропускного контроля в учреждениях, аэропортах и метро; автоматических системах предотвращения несчастных случаев; интеллектуальных интерфейсах «человек-компьютер»; в фототехнике для автоматической фокусировки на лице человека, а также для стабилизации изображения лица с целью облегчения распознавания эмоций; для расширения зоны стереовидения при создании систем 3D отображения.

Детальное описание задачи

Большинство современных систем распознавания лиц очень чувствительны к характеристикам предъявляемых изображений. Поэтому перед непосредственным распознаванием необходимо выполнять нормализацию исходных изображений. Процесс нормализации направлен на приведение изображений к единому стандартному виду, принятому в данной системе распознавания. К основным операциям нормализации изображений в системах распознавания относят следующее: поиск и выделение лица на исходном изображении, согласование размеров, элиминирование поворотов и наклонов лица на изображении во фронтальной и продольных плоскостях, а также изменение яркости и контраста. Для автоматизации процесса нормализации изображений в системах распознавания лиц было разработано программное обеспечение, на основе библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом – OpenCV. Данная библиотека значительно упрощает программирование в области компьютерного зрения,

предоставляя удобный интерфейс для детектирования, отслеживания и распознавания лиц.

В библиотеке поиск лиц реализован на основе метода, предложенного П. Виола и М. Джонсом в 2001 году.

Результаты поиска лица с помощью этого метода очень быстры, именно поэтому он и был выбран для распознавания лиц на изображении.

Установочный пакет OpenCV содержит целый набор готовых обученных классификаторов, сохраненных в виде фалов с расширением «*.xml». Здесь имеются классификаторы, как для поиска лица, так и его отдельных частей: глаз, рта, носа. Особый интерес среди этих классификаторов представляют те, которые позволяют находить глаза, так как знание координат центров глаз, позволяет выполнять следующий этап нормализации – элиминирование наклонов головы.

Основными этапами работы программы являются:

изображение → предварительная обработка → обработка.

Изображение приходит в формате {RGB}. На стадии предварительной обработки проходит фильтрация шума, перевод изображения в формат {HSV}. После этого изображение переводится в градации серого и уменьшается в размерах. По уменьшенному, более четкому изображению строится гистограмма. На конечной стадии обработки на цветном изображении с помощью специальной функции OpenCV окружностями выделяются лица.

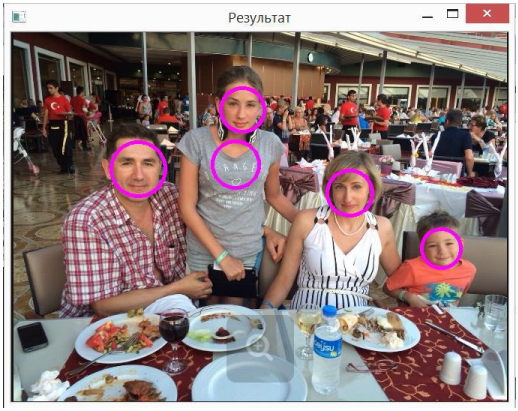


Рисунок 1 – Результат работы программы

Вывод

Как видно, детектирование всех лиц проходит успешно. Но программа выделяет и один лишний объект, фрагмент футболки, возможно, приняв буквы на ней за глаза. В настоящее время ведется работа по устранению этой ошибки.

Литература

1. Анализ методов обнаружения лиц на изображении [Электронный ресурс]. – URL: http://moluch.ru/archive/84/15524/ - .

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНТЕРФЕЙСА SPI НА ОСНОВЕ ПЛАТЫ STM32F429I-DISC1

Власов Е.В, Винокуров А.И. студенты 3-го курса каф. РТФ

Научный руководитель П.А. Карпушин,
старший преподаватель каф. РТС, г. Томск, ТУСУР

ГПО РТС-1503 – Мобильный комплекс для контроля пограничного слоя атмосферы

SPI (Serial Peripheral Interface) – последовательный синхронный стандарт передачи данных в режиме полного дуплекса, разработанный компанией Motorola для обеспечения простого и недорогого сопряжения микроконтроллеров и периферии. SPI также иногда называют четырехпроводным (англ. four-wire) интерфейсом. SPI является синхронным протоколом, в котором любая передача синхронизирована с общим тактовым сигналом, генерируемым ведущим устройством (процессором). Принимающая периферия (ведомая) синхронизирует получение битовой последовательности с тактовым сигналом. К одному последовательному периферийному интерфейсу ведущего устройства-микросхемы может присоединяться несколько микросхем. Ведущее устройство выбирает ведомое для передачи, активируя сигнал «выбор кристалла» (chip select) на ведомой микросхеме.

Периферия, не выбранная процессором, не принимает участие в передаче по SPI.

В SPI используются четыре цифровых сигнала:

MOSI или SI – выход ведущего, вход ведомого (англ. Master Out Slave In). Служит для передачи данных от ведущего устройства ведомому;

MISO или SO – вход ведущего, выход ведомого (англ. Master In Slave Out). Служит для передачи данных от ведомого устройства ведущему.

SCK или SCLK – последовательный тактовый сигнал (англ. Serial CLocK). Служит для передачи тактового сигнала для ведомых устройств.

CS или SS – выбор микросхемы, выбор ведомого (англ. Chip Select, Slave Select).Как правило, выбор микросхемы производится низким логическим уровнем.

Этот интерфейс актуален на данный момент, так как используется в таких периферийных устройствах, как: дисплей, различные датчики, FLASH память, SD карта и т.д.

Основной задачей при выполнении лабораторной работы является реализация механизма управления светодиодной матрицей, подключённой к драйверу MAX7219, получающему команды от отладочной платы STM32F4 при помощи интерфейса SPI. Для составления программного кода испоользуется среды разработки Keil uVision и STM32CubeMX.

STM32F429I-DISC1 – это отладочная плата из популярной серии Discovery производства ST Microelectronics для изучения возможности высокопроизводительного микроконтроллера STM32F429 с ядром ARM Cortex-M4.

Плата позволяет пользователю легко разработать разнообразные приложения на основе высокопроизводительного ARM®Cortex®-M4 микроконтроллера STM32F429. На плате установлены: программатор/ отладчик ST- Link/ V2-B, дисплей 2.4" QVGA TFT LCD, внешняя 64-Mbit SDRAM, ST MEMS гироскоп, USB OTG micro-AB разъем, светодиоды и кнопки. Данная версия платы отличается доступом к mbed, возможностью ренумерации

USB и др. STM32F429I-DISC поддерживается комплектом бесплатного программного обеспечения [1].

Рисунок 1 – Отладочная плата STM32F429I-DISC1

Серия STM32F4 состоит из восьми совместимых линеек контроллеров цифровых сигналов (DSC), которые являют собой идеальный симбиоз возможностей управления в реальном времени микроконтроллеров и производительность обработки сигналов цифрового сигнального процессора (DSP) [2].

В ходе лабораторной работы студенты изучают особенности работы интерфейса SPI, изучают техническую документацию на отладочную плату, микроконтроллер, драйвер MAX7219 и светодиодную матрицу.

Лабораторный макет представлен на рисунке 2.

Настройка параметров проекта осуществляется в среде разработки STM32CubeMX, после чего генерируется код для среды разработки Keil uVision. Студенты пишут листинг программы и практикуются в ее отладке и прошивке в микроконтроллер.

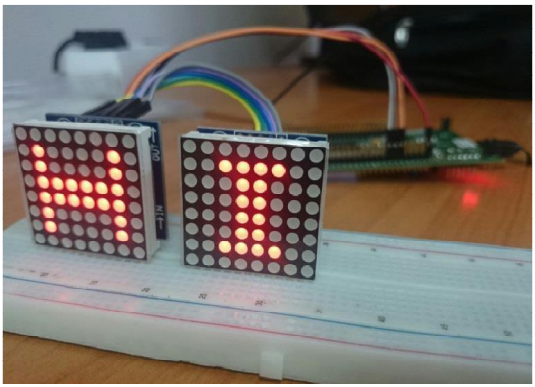


Рисунок 2 – Макет для выполнения лабораторной работы

Литература

1. 32F429IDISCOVERY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.st.com/en/evaluationtools/32f429idiscovery.html (дата обращения: 28.11.2016).

2. STM32F4 Series [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.st.com/en/microcontrollers/stm32f4 series.html?querycriteria=productId=SS1577 (дата обращения: 24.11.2016).

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА ПО ПРИНЦИПУ ТЕПЛООБМЕННЫХ КАМЕР

А.В. Шарафеев, Р.А. Холопов, М. Алькова, студенты каф. ПрЭ

Научный руководитель А.В. Литвинов, электроник каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР, masha_3344@mail.ru

Проект ГПО ПрЭ-1603 – «Система охлаждения персонального компьютера «Ice–box»

Персональные компьютеры широко распространены в повседневной жизни, например, в развлекательных, образовательных, экономических и многих других сферах. Основной рабочей частью персонального компьютера является системный блок.

Основной причиной перегревания системного блока (процессора) является пыль, забивающая вентиляционные отверстия, поэтому горячий воздух не выходит наружу, или выходит с трудом. Регулярный перегрев компьютера приводит к снижению его производительности и уменьшению времени службы [1].

Для того, чтобы повысить качество работы и продлить срок службы оборудования находящегося внутри корпуса ПК ставят различные системы охлаждения. На сегодняшний день, известно несколько вариантов подобных систем. Например, охлаждение CPU на основе элементов Пельтье [2]. Это может быть просто очень тонкая термоэлектрическая пластинка элемента Пельтье, которая вкладывается между радиатором обычного воздушного кулера достаточной мощности или жидкостным охлождением, не требуя никаких дополнительных приспособлений. К недостаткам элементов Пельтье, прежде всего, следует отнести их низкий КПД, высокое энергопотребление и низкую надежность. Следующая система с компрессорным охлаждением компании Biohazard [3], которая встроена в компьютер, оснащенный высокопроизводительными комплектующими, рабочие частоты которых, повышены относительно номинальных значений (рисунок 1).

Рисунок 1 – Компьютер с компрессорным охлаждением

Благодаря компрессору центральный и графический процессоры охлаждаются до температур минус 15 градусов по шкале Цельсия. Обладает высокой рабочей частотой графических процессоров и микросхем памяти, что обеспечивает высокую производительность компьютера. Недостатки данной системы – высокая стоимость. Кроме того, установка данной системы охлаждения требует человеческого вмешательства в стандартные комплектующие ПК и использование только совместимых видеокарт.

Известны различные системы жидкостного охлаждения. В самых распространённых жидкость подводят с помощью трубки к теплообменному радиатору и прокачивают через внешний радиатор, охлаждаемый кулером. Недостатки данных систем, заключаются в следующем:

1) ручная замена стандартных систем охлаждения;

2) опасность пролития воды;

3) охлаждение до комнатной температуры.

Более серьезная система, непосредственного жидкостного охлаждения была представлена в Институте программных систем имени А.К. Айламазяна Российской академии наук – суперкомпьютер с жидкостным охлаждением IMMERS. Система охлаждения IMMERS построена по принципу замкнутого цикла и является полностью герметичной, электроника погружается в специальную диэлектрическую жидкость, которая омывает электронные компоненты, прокачивается через системы откачки и закачивается обратно. Данная система дорогостоящая, сложна в эксплуатации, применяется в основном в промышленном масштабе [4]. Так же существуют еще достаточное количество систем, выполняющих функция охлаждения ПК, но их главными недостатками являются большие размеры и не технологичность производства.

Для того чтобы предотвратить перегрев различных электронных компонентов, предлагается понизить рабочую температуру внутри системного блока. Создать герметичный корпус для системного блока персонального компьютера с внутренней

термостабилизацией и влагоотводом, который позволит увеличить срок службы и качество работы оборудования находящегося внутри корпуса. Данную систему охлаждения мы называем «Ice-box». Система охлаждения будет состоять из компрессора, двух радиаторов (горячего и холодного) и платы управления для организации всей работы системы в целом.

Основным рабочим элементом, отвечающим за охлаждение, будет являться компрессор, который обеспечит перекачку хладагента по теплообменной системе. Хладагент – рабочее вещество с низкой температурой кипения (испарения), с помощью которого будет осуществляется охлаждение. Он является инертным, не подвергается горению при контакте с воздухом, не взрывается, простой в производстве и хранении.

Среднестатистическая мощность, которая выделяется внутри системного блока, составляет примерно 500 Вт, для того, чтобы её отводить предполагается выбрать компрессор ротационного типа, так как он является самым компактным, легким, обладает низким уровнем шума, высокой эффективностью и высоким уровнем надежности. По предварительным расчётам, чтобы обеспечить температуру в корпусе персонального компьютера ниже 0 °С при выделяемой суммарной мощности внутри него 500 Вт достаточно компрессора мощностью 150 Вт [5].

Предлагаемая система охлаждения позволяет решить проблему перегрева электронных компонентов компьютера, что позволит продлить их срок службы и улучшить их производительность.

Главное достоинство системы «Ice-box» заключается в том, что она не требует изменения в стандартных комплектующих для ПК, они просто устанавливаются внутрь корпуса. Что позволяет говорить о перспективности данной системы охлаждения и ее широком использовании в будущем.

Литература

1. Перегрев компьютера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pca.org.ua/story/page-10, свободный (дата обращения 03.03.2016).

2. Экстремальное охлаждение процессоров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ferra.ru/ru/system/s25203/#.VuKfBG5dooT, свободный (дата обращения 01.03.2016).

3. Экстремальный компьютер с компрессорным охлаждением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.3dnews.ru/556473, свободный (дата обращения 01.03.2016).

4. Суперкомпьютеры и цод с погружным охлаждением [Электронныйресурс]. – Режимдоступа: http://immers.ru/about/immers, свободный (дата обращения 01.03.2016).

5. Кошкин Н.Н. Холодильные машины / Н.Н. Кошкин, И.А. Сакуна [и др.]. – Л.: Машиностроение, 1985. – 542 с.

УМЕНЬШЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА АНАЛИЗ ПОЛОСКОВЫХ СТРУКТУР ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОГО ФОРМАТА ХРАНЕНИЯ МАТРИЦ

О.А. Анисимова

При квазистатическом анализе полосковых структур требуется решать системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с использованием матриц большой размерности. Для сокращения вычислительных затрат используются различные методы. Одним из методов является использование специального формата матриц, такого как иерархические матрицы. Иерархические матрицы позволяют сжать большие матрицы, тем самым уменьшив количество используемой памяти. Существуют различные алгоритмы и их реализации, использующие иерархические матрицы для решения различных задач, требующих больших вычислительных затрат. Целью данной работы является поиск алгоритмов и их реализаций, которые могут эффективно использоваться при анализе полосковых структур.

Иерархические матрицы позволяют выполнить мозаичное разложение матрицы, позволяющие хранить в памяти матрицы меньшей размерности, тем самым уменьшая количество используемой памяти [1]. На рисунке 1 приведен пример использования мозаичного разложения, при котором выполняется аппроксимация большой матрицы с помощью нескольких матриц меньшей размерности, чем исходная матрица. Восстановление исходной матрицы выполняется путём перемножения простых матриц по иерархической схеме, выражаемой с помощью бинарного дерева.

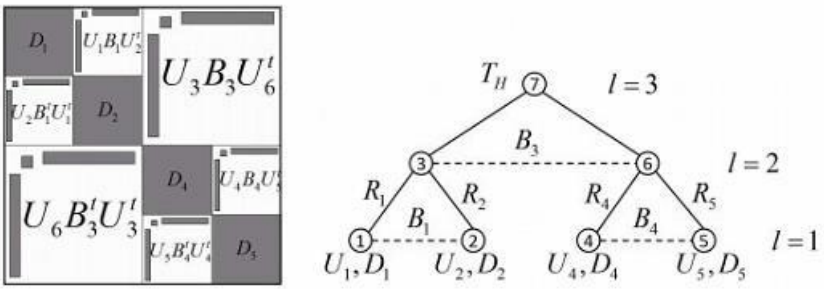


Рисунок 1 – Иерархические матрицы

Для анализа полосковых структур используется система TALGAT [2], предоставляющая графическую оболочку и различные вычислительные функции, позволяющие рассчитать параметры полосковых структур с помощью квазистатического анализа (рисунок 2). Система TALGAT включает в себя интерпретатор Python [3], поэтому при выборе библиотек приоритет отдаётся библиотекам, написанным на Python.

Для тестирования выбрана полосковая структура, поперченное сечение которой приведено на рисунке 3. Геометрические параметры структуры: $w = 500$ мкм, $t = 5$ мкм, $h = h_c = 50$ мкм, порядок матрицы $N = 234$. С помощью системы TALGAT, получена матрица СЛАУ, вектор свободных членов, а также вектор решения, используемый для проверки на верность решения в рассматриваемых библиотеках.

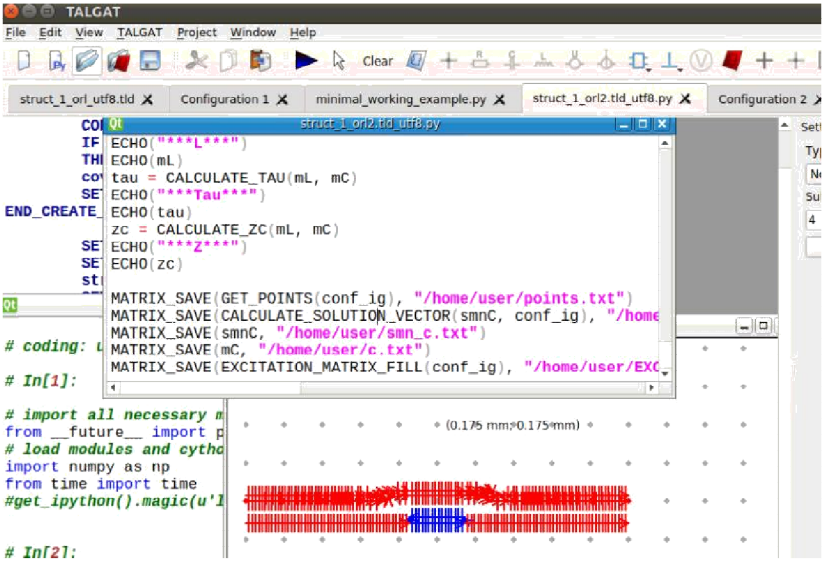


Рисунок 2 – Система Talgat

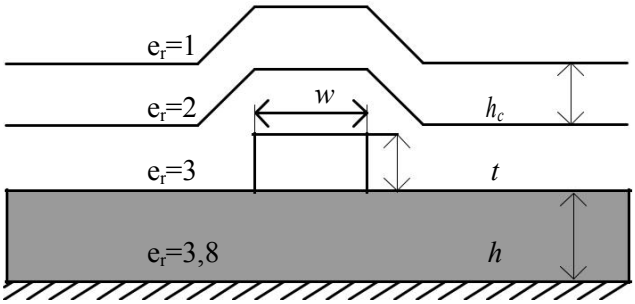


Рисунок 3 – Однополосковая линия передачи

Необходимо выполнить анализ существующих решений, с лицензией, позволяющей использовать исходный код реализаций алгоритмов без ограничений. Рассмотрена библиотека ttpy [4]. Данная библиотека предоставляет реализацию различных алгоритмов для работы с многомерными матрицами. Для начала

скачаны исходники и произведена попытка их компиляции. Но компиляция завершалась ошибкой, связанной с отсутствием некоторых файлов. Далее произведена попытка установки библиотеки из репозитария Anaconda [5]. Anaconda является реализацией языка Python, которая используется также в системе TALGAT. Тестирование примеров, поставляемых с библиотекой ttpy завершилось успешно. Но сжатие матрицы СЛАУ выполнилось с ошибкой, связанной со слишком большим размером матрицы. Данные проблемы решены после консультации с разработчиками библиотеки. Выполнив установку библиотеки, удалось сжать матрицу СЛАУ тестируемой структуры.

Выполнена попытка решить СЛАУ с помощью возможностей библиотеки ttpy, но решение получить не удалось. Ещё одной проблемой при использовании библиотеки ttpy является то, что данная библиотека используется для универсальной задачи по работе с многомерными матрицами, в то время как при анализе полосковых структур используется двумерные матрицы.

Также выполнена установка библиотеки h2tools [6], позволяющей работать с матрицами формата h2matrix. В отличие от библиотеки ttpy, h2-матрицы требуют задавать геометрические параметры структуры. Все необходимые данные о структуре получены с помощью системы TALGAT. С помощью библиотеки h2tools получилось сжать матрицу СЛАУ.

В результате работы можно сделать вывод, что библиотеки ttpy и h2tools могут использоваться для анализа полосковых структур, но для этого требуется встроить эти библиотеки в систему TALGAT и выполнить доработку вычислительных функций. В дальнейшем планируется протестировать возможности решения СЛАУ библиотеки h2tools, а также протестировать другие библиотеки, в том числе библиотеки, работающие с форматом hmatrix.

Литература

1. Тартышников Е.Е. Матричные методы и технологии для задач со сверхбольшим числом неизвестных / Е.Е. Тартышников // ИВМ РАН. – М. – 2005. – 23 с.

2. Куксенко С.П. Новые возможности системы моделирования электромагнитной совместимости TALGAT / С.П. Куксенко, А.М. Заболоцкий, А.О. Мелкозеров, Т.Р. Газизов // Доклады ТУСУР. – 2015. – № 2(36). – С. 45–50.

3. Сайт языка Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.python.org/, свободный (дата обращения: 01.12.2016).

4. Сайт библиотеки ttpy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://github.com/oseledets/ttpy, свободный (дата обращения: 01.12.2016).

4. Сайт библиотеки Anaconda [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.continuum.io/, свободный (дата обращения: 01.12.2016).

5. Сайт библиотеки h2tools [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bitbucket.org/muxas/h2tools, свободный (дата обращения: 01.12.2016).

КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ГОРНОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

С.Н. Аримпилов, С.А. Ворожцов

Научный руководитель: К.С. Сарин

Проект ГПО-1604 Нечеткие аппроксиматоры

Аннотация. В докладе предложен алгоритм классификации на основе горной кластеризации, приведены сравнения точности и времени выполнения классификации с общеизвестным алгоритмом *k*-ближайших соседей.

Введение

Проблема классификации объектов возникает в различных сферах человеческой деятельности. Задачи классификации являются предметом исследования многих дисциплин. Решением проблем классификации на основании прецедентов занимаются машинное обучение и интеллектуальный анализ данных. Существует множество инструментов, позволяющих строить классификаторы на основе экспериментальных данных, например алгоритм *k*-ближайших соседей, деревья решений [1], нечеткие классификаторы [2]. Важным свойством классификации является точность, которая обычно выражается процентом правильной классификации.

В данной работе предлагается алгоритм классификации по прецедентам, основанный на алгоритме горной кластеризации.

Алгоритм горной кластеризации

Идея алгоритма основана на визуальном представлении человека процесса формирования кластера [3]. Особенностью данного алгоритма является то, что количество кластеров определяется самим алгоритмом, центры кластеров здесь выбираются из множества экспериментальных данных. Для описания алгоритма будем использовать следующее обозначение: $d_{\min}$ – минимальное расстояние между кандидатом и существующими центрами кластеров; c_1 – номер экземпляра данных, который оказался первым кластером; $d_{i,j}$ – расстояние между *i*-м и *j*-м экземпляром данных.

Ниже представлен алгоритм горной кластеризации в виде последовательности шагов.

В алгоритме используются следующие параметры: определяют границы «серой зоны», в которой проходит проверка кандидата в кластеры на выполнения компромисса между достаточным значением потенциала и достаточной удаленность от существующих центров кластеров. Предлагается устанавливать их значения 0,15 и 0,5 соответственно. Параметры r_a и r_b величины, определяющие размер кластера. Большее их значение ведет к появлению меньшего количества кластеров, поскольку с их увеличением увеличивается и степень близости к центру класте-

ра. Рекомендуется устанавливать $r_b = 1{,}5 \cdot r_a$. Параметр же r_a, радиус кластера, варьируется в диапазоне [0,15, 0,9].

Классификация на основе алгоритма горной кластеризации

Практическое применение алгоритма горной кластеризации опробовано на примере построения классификатора. Идея построения классификатора очень проста. На пространстве обучающих данных находятся центры кластеров с помощью алгоритма горной кластеризации. Каждому центру присваивается та метка класса, которая соответствует большинству экземпляров данных, принадлежащих данному кластеру. Принадлежность данных кластеру определяется минимальным расстоянием до центров кластеров.

Когда необходимо определить класс поступивших данных, то он определяется классом центра кластера, наиболее близко расположенного к данному экземпляру.

Классификация алгоритмом k – ближайших соседей

В основе алгоритма *k* ближайших соседей (*k*-nearest neighbor algorithm, KNN) лежит сходство объектов. Алгоритм способен выделить среди всех наблюдений *k* известных объектов (*k*-ближайших соседей), похожих на новый неизвестный ранее объект. Выделение *k* объектов происходит по степени близости к искомому объекту. На основе классов ближайших соседей выносится решение касательно нового объекта. Важной задачей данного алгоритма является подбор коэффициента *k* – количество записей, которые будут считаться похожими. Данный алгоритм работает по достаточно простой схеме.

На рисунке 1 показан пример классификации для $k = 7$, количество классов равно 3. Классифицируемый объект будет относиться к классу треугольников. D1, …, D7 обозначены расстояния от классифицируемого объекта до ближайших объектов обучающей выборки.

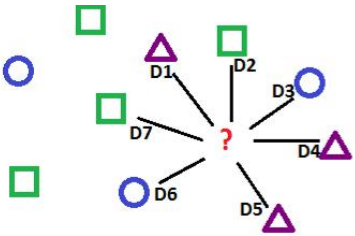


Рисунок 1 – Алгоритм классификации

Эксперименты с реальными данными

На основание экспериментальных данных взятых из репозитория KEEL (http://keel.es), были построены классификатор *k*-ближайших соседей и классификатор на основе горной кластеризации. Полученные значения точности классификации представлены в таблице.

Таблица – Точность классификации на реальных наборах данных

Наборы данных	Объем выборки	Количество признаков	*E*, «*k*-ближайших соседей»	*E*, «горная кластеризация»
Iris	150	4	100	97
Balance	625	4	90	83
Bupa	345	4	80	67
Glass	214	9	76	73

Важной характеристикой классификации является её время выполнения. Следует отметить, что для алгоритма *k*-ближайших соседей время выполнения классификации в среднем больше в 500 раз, чем для алгоритма на основе горной кластеризации. На рисунке 2 приведены зависимости времени выполнения классификации обоих алгоритмов от количества входных признаков на примере набора данных Letters.

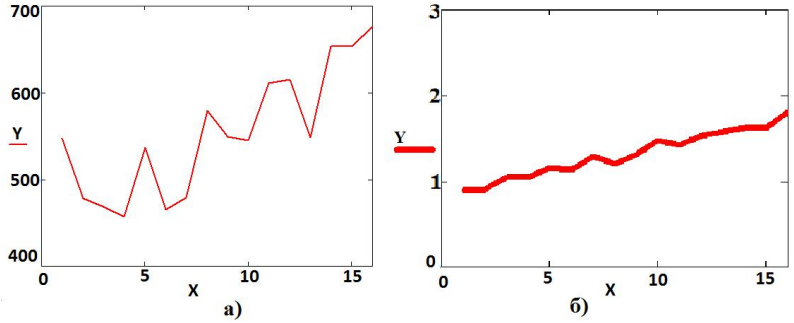


Рисунок 2 – График зависимости времени выполнения классификации от количества входных параметров: а) алгоритм *k*-ближайших соседей; б) алгоритм горной кластеризации.

Выводы

Рассмотрен алгоритм горной кластеризации, особенностью которого является то, что количество кластеров определяется самим алгоритмом, а не задается фиксировано. Предложена классификация данных с использованием горной кластеризации, принцип работы которой основан на выборе класса ближайшего центра кластера.

Рассмотрен общеизвестный алгоритм классификации *k*-ближайших соседей, в котором класс точки определяется классом большинства ближайших данных.

Проведены тесты обоих классификаторов на реальных данных. Работа классификатора на основе горной кластеризации оказалась значительно быстрее по сравнению с алгоритмом *k*-ближайших соседей, а точность классификации уменьшилась в среднем на 6,5%. Поскольку данный алгоритм классификации планируется использовать для настройки нечетких классификаторов, такой процент снижения точности является несущественным. На этапах оптимизации нечетких классификаторов процент правильной классификации будет повышаться алгоритмами оптимизации [2].

Литература

1. Witten I.H. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques / I.H. Witten, E. Frank, M.A. Hall. – 3rd ed. – Morgan Kaufmann, 2011. – 664 p.

2. Ходашинский И.А. Метаэвристические методы оптимизации параметров нечетких классификаторов / И.А. Ходашинский, А.Е. Анфилофьев, М.Б. Бардамова [и др.] // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2016. – Т. 27, № 1. – С. 73–81.

3. Chiu S. Fuzzy model identification based on cluster estimation // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. – 1994. – Vol. 2, № 3 – P. 267–278.

ПРОГРАММА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПРОВЕДЕНИЕ СПОРТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

А.Е. Щеглов, М.О. Крылов, А.А. Терентьев, В.В. Старостенко, студенты каф. ПрЭ

Научный руководитель Д.О. Пахмурин, канд. техн. наук, доцент, каф. ПрЭ, г. Томск, ТУСУР, pdo@ie.tusur.ru

Многие учреждения стараются поддерживать спортивный образ жизни своих сотрудников, но нести большие затраты, помимо инвентаря, наорганизацию такого мероприятия готов далеко не каждый.

В мире очень популярен спорт. Ежегодно проводится несчетное количество всевозможных соревнований и чемпионатов. Большинство из них проводится по старинке – с записью на бумагу или в Excel. Это отнимает много времени и сил. Чтобы все спланировать, иногда приходится по несколько раз все переделывать, а для зрителей всегда было проблемой узнать, кто лидирует, и кто выступает следующим. Именно эти проблемы и должны быть устранены.

Использование разрабатываемого программного обеспечения позволит упростить проведение соревнований. Данная разработка позволит создавать чемпионат в одно нажатие кнопки и быстро разбираться в структуре проведения соревнований. Благодаря дистанционному управлению судья не привязан к своему месту возле компьютера или к столу со схемами. Выставить баллы или зафиксировать выигрыш теперь можно с мобильного устройства. А для зрителей будут предусмотрены списки участников с баллами.

Постановка задачи

Основной задачей является разработка принципиально нового программного обеспечения, благодаря которому будет возможным проводить спортивные мероприятия на совершенно новом уровне. В течение всего времени работы над данным проектом будет происходить написание программного кода и алгоритмов для создания специального пакета, обеспечивающего проведение спортивных мероприятий. Итогом будет готовый

продукт с возможностью управления им посредством мобильных устройств, персонального компьютера либо ноутбука.

Реализация программного контента

Для решения поставленной задачи требуется изучение нескольких языков программирования, таких как: C#, HTML, PHP, SQL, JS, C++. Вся работа была разбита на этапы, которые постоянно изменяются, но основа остается неизменной.

1. Программа для проведения соревнований с возможностью настройки количества участников и выбора сеток [1].

2. MySQL сервер. Для хранения конфиденциальной информации и взаимосвязи локального сайта с программой [2].

3. Web-сервер и почтовый сервер с поддержкой HTTP. Почтовый сервер для рассылки результатов чемпионата [3].

4. Сайт для мобильных платформ [4–5].

Алгоритм работы программы предельно прост. Он выполнен так, чтобы даже самый неопытный пользователь смог быстро овладеть данным программным контентом. В целях безопасности вся информация хранится в базе данных, которая находится на локальном сервере MySQL – реляционной системе управления базами данных (РСУБД). В базе хранятся таблицы с различными данными. Конфиденциальность данных обеспечивается разноуровневым доступом к просмотру и редактированию контекстной информации. Основной используемый язык запросов –Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия.

Сайт предназначен для управления чемпионатом с любой доступной мобильной платформы судье, а так же зрителям для просмотра результатов матча. На данном этапе программное обеспечение проведения соревнований создается для персонального компьютера, на котором должна быть установлена программная платформа Microsoft.NET 2.0 или выше. SportLadder использует Microsoft.NET, для запуска программы этот

компонент должен быть установлен на компьютере. Операционная система: WindowsVista/Windows 7/Windows 8/Windows 10.

Данными требованиями обладают практически все компьютеры, что делает распространение программного обеспечения максимально легким и быстрым.

Заключение

На данном этапе разработана версия 5.0.9, в дальнейшем планируется совершенствование и оптимизация её работы. На данный момент реализована олимпийская система розыгрыша, печать сеток и списка участников, возможность фоновой работы, а также возможность сохранять и открывать проекты на том месте, где была остановлена работа. Все это позволит максимально удобно проводить чемпионат. В будущем планируется добавление других игровых сеток, организация взаимодействия программы с сайтом, возможность работы на различных платформах, оптимизация программного кода.

Подводя итог, можно сказать, что продукт на данный момент включает в себя функционал, достаточный для проведения университетских соревнований. В аналогичных сервисах существует излишний функционал для разного рода соревнований, что вызывает трудности с освоением интерфейса.

Литература

1. Медведев В.И. Особенности объектно-ориентированного программирования на C++/CLI, C# и Java / В.И. Медведев. – 2-е изд. – Казань: РИЦ «Школа», 2010. – 444 с.

2. Riaz Ahmed-SQL – The Shortest Route For Beginners. – CreateSpace, 2015. – 168 с.

3. Прохоренок Н. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера / Н. Прохоренок, В. Дронов. – БХВ-Петербург, 2009. – 880 с.

4. Фримен Э. Изучаем HTML, XHTML и CSS / Э. Фримен, Э. Фримен. – Питер, 2014. – 720 с.

5. Сухов К. HTML5 – путеводитель по технологии / К. Сухов. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 352 с.

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ «TUSUR ASSIGNMENT»

К.С. Козмиди, студентка каф. ПрЭ

Научный руководитель: С.Г.Михальченко, д-р техн. наук, профессор каф. ПрЭ, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-1607 «Информационное обеспечение кафедры промышленной электроники»

Аннотация: в данной статье рассмотрена разработка система отображения заданий, предназначенная для взаимодействия преподавателей со студентами в высшем учебном заведении. Проанализирован выбор среды реализации приложения и показана разработка реляционной базы данных для создания системы. Выявлены цели и задачи системы, а также продемонстрирован принцип взаимодействия данных в системе.

Система отображения домашнего задания «TUSUR Assignment» – программное обеспечение, которое повысит продуктивность учебного процесса и производительность работы студентов в учебном заведении. Повышение продуктивности достигается за счет оптимизации получения заданий по определенному учебному предмету и обозначения срока его выполнения.

Система «TUSUR Assignment» позволит студентам регулировать свое время и выполнять задания к назначенному сроку. Контроль учебного процесса осуществляется непрерывно со стороны каждого из пользователей. Программа очень проста в использовании и крайне полезна. Получить доступ к программе может каждый пользователь, имеющий ПК.

Цель создания системы:

1) повышение эффективности работы студентов во время учебного года;

2) мониторинг текущих заданий на семестр;

3) контроль учебного процесса как со стороны преподавателей, так и со стороны студентов;

4) получение полной осведомленности со стороны студентов и преподавателей.

Для достижения данных целей необходимо создания « фундамента» нашей системы – базы данных. Она позволит структурировать необходимые данные о факультетах, студентах, преподавателях, предметах и т.д.

Основными задачами работы являются:

– разработка реляционной базы данных системы;

– разработка интерфейса для взаимодействия с данной системой.

В качестве реляционной базы данных была выбрана Firefox 2.1 – кроссплатформенная система управления базами данных. Firebird является сервером баз данных. Один сервер Firebird может обрабатывать несколько сотен независимых баз данных, каждую с множеством пользовательских соединений. Он является полностью свободным от лицензионных отчислений даже для коммерческого использования.

В качестве пользовательского интерфейса была выбрана программа IBExpert. IBExpert – GUI-оболочка, предназначенная для разработки и администрирования баз данных InterBase и Firebird. Программа предназначена для выбора и изменения данных, хранящихся в базах.

IBExpert был выбран ввиду наличия ряда достоинств:

– наличие отдельных редакторов для всех объектов БД с синтаксической подсветкой;мощный SQL-редактор с историей запросов и возможностью их фонового выполнения;

– автозавершение кода SQL (название таблиц, полей, и т. п.);

– поиск в метаданных;

– полное и частичное извлечение данных и метаданных;

– анализатор зависимостей объектов баз данных.

IBExpert обладает множеством облегчающих работу компонентов: визуальный редактор для всех объектов базы данных, редактор SQL и исполнитель скриптов, отладчик для хранимых процедур и триггеров, построитель области, инструмент для им-

порта данных из различных источников, собственный скриптовый язык, а также дизайнер баз данных и т. д.

качестве наглядного принципа работы базы данных приведена ее ER-модель на рисунке 1. В ней отображены типы связей данных на логическом уровне.

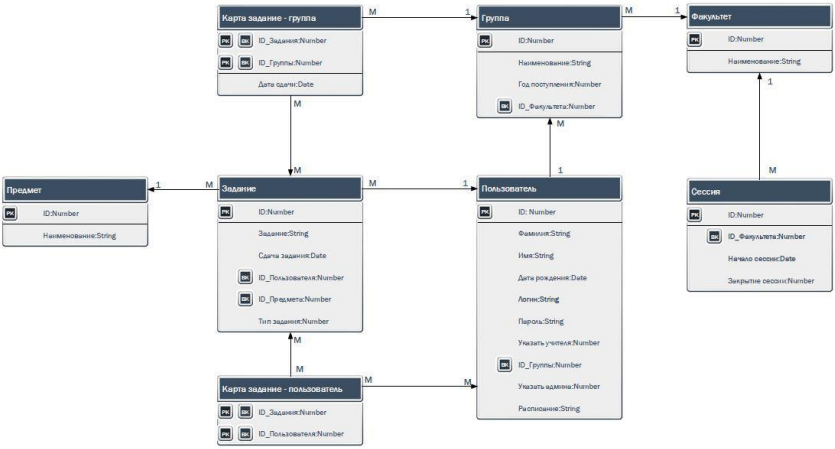


Рисунок 1 – ER-модель базы данных на логическом уровне

В качестве среды разработки был выбран продукт компании ICSharpCode Team – SharpDevelop, включающий в себя интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Продукты данной линейки позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms.

Для разработки программы, использующей обращение к СУБД, может быть использовано множество языков программирования. В данной работе используется C#, его выбор обусловлен следующими характеристиками:

– язык программирования C# претендует на подлинную объектную ориентированность;

– язык программирования C# призван реализовать компонентно-ориентированный подход к программированию, который

способствует меньшей машинно-архитектурной зависимости результирующего программного кода, большей гибкости, переносимости и легкости повторного использования программ;

– язык программирования C# является «родным» для создания приложений в среде Microsoft .NET, поскольку наиболее тесно и эффективно интегрирован с ней.

Система «TUSUR Assignment» имеет ряд возможностей. Учетные записи системы подразделяются на 3 типа: студент, преподаватель, администратор. Пробный список студентов двух групп записан в саму базу данных с помощью GUI – оболочки IBExpert. Система разработана таким образом, чтобы администратор имел возможность добавлять новые группы, студентов и преподавателей в базу данных без использования GUI – оболочки, а посредством подраздела в самом приложении.

Приложение имеет ряд функций, необходимых для модификации учебного процесса:

– возможность добавления домашнего задания по определенному предмету от лица преподавателя;

– возможность установления сессии от лица администратора;

– возможность отображения всех факультетов, групп, преподавателей от лица администратора;

– возможность редактирования групп студентов;

– возможность отображения расписания как от лица преподавателя, так от лица студента;

– возможность редактирования профиля от всех лиц.

В качестве примера проиллюстрировано окно программы на рисунке 2, предназначенное для редактирования пользователя.

Система «TUSUR Assignment» поможет выполнять задания в течение семестра в установленные сроки и планировать время пользователей. Основным достоинством программы является непрерывный контроль учебного процесса со стороны каждого из пользователей. Достигается это за счет мониторинга текущих заданий на семестр, который в свою очередь помогает распределить нагрузку студента на протяжении всего периода обучения. Задача реализована с помощью простого в использовании интер-

фейса, что означает неограниченность доступа к программе со стороны каждого пользователя. Получить доступ к программе может каждый пользователь, имеющий ПК.

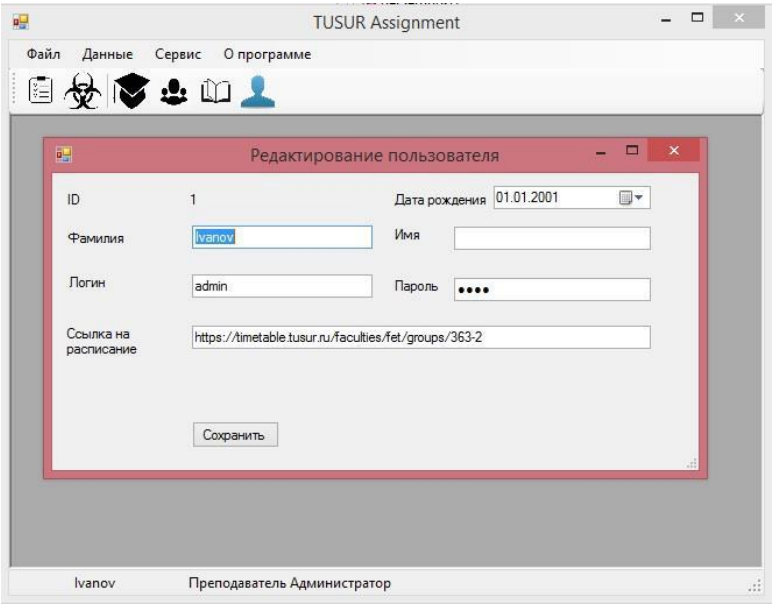


Рисунок 2 – Пример окна редактирования
от лица администратор – преподаватель

Литература

1. http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/573602
2. http://www.firebirdsql.org/manual/ru/firebird-database-documentation-ru.html

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РЕСУРСОДОСТУПНОСТИ СЕРВЕРА

Л.Д. Баркалов

Во время работы приложений на сервере могут возникнуть случаи утечки ресурсов (памяти, загруженность ЦП, и т.д.), которые, в некоторых случаях, могут повлечь за собой неправильную работу сервера приложений, либо выход его из строя. Чтобы избежать таких ситуаций требуется вести мониторинг сервера. Но одного мониторинга недостаточно. В случае возникновения нештатной ситуации в работе какого-либо приложения, нужно незамедлительно оповестить разработчика о существующей неисправности.

В настоящее время не существует подобных встраиваемых решений в открытом доступе.

Целью данной работы является разработка приложения, предназначенного для мониторинга сервера по выбранным параметрам, и оповещения разработчиков в случае нарушения мониторируемым приложением установленных границ этих параметров (система триггеров).

В процессе работы необходимо было решить следующие задачи:

– разработать систему мониторинга состояния ресурсодоступности JVM-сервера;

– разработать редактор системы оповещения разработчика, о существующих проблемах на сервере;

– разработать систему оповещения разработчиков;

– разработать интерфейс взаимодействия разработчиков с системой триггеров; Основными языками для разработки были выбраны Java и Kotlin. Kotlin – современный язык программирования более лаконичный и типобезопасный, чем Java, работающий поверх установленной JVM.

Для получения данных о ресурсодоступности сервера было решено использовать технологию JMX. JMX позволяет создавать многоуровневую архитектуру, где управляемые ресурсы и управ-

ляющее приложение могут быть встроены в одно решение. Ресурсы представляют из себя Java-объекты – ManagedBeans (MBeans), которые регистрируются на основном сервере –MBeanserver. Этот сервер действует как агент и может быть запущен практически везде, где есть JVM. После обработки данных, при выполнении условия, заданного разработчиком будет отправлено оповещение на почту о существующей проблеме.

С помощью метода queryNames были получены данные о всех MBeans объектах для mbeans – сервера.

С помощью метода getAll осуществлялся доступ к базе данных, который получен из унаследованного от класса BaseDao класса TriggersDao.

Создание задач из базы было осуществлено с помощью шедулера [3], из класса ThreadPoolTaskSchedulerX унаследованного от ThreadPoolTaskScheduler из спринг фреймворка, описанного в собственной библиотеке ООО «СибирьСофтПроект». Проверка условий проводится с помощью метода Condition, в котором формируется сообщение, которое в дальнейшем будет отправлено разработчику, для его оповещения о существующих проблемах.

Отправка сообщения осуществляется с помощью метода MessageSupport, в котором используются различные классы из пакета Util и методы из класса javax.mail.internet.

В рамках создания системы мониторинга был создан модуль для платформы Flowdox, в котором разработчик может выбрать интересующий его параметр мониторинга, задать его название, выбрать условие для выполнения Action и период, в течение которого будет проверяться условие.

Приложение имеет web – интерфейс, и может быть встроено в уже существующие проекты, как модуль. Так же приложение можно использовать как отдельный проект, создав подключение к исполняющей среде.

Графический интерфейс был создан с помощью технологии JSP, а различные объекты и операции над ними были выполнены с помощью Javascript. Пользователь может выбрать

интересующий его Aggregator, условие Comparator и действие Action. Графический интерфейс встроенного модуля представлен на рисунке.

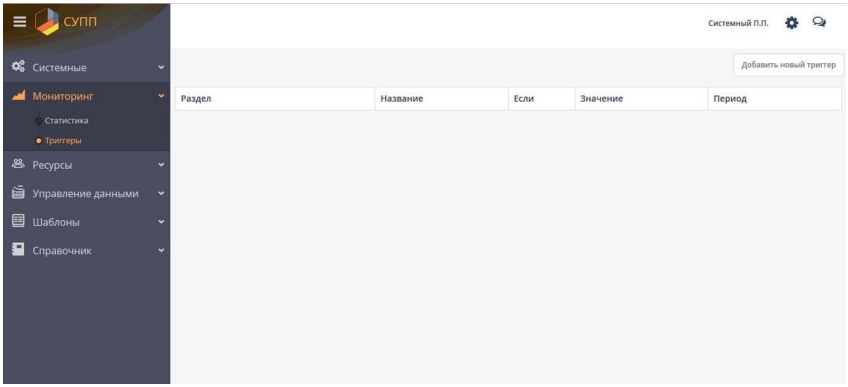


Рисунок – Графический интерфейс системы мониторинга

В результате работы было реализовано приложение для мониторинга сервера и своевременного оповещения разработчика о проблемах.

Данный проект предполагает дальнейшее развитие, в рамках которого будет реализована система мониторинга «в реальном времени», с использованием современных технологий разработки web-сервисов, таких как Comet, Rest и др., а также взаимодействие с другими платформами (CLR и др.).

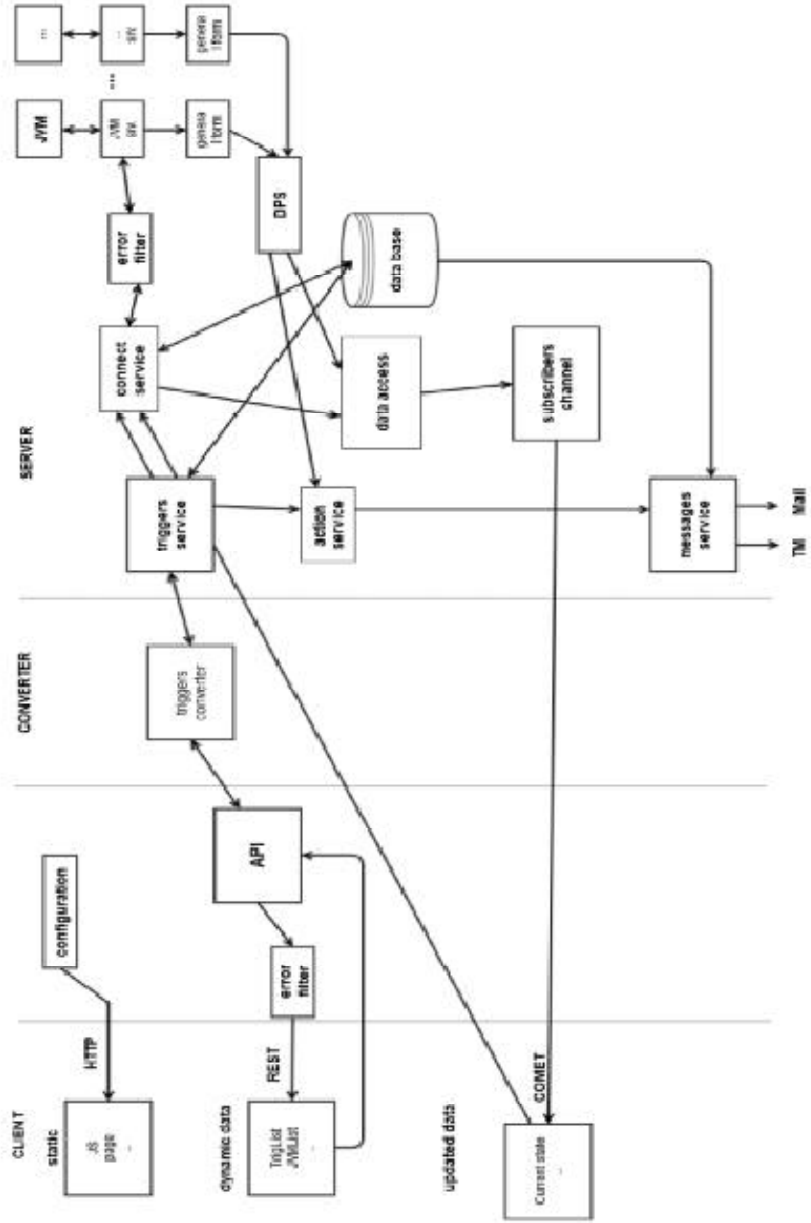
Структурная модель модернизированного приложения, включающая различные платформы, мониторинг в режиме «реального времени», различные способы оповещения представлена в приложении А. Описание модели представлено в таблице.

Таблица 1 – Логическая структура системы мониторинга

Блок управления	Описание
Error filter	Фильтр ошибок, например Not Connection
API	Программный интерфейс взаимодействия, например построение списка из множества объектов

Блок управления	Описание
Triggers converter	Преобразование management – объектов
Triggers service	Сервис обработки пользовательских триггеров
Action service	Сервис проверки результата действия
Messages service	Сервис отправки оповещений
Subscribes channel	Сервис распределения контента обновляемой информации
Data access	Слой доступа к данным
Connect service	Сервис создания подключений и каналов распределения
Data base	База данных
DPS	Data Provide Servise – сервис распределения действий
General form	Представление данных, полученных от различных платформ
… srv.	Сервис подключения к платформе
JVM	Одна из платформ

Приложение А



Секция 2. БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ КАТУШКИ СОЛЕНОИДА БЕЗ СЕРДЕЧНИКА ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО ЧАСТОТНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Жайлаубай А.Б, Юсупова Б.Р., студенты каф. РЗИ

Научный руководитель: Хатьков Н.Д. канд. техн. наук, доцент каф. РЗИ, г. Томск, ТУСУР

akerke.bekbolatovna @mail.ru

В настоящее время существует большое количество электромагнитных механизмов, которые используются в различных электромеханических устройствах. Основным конструктивным устройством в них чаще всего можно найти соленоид, содержащий внешний магнитопровод, обмотку и ферромагнитный стержень. Расчет и изготовление подобной конструкции чаще всего в конечном итоге проводится на основе опытных данных, которые удовлетворяют поставленной задаче [1]. Однако, задача существенно усложняется, когда имеются существенные ограничения в подводимой энергии к соленоиду. В этом случае требуется найти оптимальное техническое решение с минимумом энергетических затрат. Подобное решение необходимо, например, для автономного акустического комплекса, использующего метод свободный колебаний для дефектоскопии объектов или в [2–3].

Акустические колебания в них создаются коротким электромеханическим ударом. Для решения этой задачи в работе предлагается использовать импульсный частотный режим питания соленоида, который не влияет на прямолинейное поступательное импульсное движение ферромагнитного сердечника внутри катушки, но требует изучения ее электромагнитного поля. Этой задаче и посвящено данное сообщение.

Для расчета электромагнитного поля катушки была использована программная система 3D моделирования электромагнитных полей EMPro компании Keysight EEsof EDA [4].

В этой системе оказалось удобным проектировать 3D спиральные проводящие структуры, расчет которых проводился методом конечно-разностных элементов во временной и частотной областях. Общий вид спирального проводящего объекта представлен на рисунке 1.

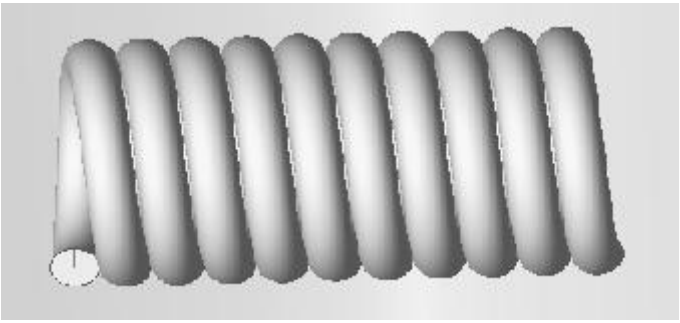


Рисунок 1 – Общий вид плотной однократной обмотки соленоида без сердечника и магнитопровода в программе 3D моделирования EMPro

Программа EMPro позволяет проводить временной анализ, поэтому в ее системе был синтезирован набор импульсных сигналов (один из них представлен на рисунке 2) для возбуждения обмотки соленоида для разных конструктивных параметров. Наиболее актуальным, изменяющимся параметром у обмотки, оказался диаметр провода, для которого в дальнейшем и делались расчеты.

Материал соленоида был медный, а его длина в пределах 21 мм, радиус намотки – 5 мм, а толщина провода изменялась как фактор в пределах 0,01–2 мм. Исследуемый частотный диапазон импульса возбуждения был в пределах 50–1000 Гц. При изменении частоты, напряжение и длительность импульса соленоида изменялась при вариации фактора. На основе расчетов была построена интегральная зависимость, представленная на рисунке 3.

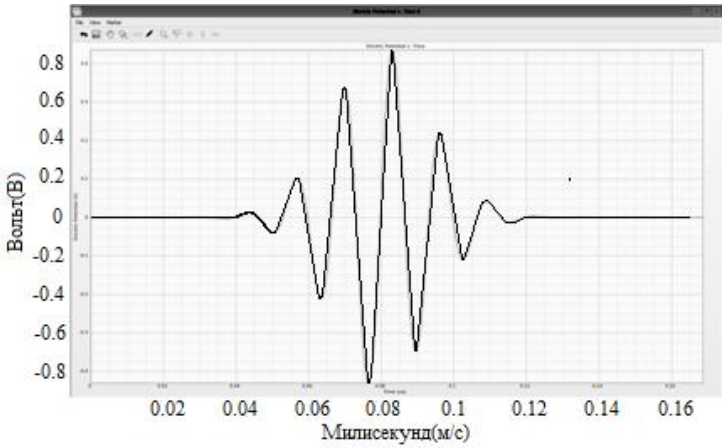


Рисунок 2 – Импульсный частотный сигнал возбуждения обмотки соленоида, амплитуда которого изменялась в зависимости от ее параметров

$$A := \begin{pmatrix} 0.67 \\ 0.69 \\ 0.71 \\ 0.73 \\ 0.74 \\ 0.76 \\ 0.77 \\ 0.79 \\ 0.80 \\ 0.78 \\ 0.77 \\ 0.75 \\ 0.73 \\ 0.70 \\ 0.68 \\ 0.66 \end{pmatrix} \quad d := \begin{pmatrix} 2 \\ 1.8 \\ 1.7 \\ 1.6 \\ 1.5 \\ 1.4 \\ 1.2 \\ 1 \\ 0.8 \\ 0.6 \\ 0.5 \\ 0.25 \\ 0.20 \\ 0.10 \\ 0.05 \\ 0.01 \end{pmatrix}$$

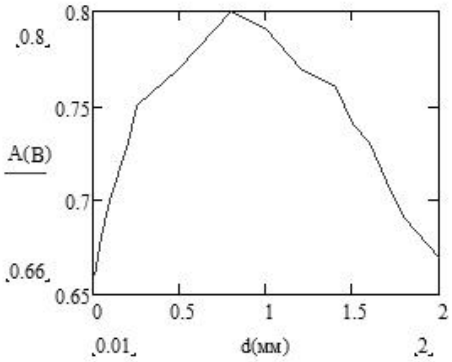


Рисунок 3 – Зависимость изменения амплитуды частотного импульса возбуждения катушки соленоида от изменения диаметра ее провода

Зависимость получилась с максимумом, для которого было построено магнитное поле, представленное на рисунке 4. Общий вид магнитного поля в виде тороида совпадает с его известной конфигурацией, что означает правильность проведенных расчетов.

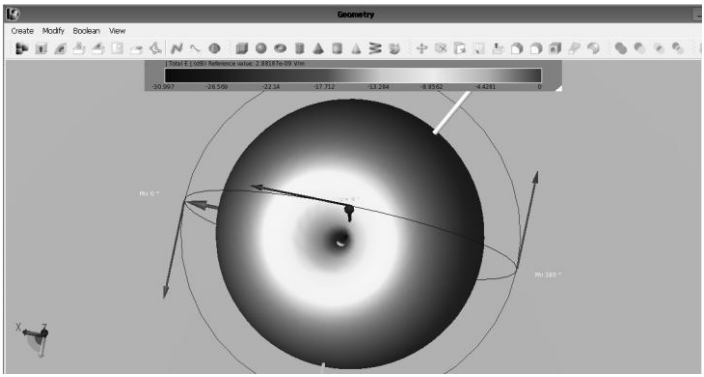


Рисунок 4 – Общий вид магнитного поля катушки соленоида в точке максимума зондирующего частотного импульса

В связи с небольшими размерами катушки соленоида, видно, что магнитное поле на дальнем расстоянии от катушки принимает почти шарообразную форму. Это не будет иметь никакого значения при заключении катушки соленоида во внешний магнитопровод.

Наличие максимума на рисунке 3, позволяет подобрать режим работы соленоидальной катушки в энергетически минимальной затратной форме и определить направление изменения оптимизирующего фактора.. Подобное поведение поля скорее всего связано с выбором частотного импульса возбуждения катушки соленоида. Поскольку остальные массогабаритные и материала ёмкие факторы не менялись, то в дальнейшем можно будет попытаться улучшить полученное выигрышное соотношение в энергетической области в этой многофакторной задаче.

В данной работе для расчета электромагнитного поля катушки была использована программная система 3D моделирования

электромагнитных полей EMPro компании Keysight EEsof EDA [4].

В этой системе оказалось удобным проектировать 3D спиральные проводящие структуры, расчет которых проводился методом конечно-разностных элементов во временной и частотной областях. Программа EMPro позволяет проводить временной анализ, поэтому в ее системе был синтезирован набор импульсных сигналов для возбуждения обмотки соленоида для разных конструктивных параметров. На основе параметров была построена интегральная зависимость амплитуды электромагнитного поля от диаметра проводника, построено магнитное поле. Выявлено наличие максимума поля для частотно-импульсных сигналов.

Литература

1. http://class-fizika.narod.ru/8_m3.htm
2. http://electricalschool.info/spravochnik/apparaty/1792-solenoidy-ustrojjstvo-rabota-primenenie.html
3. http://wexon.ru/produkciya/mehatronika/magnity-i-solenoidy

СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ИГОЛЬЧАТОГО НАГРЕВАТЕЛЯ С ПИТАНИЕМ ОТ ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА ТОКА

Г.М. Шевченко, студент каф. ПрЭ

Научный руководитель: Д.О. Пахмурин, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ, г. Томск, ТУСУР

pdo@ie.tusur.ru

Одним из вариантов лечения раковых опухолей является локальная гипертермия. Медицинская гипертермия – это вид термотерапии, основанный на контролируемом, временном повышении температуры тела, отдельного органа или части органа, пораженного патологическим процессом, свыше 39 °С до 44–45 °С.

На данный момент в комплексе локальной гипертермии «Феникс-2» используется питание системы стабилизации температуры от импульсного источника напряжения (ИИН). Главным недостатком питания системы от ИИН является низкий диапазон сопротивлений нагревательного элемента и частотная нестабильность. Для устранения данной проблемы был разработан импульсный источник тока (ИИТ). Кроме того, питание системы током является более предпочтительным и эффективным с точки зрения подавления нелинейности, чем питание напряжением. На рисунке 1 представлена предлагаемая структурная схема системы регулирования температуры игольчатого нагревателя от источника тока.

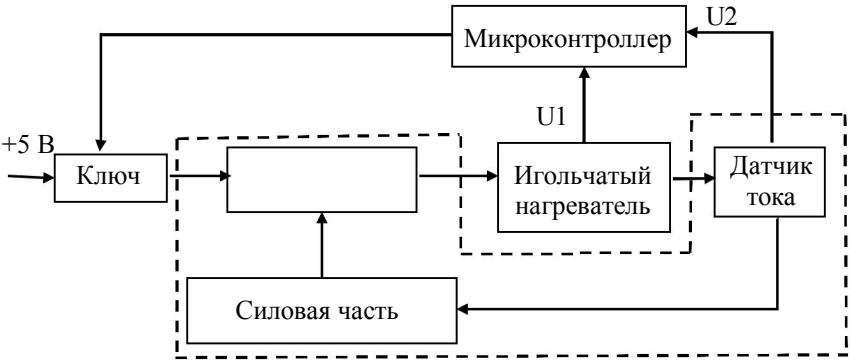


Рисунок 1 – Структурная схема системы регулирования температуры игольчатого нагревателя от источника тока

Система управления

Импульсный источник тока.

Принцип работы заключается в следующем: импульсный источник тока, изображенный на рисунке 2, преобразует низкое входное напряжение в более высокое выходное напряжение и стабилизирует ток нагрузки с помощью системы управления. В результате происходит нагрев игольчатого нагревателя, выполненного из меди.

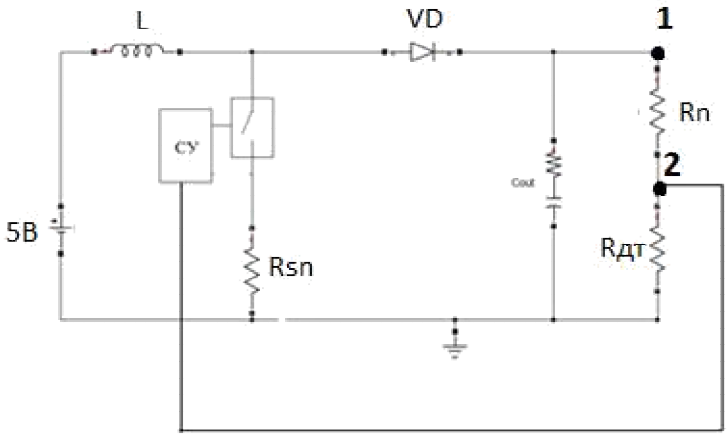


Рисунок 2 – Функциональная схема импульсного источника тока

Система управления представлена микросхемой LM3478, которая является ШИМ контроллером. Благодаря ей происходит стабилизация тока нагрузки. Модель системы управления и силовой части в среде MATLAB, представлена на рисунке 3.

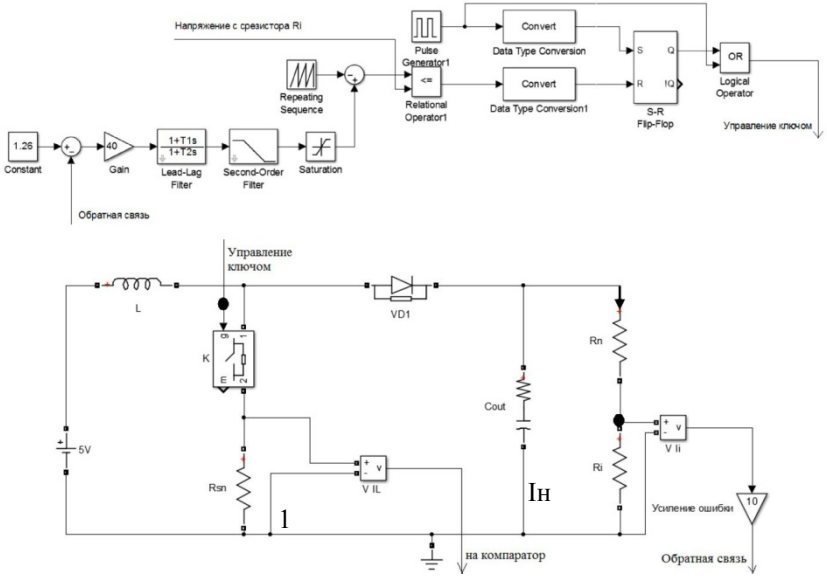


Рисунок 3 – Модель системы управления и силовой части схемы

Из рисунка 4 видно, что отсутствуют ложные пики шума, происходит сравнение сигналов в нужном месте, в соответствии с запускающими импульсами с резистора Rsn.

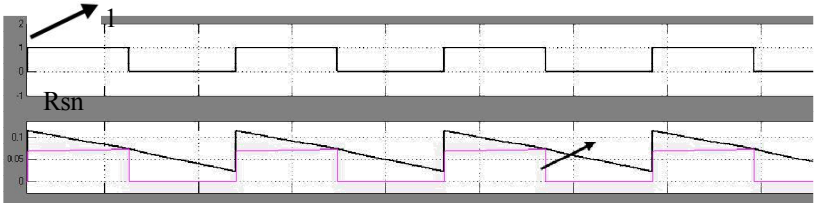


Рисунок 4 – График основных операций с ШИМ компаратора в установившемся режиме

По техническом заданию ток нагрузки должен за стабилизироваться на значении 1,26 А, правильность построения и расчетов подтверждает рисунок 5.

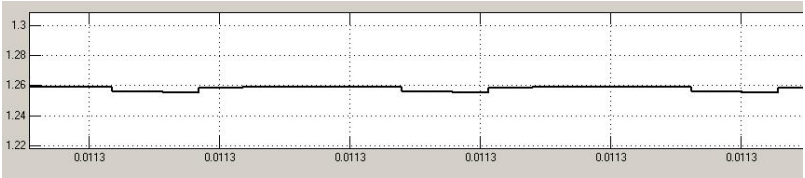


Рисунок 5 – График значения тока на выходе

Для пояснения принципа работы системы стабилизации температуры целесообразно представить работу блока МК. В начальном состоянии ключ открыт. Затем на порты АЦП МК (STM Port B1 и Port B2) поступает действующее значение напряжения.

В точках 1 (U1) и 2 (U2) (см. рисунок 2). Следующий блок вычисляет сопротивление иглы (формула выведена из соотношения $U1/U2 = (Rн + Rдт)/Rн$). Следом идет проверка игольчатого нагревателя на работоспособность, то есть рабочий диапазон сопротивлений по техническим условиям (ТУ) составляет от 4,9 до 5,6 Ом. Если в рабочем режиме полученное значение сопротивления не удовлетворяет заданному, то зажигается красный свето-

диод и МК закрывает ключ, иначе следующий блок. Дальше происходит стабилизация температуры путем проверки текущего значения сопротивления иглы с расчетным (при T = 45 ℃ Rн = 5,475 Ом). В результате удовлетворения или не удовлетворения условию вырабатываются импульсы с заданной частотой (400 кГц). На рисунке 6 представлена блок-схема алгоритма программы.

Начало

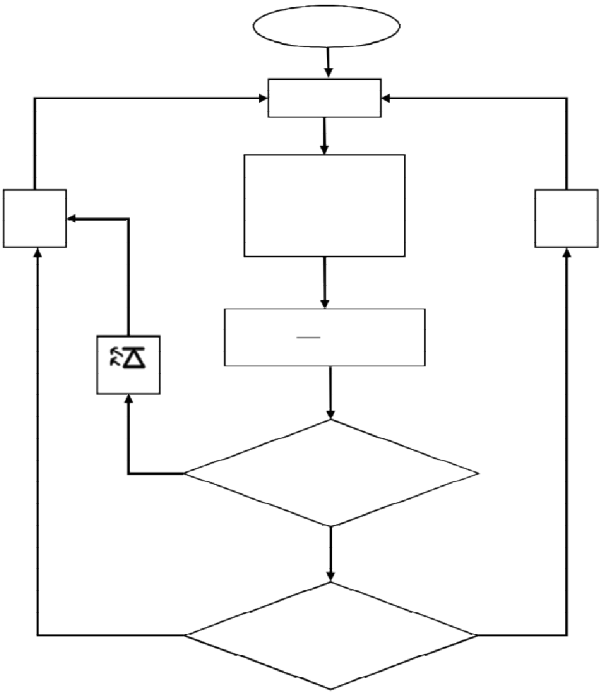


Рисунок 6 – Блок-схема программы системы стабилизации температуры игольчатого нагревателя

Расчёт системы стабилизации температуры производился на основе электротепловой аналогии. Каждая область, заключенная между изотермическими поверхностями, описывается своими

тепловым сопротивлением и теплоемкостью. Для реализации на данном этапе электротепловой модели иглы нам потребуется пять RC-звеньев, соответствующих следующим изотермическим поверхностям: R1C1 – медь нагревательного элемента, R2C2 – термопаста МХ-4, R3C3 – сталь (внутренняя игла), R4C4 – физиологический раствор (0,9 % раствор NaCl), R5C5 – сталь (кожух нагревателя) (рисунок 7).

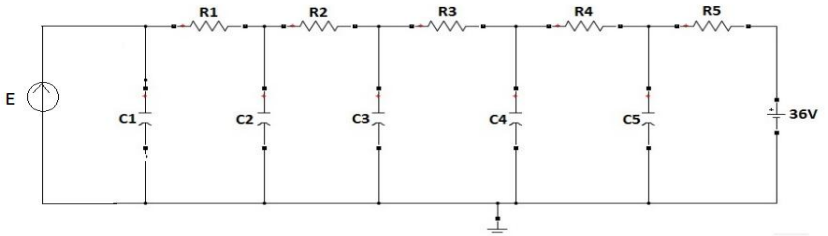


Рисунок 7 – RC-звенья

На рисунке 8 изображена временная диаграмма зависимости напряжения от времени. По электротепловой аналогии напряжение на нагрузке (игольчатом нагревателе) соответствует температуре.

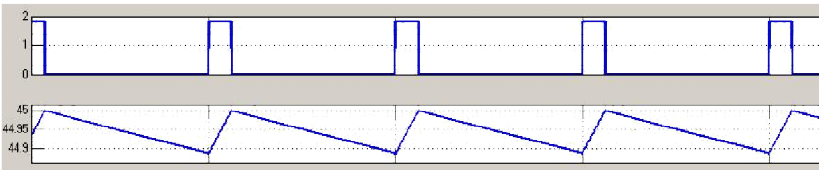


Рисунок 8 – Осциллограмма зависимости напряжения
от времени звена R1C1 ИИТ в установившемся режиме

Из полученных диаграмм следует, что построенная система стабилизации температуры справляется со своей задачей, так как температура изотермической поверхности меди растёт линейно и при достижении температуры 44,95 ±0,5℃ градусов остается постоянной.

Так же немаловажным этапом является проверка системы на устойчивость. На рисунке 9 изображены частотные характеристики схемы. ЛАЧХ разомкнутой цепи представлена сплошной красной линией. По ней видно, что соблюдается неравенство ωср<ωπ, что означает устойчивость системы автоматической регулирования. На том же графике, синей тонкой линией, показан ЛАЧХ корректирующего звена, а пунктирной черной линией - силовой части. Так же зеленой точечной линией, изображён ЛФЧХ разомкнутой цепи. Построенные ЛАЧХ имеют наклон 20дб/дек, что подтверждает красная точечная линия, следовательно, построение ЛАЧХ верно.

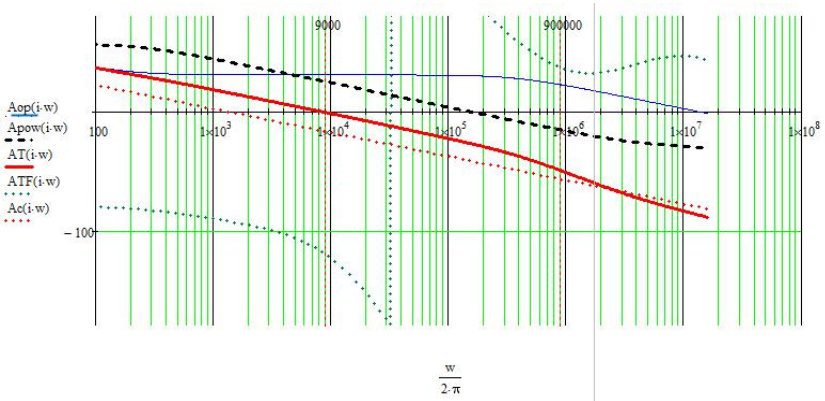


Рисунок 9 – Оценка устойчивости САУ по ЛАЧХ и ЛФЧХ

При оценке устойчивости системы автоматического управления одного факта устойчивости недостаточно. Необходимо еще оценить величину запаса устойчивости, т.е. степени удаленности системы от границы устойчивости. Запас устойчивости по фазе определяется величиной Δφ, на которую должно возрасти запаздывание по фазе в системе с частотой среза ωср, чтобы система оказалась на границе устойчивости. В данном случае запас устойчивости по фазе составляет Δφ = 62. Полученный запас допускает обработку без потери устойчивости изменений фазы в достаточном пределе при воздействии внешних факторов.

Литература

1. Тугов Н.М. Полупроводниковые приборы: учеб. для вузов / Н.М. Тугов, Б.А. Глебов, Н.А. Чарыков; под ред. В. А. Лабунова. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

2. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления: учеб.-метод. пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. – Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2010. – 162 с.

СПЕКТРЫ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ РАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ФОРМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТОВ В МЕТОДЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Юсупова Б.Р, Жайлаубай А.Б., магистранты каф. РЗИ

Научный руководитель: Хатьков Н.Д. канд. техн. наук, доцент каф. РЗИ, г. Томск, ТУСУР

botagoz.zhusupova@bk.ru

В диагностике очень давно известен метод свободных колебаний [1–2]. Он широко использовался и до сих пор используется на железных дорогах в связи с его простотой и удобством технического оснащения – необходим молоток и тренированный человек, который слушает и анализирует, без всяких дополнительных приспособлений, целостность объекта контроля. Привлекательность подобного метода диагностики не только в этом, но и в том, что он может использоваться и для объектов разных форм, материалов. Используя низкочастотный акустический диапазон, этим методом можно диагностировать объекты больших метровых размеров. Цель данной практической работы заключается в изучении сигналов от разных объектов и форм, чтобы иметь представление о технических трудностях, связанных с возможной модификацией метода для применения его в универсальном виде для объектов произвольных форм, размеров и материалов.

Типичные затухающие акустические сигналы от разных объектов представлены во временной области на рисунке 1. Хорошо видно при их сравнении друг с другом, что они имеют совершенно разный характер по длительности, затуханию, наличие разнообразных огибающих. Это говорит о высокой чувствительности метода к составу объекта контроля, что и объясняет популярность метода в использовании. Также видны и технические трудности в направлении универсализации применения метода к разнообразным объектам. Если рассмотреть спектральную область этих акустических сигналов, представленную на рисунке 2, то здесь видны четко выраженные спектральные особенности сигналов – в одних случаях они являются широкополосными, а в других очень узкополосными, только одна спектральная составляющая доминирует. Из этого следует возможность объединения спектров в условные кластеры, которые могут быть схожими и у других объектов, а значит существует возможность создания универсальной методики обработки.

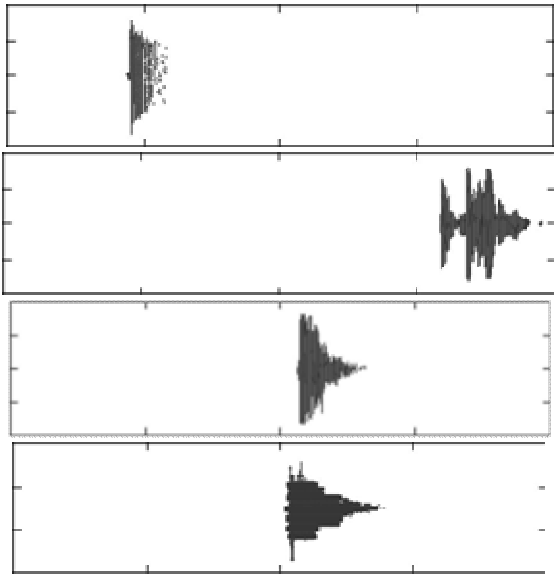


Рисунок 1 – Акустические сигналы свободных колебаний объектов из разных материалов и форм

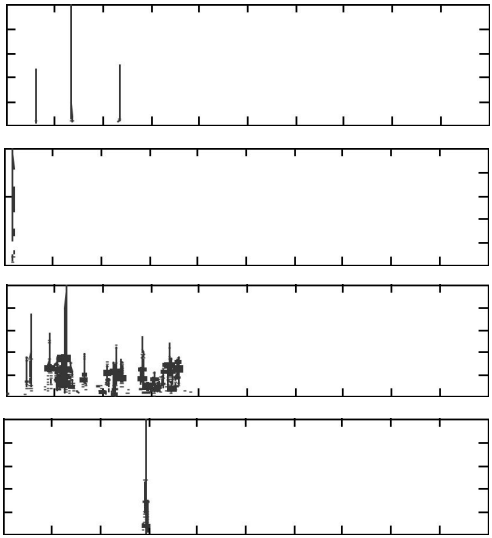


Рисунок 2 – Спектры акустических сигналов свободных колебаний объектов из разных материалов и форм

Для исследований были взяты пять объектов из разных материалов и форм. В качестве источника возбуждения акустических волн использовался молоток весом 50 г. Объекты подвешивались на тонкой нити. Производился ручной короткий удар в произвольное место объекта. Акустический сигнал распространялся по воздуху и принимался компьютерным микрофоном с последующей записью в виде файла на компьютере. После этого звуковой файл преобразовывался в необходимый звуковой формат для его последующей обработки в системе Маткад. В этой системе создавался документ со считыванием сигналов и получением от них энергетических Фурье спектров [3]. Дополнительные оконные преобразования не использовались в виду достаточно большой длительности сигналов, чтобы ими можно было пренебречь.

В результате проделанной работы были получены опытным путем акустические затухающие сигналы и спектры от произвольных объектов контроля. Это позволило выявить возможность создания универсальной методики обработки подобных сигналов

с целью увеличения эффективности применения метода свободных колебаний, который имеет существенные недостатки связанные с требование наличия большого числа сравнительных эталонов.

Заключение

В данной работе были исследованы акустические сигналы при использовании метода свободных колебаний для разных материалов и форм в области диагностики. В качестве источника возбуждения акустических волн использовался молоток весом 50г. Акустический сигнал распространялся по воздуху и принимался компьютерным микрофоном с последующей записью в виде файла на компьютере. Осуществлялась спектральная обработка этих сигналов в системе Маткад. Была отмечена высокая спектральная чувствительность метода к разным материалам и формам, а также наличие общих кластерных компонент спектров в сигналах от разных материалов. Все сигналы, которые подвергались обработке были получены опытным путем.

Литература

1. http://www.armada-ndt.ru/articles/8341/
2. http://viam.ru/public/files/2011/2011-205950.pdf
3. http://kipinfo.ru/info/stati/?id=51

О ВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Ю.А. Баранова – студентка гр. 233-2,
В.С. Кунегин – магистрант гр. 425-м

Научный руководитель: Романовский М.Н., доцент каф. КУДР

Рассмотрены результаты экспериментов по влиянию на умственную работоспособность (УР) ритмической визуальной стимуляции (ВС) головного мозга. Для оценки УР использован тест Ландольта. ВС с частотой 10 Гц на осознаваемом и неосознаваемом уровнях восприятия приводит к повышению УР.

Ключевые слова: ритмическая визуальная стимуляция, тест Ландольта, умственная работоспособность.

Для повышения умственной работоспособности применяется широкий спектр психотропных фармакологических средств (см., например [1]). Почти все они не устраняют первопричины проблемы, но могут оказывать побочное негативное влияние на организм. Представляет интерес ритмическая визуальная стимуляция (ВС) работоспособности [2, 3]. Цель настоящей работы – экспериментальный анализ влияния на умственную работоспособность ВС на осознаваемом и неосознаваемом уровнях восприятия.

Методика эксперимента

Излучатель установки для ВС (рисунок 1) представлял собой матрицу светодиодов h5031170, цвет излучения – зеленый. Электропитание светодиодов осуществляли от источника тока Instek PSP-2010. Для модуляции светового потока использовали ключ на биполярном транзисторе 2N5551 и генератор прямоугольных импульсов Tektronix AFG3021. Частота следования импульсов модуляции составляла 10 Гц; длительность – 10 мкс, 100 мкс (неосознаваемое восприятие) и 500 мкс (видимое мерцание).

Рисунок 1 – Структурная схема установки

Для контроля параметров ВС использовали люксметр с широким функционалом (люксметр, пульсметр, яркомер) RADEX LUPIN с компьютерной программой RadexLight [4]. Коэффициент пульсаций без модуляции составил 2 %, при модуляции импульсами длительностью 1 мс – 2,6 %.

Эксперименты проводили в помещении без других источников света. В работе участвовали 20 студентов с нормальным зре-

нием в возрасте от 20 до 22 лет. Для оценки умственной работоспособности использовали корректурный тест Э. Ландольта. Инструкция испытуемому состояла в следующем. «На бланке имеется набор колец с разрывом в одном из восьми направлений: на 13, 15, 17, 18, 19, 21, 23 и 24 часа, если ориентироваться на циферблат часов. Вы должны последовательно слева направо просматривать строки бланка, не пропуская ни одной, и зачеркивать кольца с разрывом на 15 (12) часов» [5]. По завершении эксперимента подсчитывали общее число просмотренных колец – Q, число пропущенных и неправильно вычеркнутых колец – N, число колец, которые следовало вычеркнуть – M.

Проведены несколько серий из десяти экспериментов с временным зазором в одну неделю или более. В каждом эксперименте испытуемые выполняли тест дважды, – без модуляции светового потока и в процессе модуляции. При длительности импульсов модуляции $t_{имп}$ = 10 мкс эксперименты проведены при двух последовательностях функциональных проб: 1) ВС – без ВС и 2) без ВС – ВС, при 100 и 500 мкс – по схеме 1.

Во всех экспериментах с ВС на неосознаваемом уровне восприятия испытуемым не было известно есть модуляция или нет. Это исключало эффект плацебо.

Обработку результатов проводили с использованием программ Statistica 7 и Exel 7. Уровень значимости (p) гипотезы об однородности генеральных совокупностей попарно связанных выборок оценивали по непараметрическому критерию Вилкоксона.

Результаты и обсуждение

В каждой из всех серий экспериментов средние (см. таблица 1) и медианные (рисунок 4) значения общего числа просмотренных колец Q в процессе ВС больше, чем без ВС. Уменьшение Q под воздействием ВС в отдельных экспериментах сопровождалось, как правило, ростом A (рисунок 5).

Таблица 1 – Средние значения Q, A, P и S без (знаменатель) и в процессе (числитель) ВС и р-уровни по Вилкоксону при длительностях импульсов модуляции $t_{имп}$

Схема эксперимента	$t_{имп}$, мкс	n	A, отн. ед.	P, шт.	S, бит/с	Q, шт.
ВС – без ВС	10	18	0,89 / 0,87	308,7 /282,8	1,50 / 1,36	358,1 /332,6
без ВС – ВС	10	10	0,87 / 0,92	292,0 /291,3	1,41 / 1,37	340,4 /319,7
ВС – без ВС	100	10	0,90 / 0,87	266,5 /264,6	1,23 / 1,21	296,5 /294,5
ВС – без ВС	500	30	0,94 / 0,90	299,0 /275,0	1,40 / 1,30	330,0 /311,6

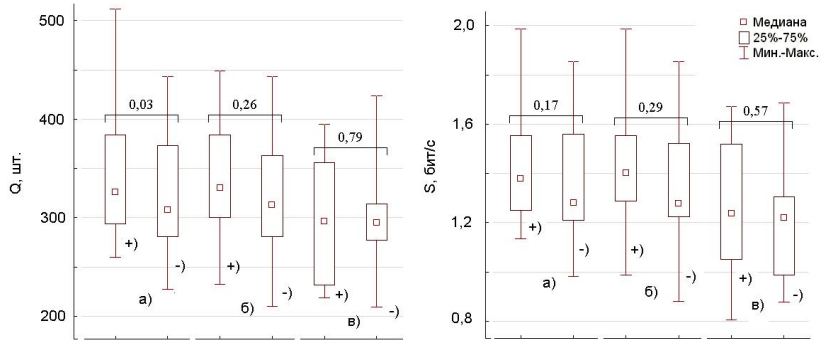


Рисунок 2 – Диаграммы размаха Q и S без (-) и в процессе (+) ВС при tимп, мкс: а – 10; б – 500; в – 100; над диаграммами – значения р-уровней по Вилкоксону

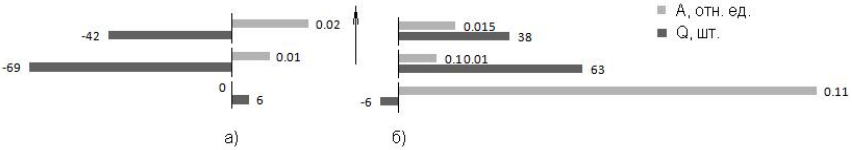


Рисунок 3 – Изменения A и Q под воздействием ВС для двух (а, б) испытуемых в трех последовательных экспериментах ($t_{имп}$ = 500 мкс)

При длительности импульсов модуляции $t_{имп}$ = 10 мкс (неосознаваемый уровень восприятия) увеличение Q под воздействием ВС статистически достоверно (р = 0,03). Из-за сопутствую-

щего понижения показателя точности работы *A* под воздействием ВС (рисунок 6, p = 0,19) показатель продуктивности *P* (рисунок 6, p = 0,23) и скорость переработки информации *S* увеличиваются менее значимо (рисунок 5, p = 0,17) по сравнению с *Q*.

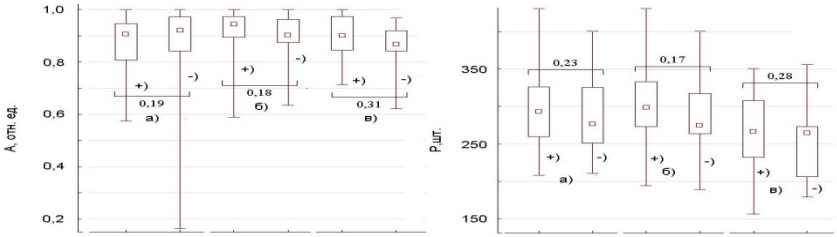


Рисунок 4 – Диаграмма размаха *A* и *P* без (-) и в процессе (+) ВС при $t_{имп}$, мкс: а – 10; б – 500; в – 100

Существенно, что понижение показателя точности работы *A* в процессе ВС превалирует в экспериментах по схеме «без ВС – ВС», а в экспериментах по схеме «ВС – без ВС» *A* не уменьшается, а растет (см. таблицу 1, рисунки 7, 8), что можно объяснить последействием ВС в процессе эксперимента.

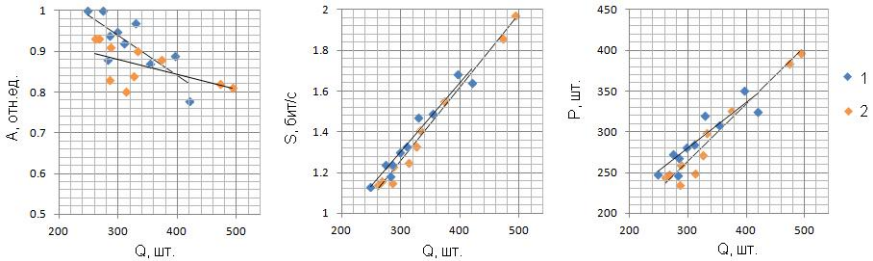


Рисунок 5 – Точечные диаграммы *A, S,* и *P* от *Q* без (1) и в процессе (2) ВС в экспериментах по схеме «без ВС – ВС» при $t_{имп}$, = 10 мкс

При $t_{имп}$ = 100 мкс (неосознаваемый уровень восприятия, рисунок 10) увеличение *Q* под воздействием ВС относительно невелико (p = 0,79), показатель точности работы *A* увеличивается

(p = 0,31), причем во всем диапазоне значений Q. За счет этого увеличиваются показатель продуктивности P (p = 0,23) и скорость переработки информации S (p = 0,17).

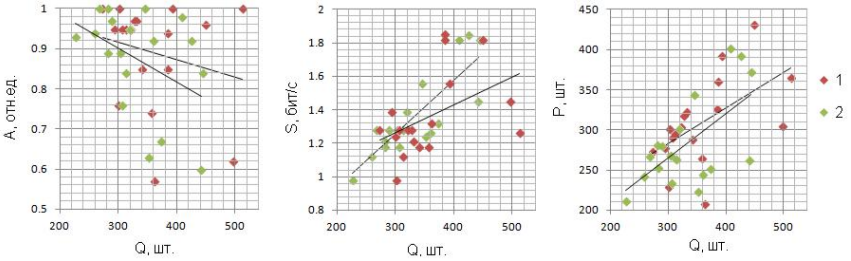


Рисунок 6 – Точечные диаграммы A, S и P от Q без (2) и в процессе (1) ВС в экспериментах по схеме «ВС – без ВС» при $t_{имп}$, = 10 мкс

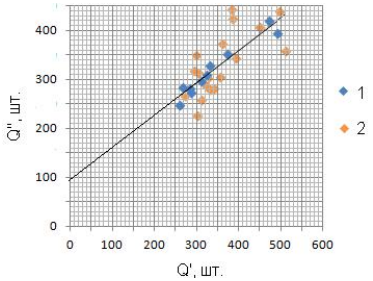


Рисунок 7 – Точечные диаграммы общего числа просмотренных колец без ВС (Q'') от общего числа просмотренных колец в процессе ВС (Q') в экспериментах по схеме «ВС – без ВС» (1) и «без ВС – ВС» (2) при $t_{имп}$ = 10 мкс

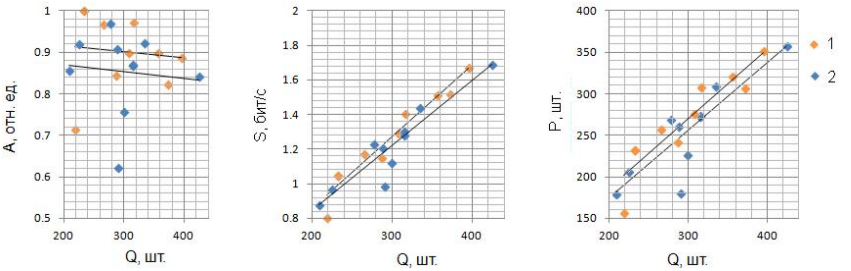


Рисунок 8 – Точечные диаграммы A, S и P от Q без (2) и в процессе (1) ВС в экспериментах по схеме «ВС – без ВС» при $t_{имп}$, = 100 мкс

При $t_{имп}$ = 500 мкс (осознаваемый уровень восприятия, рисунок 11) увеличение Q под воздействием ВС менее значимо (p = 0,26), чем при $t_{имп}$ = 10 мкс, но и само значение, и прирост Q достигают наибольшей величины. При этом показатель точности работы A не уменьшается, а растет (p = 0,18). Соответственно, увеличиваются показатель продуктивности P (p = 0,17) и скорость переработки информации S (p = 0,29).

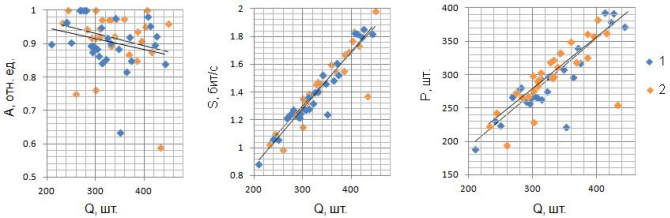


Рисунок 9 – Точечные диаграммы A, S и P от Q без (1) и в процессе (2) ВС в экспериментах по схеме «ВС – без ВС» при $t_{имп}$, = 500 мкс

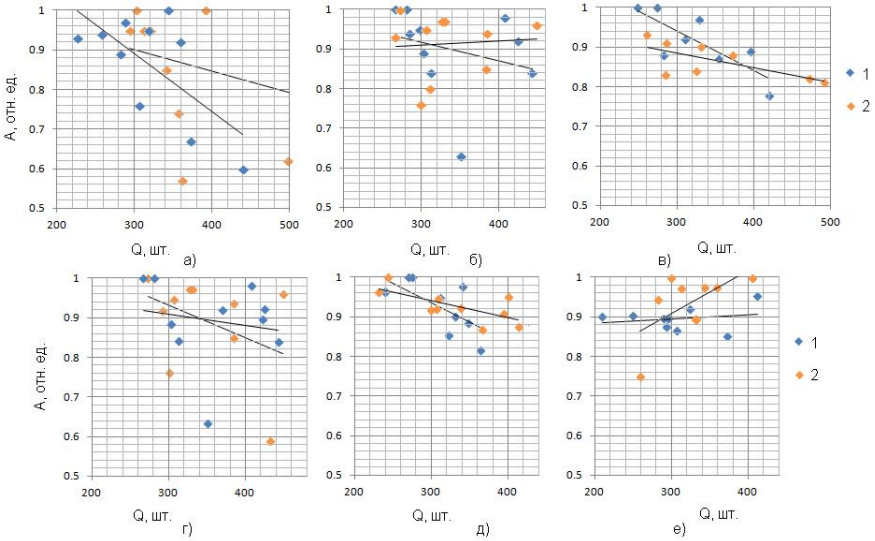


Рисунок 10 – Точечные диаграммы A от Q без (1) и в процессе (2) ВС при $t_{имп}$ = 10 (а, б, в) и 500 (г, д, е) мкс в первой (а, г), второй (б, д) и третьей (в, е) серии экспериментов

С ростом Q показатель А закономерно уменьшается. Спад А(Q) замедляется под воздействием ВС (см. рисунки 7, 8). Отметим, что во второй серии экспериментов при tимп = 10 мкм (рисунок 10,б) и в третьей серии при $t_{имп}$ = 500 мкс (рисунок 10,в) под воздействием ВС А(Q) даже не уменьшается, а растет.

Заключение

ВС с частотой 10 Гц и на осознаваемом, и неосознаваемом уровнях восприятия приводит к повышению УР, что согласуется с результатами работы [2].

Механизмы переработки информации человеком соотносят с альфа-активностью электроэнцефалограммы [6, 7]. ВС с частотой альфа-диапазона приводит к повышению альфа-активности [8, 9]. Как и в [2], можно предположить, что ритмическая стимуляция с частотой 10 Гц способствует нормализации психофункционального состояния человека-оператора.

Литература

1. ТОП-15 препаратов для улучшения памяти и мозга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zapomnivse.com/stati/polezno/preparati-dlya-pamyati-i-mozga.html, свободный (дата обращения: 19.06.2015).

2. Ахраров Н.М. О влиянии ритмической стимуляции головного мозга на пропускную способность человека оператора // Н.М. Ахраров, Ю.А. Баранова, М.В. Васильева, М.Н. Романовский // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XI Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 ноября 2015 г.): В 2 ч. – Ч. 1. – Томск: В-Спектр, 2015. – С. 244–247.

3. Кунегин В.С. Использование сверхъярких светодиодов для визуальной стимуляции головного мозга / В.С. Кунегин, О.-Ш.Р. Дабаев, М.Н. Романовский // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XI Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 ноября 2015 г.): В 2 ч. – Ч. 1. – Томск: В-Спектр, 2015. – С. 255–258.

4. Люксметр-пульсметр-яркомер RADEX LUPIN [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.quarta-rad.ru/catalog/luxmetr/luxmetr-pulsmetr-yarkomer-radex-lupin/, свободный (дата обращения: 19.06.2015).

5. Сысоев В.П. Методика диагностики работоспособности. Тест Э. Ландольта. – СПб.: Иматон, 1996. – 30 с.

6. Базанова О.М. Современная интерпретация альфа-активности ЭЭГ // Международный неврологический журнал. – 2011. – № 8. – С. 96–104.

7. Basar E. A review of alpha activity in integrative brain function: Fundamental physiology, sensory coding, cognition and pathology// International Journal of Psychophysiology. – 2012. – № 86 – P. 1–24.

8. Бугров Е.В. К влиянию модулированных импульсов света на альфа-активность головного мозга / Е.В. Бугров, К.С. Бразовский, М.Н. Романовский // Электронные средства и системы управления: Материалы докладов X междунар. науч.-практ. конф. (12–14 ноября 2014 г.): В 2 ч. – Ч. 2. – Томск: В-Спектр, 2014. – С. 4–6.

9. Алексеева И.С. К влиянию визуальной стимуляции на альфа-активность электроэнцефалограммы / И.С. Алексеева, Е.В. Бугров, К.С. Бразовский, М.Н. Романовский // Электронные средства и системы управления: Материалы докладов XI междунар. науч.-практ. конф. (25–27 ноября 2015 г.): В 2 ч. – Ч. 1. – Томск: В-Спектр, 2015. – С. 252–255.

ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧЕСКИЙ РАСХОДОМЕР ГАЗА

Х.М. Мирзаев, Х.М. Мирзаев, студенты каф. КИПР

Руководитель проекта: Д.В. Озеркин, канд. техн. наук, доцент каф. КИПР, г. Томск, ТУСУР

hasan096@mail.ru

Принцип работы термоанемометрических расходомеров основан на зависимости от скорости потока вещества тепловой постоянной времени чувствительного элемента (ЧЭ) термоанемометра.

Для измерений скорости и расхода газовых потоков в настоящее время широко применяют термоанемометрические расходомеры, которые при всей своей простоте имеют большой диапазон измерений, высокую чувствительность, выходной электрический сигнал, не требующий дополнительного усиления. Кроме того, термоанемометры не содержат подвижных механических элементов, сразу измеряют массовую скорость и практически не вносят возмущений в поток.

Большим недостатком классических термоанемометрических измерителей постоянного тока и постоянной температуры является зависимость их показаний от температуры потока газа, что существенно усложняет их градуировку.

Предполагается избавиться от этого недостатка, за счет использования импульсного режима работы, при котором измеряется тепловая постоянная времени чувствительного элемента термоанемометра. Известно, что при этом температура чувствительного элемента изменяется по экспоненциальному закону, причем тепловая постоянная времени является функцией скорости потока вещества и слабо зависит от его температуры.

Для определения теплового режима чувствительного элемента необходимо провести моделирование.

Моделирование чувствительного элемента термоанемометрического расходомера

Чувствительный элемент представляет собой нихромовую спираль толщиной 0.2 мм. Для исследования теплового режима чувствительного элемента было проведено моделирование при разных скоростях потока газа в программе SolidWorks Flow Simulation. Эксперимент проводился в три этапа:

1 – Этап. Для проведения эксперимента были заданы граничные условия:

– давление окружающей среды p = 101,325 кПа;

– мощность тепловыделения чувствительного элемента P = 0,5 Вт; скорость потока газа v = 0 м/с.

2 – Этап. В втором этапе скорость потока составила 10 м/с.

3 – Этап. В третьем этапе скорость потока достигала 30 м/с.

Результаты исследования приведены следующих рисунках.

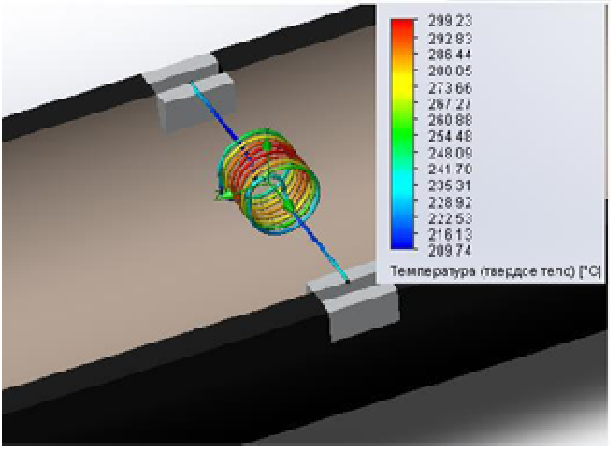


Рисунок 1 – Чувствительный элемент
при скорости потока газа 0 м/с

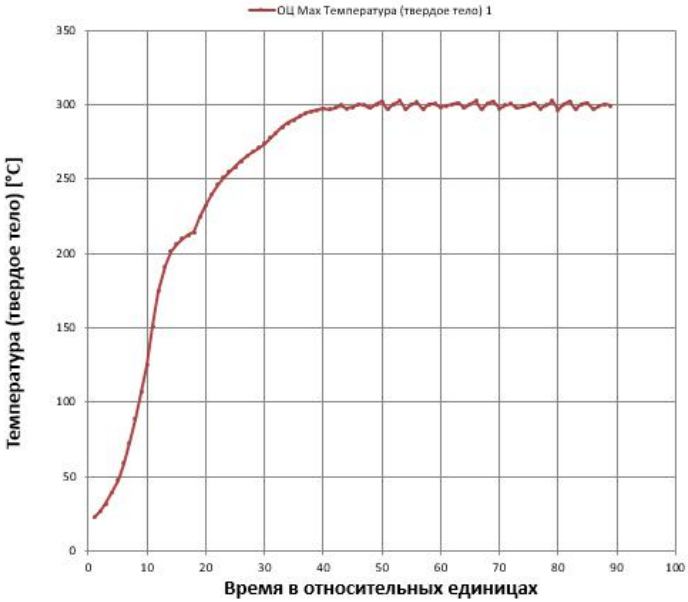


Рисунок 2 – График зависимости температуры от времени при скорости потока газа 0 м/с

2 – Этап

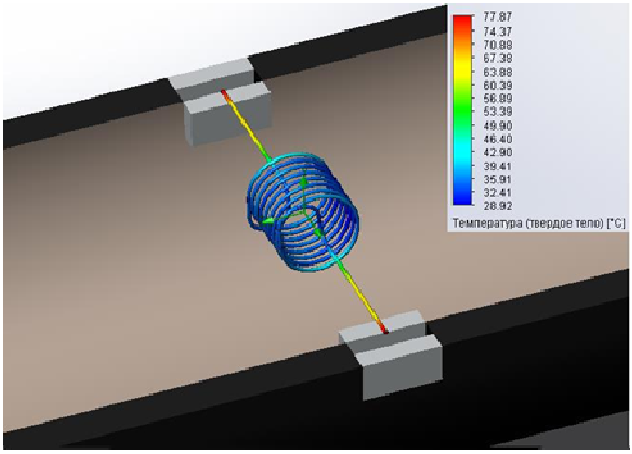


Рисунок 3 – Чувствительный элемент при скорости потока газа 10 м/с

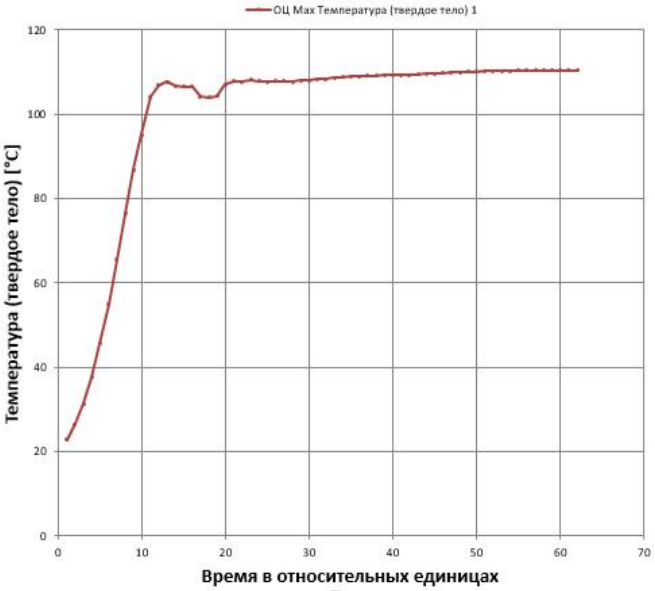


Рисунок 4 – Чувствительный элемент
при скорости потока газа 10 м/с

3 – Этап

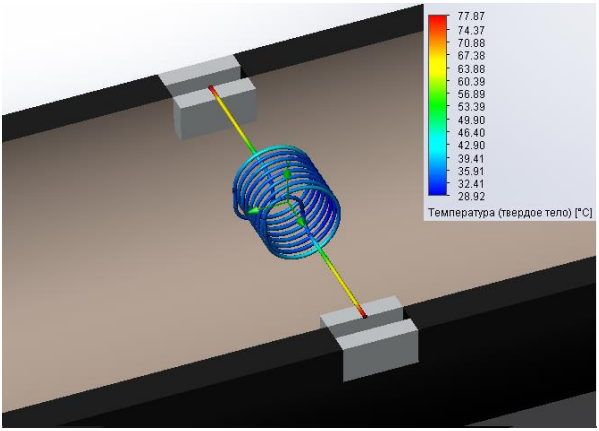


Рисунок 5 – Чувствительный элемент при скорости потока газа 30 м/с

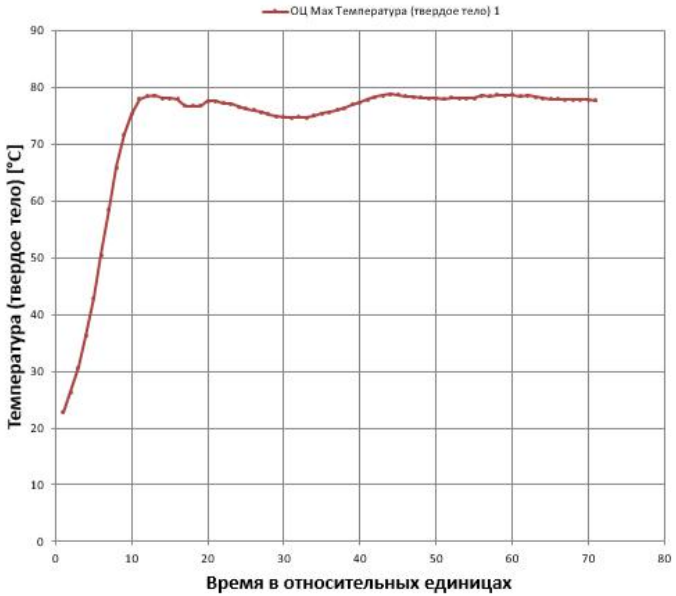


Рисунок 6 – Чувствительный элемент
при скорости потока газа 30 м/с

На рисунке 1 приведено температурное поле, которое хорошо согласуется с картиной, наблюдаемой при экспериментах. Самая высокая температура находится в середине спирали, так как витки спирали находятся достаточно близко друг к другу и процесс взаимного разогрева заметно повышает концентрацию тепловой энергии ближе к центру спирали. Из рисунков 3 и 5 видно, что, поток газа полностью омывает спираль и очень эффективно её охлаждает.

Из полученных графиков видно, что при разных скоростях потока газа, динамика разогрева чувствительного элемента заметно отличается. При дальнейших разработках полученные графики зависимости при разных скоростях потока газа будут введены в память микроконтроллера для вычисления расхода газа.

Параллельно разрабатывалась 3D-модель конструкции устройства в программе SolidWorks.

Конструкция устройства термоанемометрического расходомера

Внешний вид термоанемометрического расходомера представлен на рисунке 7.

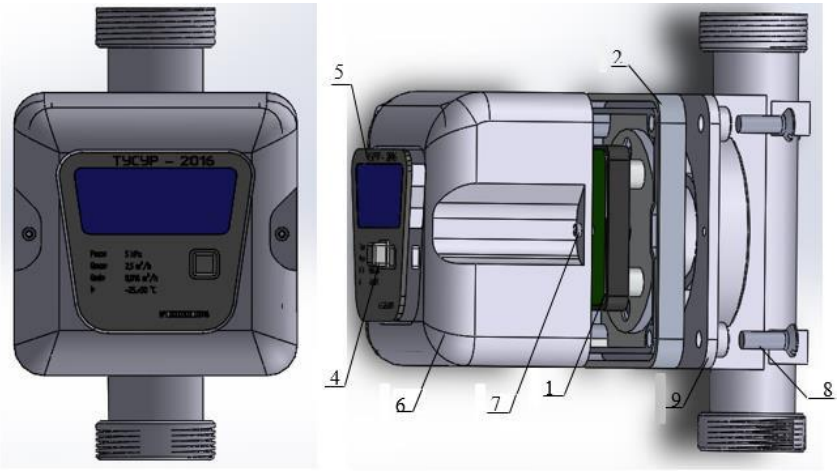


Рисунок 7 – Внешний вид термоанемометрического расходомера газа

В состав термоанемометрического расходомера входит.
1 – Печатный узел термоанемометрического расходмера
2 – Основание
3 – Печатный узел измерения и индикации
4 – Кнопка
5 – Передняя панель
6 – Корпус
7 – Пломбировочный винт
8 – Пломбировочный винт
9 – Тройник

Корпус представленный на рисунке 7 состоит из двух частей: измерительного блока и тройника подключения к газовой трубе. Тройник может крепиться в четырех положениях путем поворота вокруг центральной оси на угол, кратный 90 градусов. Это позволяет

устанавливать газовый счетчик при любой ориентации газовой трубы. Измерительный блок представляет собой пластиковый корпус, в котором размещены: печатный узел измерения и индикации, кнопка переключения режимов, элемент питания.

Передняя панель с прозрачным окном крепится к пластиковому корпусу с помощью клеевого соединения. Корпус крепится к основанию с помощью двух винтов с прорезями, обеспечивающих пломбировку. На алюминиевом основании закрепляется измерительная камера с печатным узлом термоанемометрического расходомера. Измерительный блок и тройник закрепляются с помощью четырех винтов с прорезями для пломбировки.

Заключение

В дальнейшем будет разработан печатный узел с современным микроконтроллером для автоматизации вычислительных процессов. Полученные графики зависимости при разных скоростях потока газа будут введены в память микроконтроллера для вычисления расхода газа.

Литература

1. Пуговкин А.В. Автоматизация мониторинга и управления теплоснабжением зданий и помещений / А.В. Пуговкин, Н.И. Муслимова, С.В. Купреков. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2013. – 291 с.

2. Ураксеев М.А. Перспективы термоанемометрических методов измерения расхода газа или жидкости / М.А. Ураксеев, А.Ф. Романченко, Д.Р. Абдрашитова, С.А. Шилова // Электронный журнал «Исследовано в России». – 2001. – № 51. – С. 587–593.

3. Поршнев С.В. Численные методы на базе MathCad / С.В. Поршнев, И.В. Беленкова. – СПБ.: БХВ-Петербург, 2005. – 464 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ФЕРРОМАГНИТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

А.В. Анищенко, Е.А. Сидоров, студенты кафедры РЗИ

Научный руководитель: Н.М. Федотов, канд. техн. наук, заведующий лабораторией безопасных биомедицинских технологий, каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

Введение

В настоящее время гипертермия, обеспечивающая локальное температурное воздействие на ткани путем использования имплантатов с ферромагнитным элементами [2, 3], рассматривается как один из действенных способов повышения эффективности лучевой и химиотерапии при лечении онкологических заболеваний.

Процедура гипертермии предусматривает нагревание до 42–43 °С без угрозы для жизни. Известно, что температура выше 41 °С вызывает гибель опухолевых клеток, а здоровые клетки переносят повышение температуры до 44–45 °С [1–2].

Метод локальной гипертермии может применятся, как для нагрева ферромагнитных материалов, входящих в состав тканезамещающих имплантатов [1], так и для нагрева вводимых в злокачественную опухоль малых ферромагнитных частиц (точка Кюри которых должна быть не выше 45 °С) [5]. Исходя из анализа публикаций, требований врачей и предварительных расчетов для реализации данного метода требуется индуктор, соответствующий следующим параметрам: геометрия индуктора должна учитывать габариты среднестатистического человека (диаметр индуктора от 600 мм, длина от 300 мм); напряженность поля не должна превышать значения 8000 А/м, для обеспечения безопасности пациента [4]; чтобы ткани с хорошей электропроводностью в заданной области не перегревались до достижения гипертермических температур, диапазон частот должен быть примерно 50 – 150 кГц [3].

В настоящее время на рынке медицинское оборудование для низкочастотной селективной гипертермии, прошедшее клинические испытания, отсутствует.

Цель работы

Разработка устройства индукционного нагрева ферромагнитных имплантатов для проведения селективной гипертермии при хирургическом лечении онкологических заболеваний.

Результаты

Как правило, индуктор исполняется в виде соленоида с использованием жидкостного охлаждения. В резонансном контуре, из-за геометрических особенностей, на конденсаторе и индуктивности индуктора возникает напряжение в десятки киловольт.

Высокое напряжение затрудняет решение задач по обеспечению электробезопасности пациента, охлаждению контура и ужесточает требования по выбору высоковольтных конденсаторов. Следовательно, требуется оптимизация схемотехнического решения по наименьшему напряжению в контуре.

Для реализации индуктора на основе анализа существующих видов катушек индуктивности, была выбрана одновитковая конструкция из сплошной медной ленты, имеющая наименьшую индуктивность и, следовательно, наименьшее напряжение в контуре с заданной геометрией, что и было определено на предыдущем этапе исследования.

Электрическая схема устройства реализуется на основе последовательного резонансного контура, индуктивность которого служит конструктивным элементом для создания требуемой геометрии и напряженности поля (функциональная схема устройства на рисунке). Необходимая установленная мощность генератора определена на основании оценки потерь в контуре. Мощность потерь оценена примерно в 1 кВт при напряженности магнитного поля в рабочей области индуктора 8 кА/м.

Индукционное устройство состоит из генератора высокой частоты, к выходу которого подключен последовательный резонансный контур, который включает конденсатор и одновитковый индуктор, выполненный из электропроводной ленты толщиной

1–5 мм, шириной 150–500 мм и электропроводностью не менее 30 МСм/м. Конструкция индуктора включает вентилятор, создающий охлаждающий поток воздуха вдоль поверхности индуктора. Между выходом генератора высокой частоты и последовательным резонансным контуром включен согласующий трансформатор. Согласующий трансформатор 4 служит для согласования выхода генератора высокой частоты 3 с нагрузкой, представленной в виде резонансного контура из емкости С2 и индуктора 7.

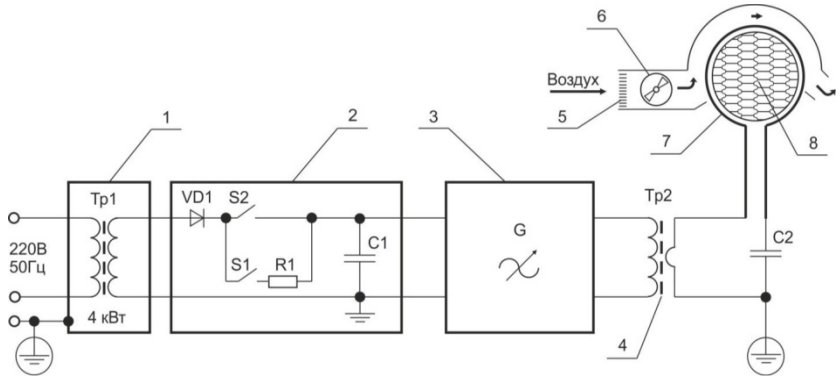


Рисунок – Функциональная схема устройства:
1 – изолирующий трансформатор на 4 кВт; 2 – выпрямитель тока;
3 – генератор с регулируемой частотой до 100 кГц; 4 – согласующий трансформатор; 5 – воздушный фильтр; 6 – воздушная система охлаждения; 7 – индуктор; 8 – рабочая область индуктора

Пациент должен располагаться в рабочей области индуктора 8, а силовые линии магнитного поля, создаваемые индуктором, проходят через тело пациента.

Заключение

1. Разработано устройство для реализации метода индукционного нагрева ферромагнитных материалов, применяемое для проведения селективной гипертермии при хирургическом лечении злокачественных новообразований.

2. Изготовлен опытный образец устройства, индуктор которого при заданном рабочем объеме 400х600х350 мм^3, служит для

создания переменного магнитного поля с напряженностью не менее 8000 А/м и частотой 50–150 кГц.

3. Выполнено тестирование опытного образца устройства, в ходе которого было установлено, что разработанное устройство позволяет достичь необходимой температуры нагревания имплантата, вызывающей гибель опухолевых клеток.

Литература

1. Использование локального индукционного нагрева в биотехнологиях и медицине / А.М. Осинцев, И.Л. Васильченко, А.Л. Майтаков [и др.] // Техника и технология пищевых производств (Кемерово). – 2012. – № 2. – С. 159–164.

2. Лопатин В.Ф. Метод локальной УВЧ-гипертермии // Медицинская физика (Обнинск). – 2011. – № 4. – С. 85.

3. Пат. 2372116 РФ, МПК A61N5/01, A61B18/12, A61F7/12. Устройство для локальной УВЧ-гипертермии / В.Ф. Лопатин (РФ), А.Ф. Цыб (РФ). – № 2 007 147 526 / 14; заявл. 24.12.07; опуб. 10.11.09, Бюл. № 31. – 10с.

4. Atkinson W.J., Brezovich I.A., Chakraborty D.P. Usable frequencies in hyperthermia with thermal seeds // IEEE Trans. Biomed. Eng. – 1984. – Vol.31. – No.1. – P.70-75.

5. Магнитно-жидкостная регионарная индукционная гипертермия саркомы / Н.А. Брусенцов, А.А. Шевелев, Т.Н. Брусенцова // Химико-фармацевтический журнал. – 2002. – № 3. – С. 8–10.

УСТРОЙСТВО СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДЛОЖКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПЛОТТЕРНОЙ ПЕЧАТИ ТОПОЛОГИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Умаров А.М., Шерстюк Д.В. студенты гр.233-2

Научный руководитель: канд. техн. наук Лощилов А.Г., зав. каф. КУДР

На сегодняшний день существует две противоположные технологии изготовления печатных плат: аддитивная и субтрактивная [1]. На предыдущих этапах ГПО было разработано устройство для нанесения проводящих и изолирующих рисунков аддитивным методом на подложки различных форм, конфигураций и материалов при помощи трехосевого станка с ЧПУ, который обеспечивал позиционирование шприцевого дозатора с заданной точностью[2]. В ходе эксплуатации и экспериментов была выявлена зависимость вязкости печатаемых растворов от температуры [3].

Поскольку от вязкости раствора зависит ширина линий рисунков, то для повышения повторяемости и точности печатаемых рисунков, а так же оптимизации температурных режимов для печати на различных материалах, было предложено разработать устройство термостатирования подложки (далее термостол).

По итогам анализа термостатирующих систем и устройств было принято решение использовать для нагрева и охлаждения термоэлектрический модуль (далее ТЭМ) управляемого при помощи пропорционально-интегрально-дифференцирующего (ПИД) регулятора с отрицательной обратной связью, реализованной на цифровом датчике температуры. Подобные системы регулирования имеют высокую точность поддержания заданной температуры, широкий диапазон настройки параметров отклика и т.д. [4]. Регулятор реализован на микроконтроллере, так как данное решение сводит процесс его создания и настройки к программированию памяти микроконтроллера, а так же уменьшает количество используемых радиодеталей и трудоемкость изготовления.

Разработка структурной схемы

На рисунке 1 показана структурная схема разрабатываемого устройства. В контур, обозначенный, пунктирной линией входят элементы, которые планируется расположить в одном печатном узле.

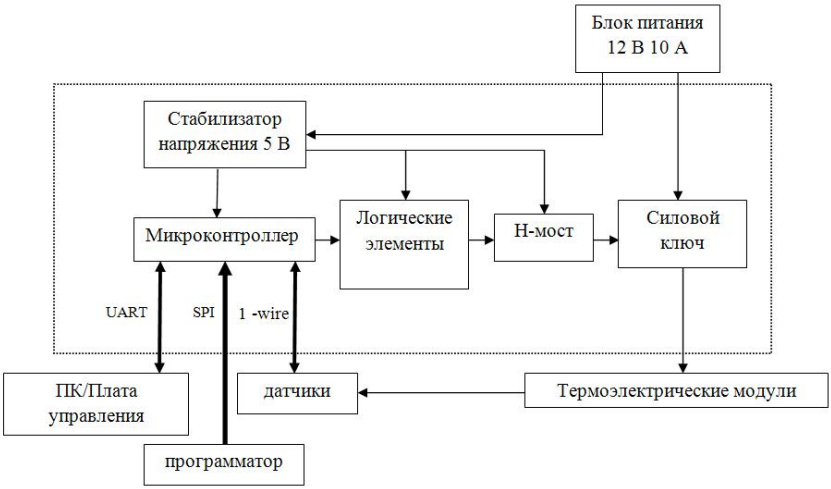


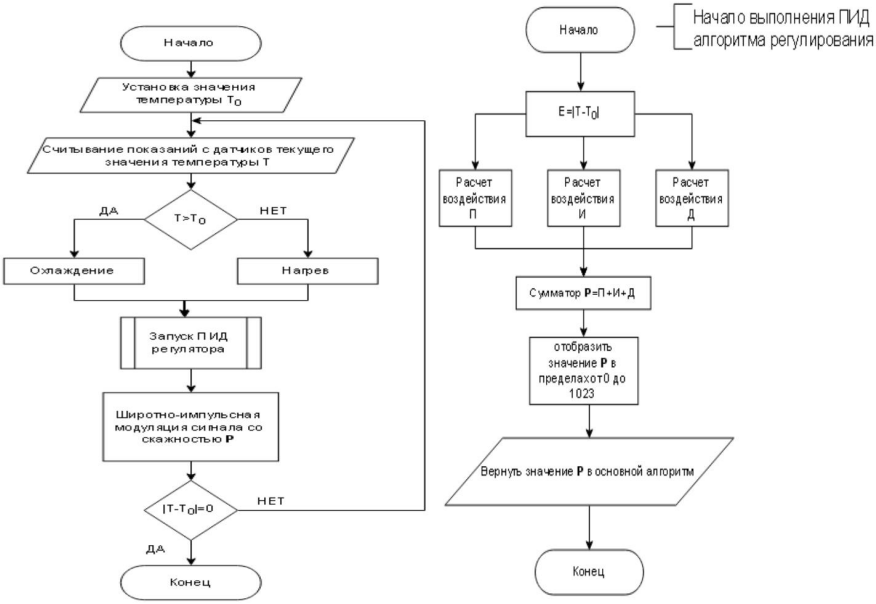
Рисунок 1 – Структурная схема устройства стабилизации температуры

В памяти микроконтроллера при помощи программатора записана программа работы устройства. В основе алгоритма положен ПИД регулятор, задача которого корректировать в соответствии с заданной характеристикой и данными с датчиков обратной связи мощность термоэлектрического модуля при помощи управляющего сигнала с изменяемой скважностью (при помощи широтно-импульсной модуляции). Затем сигнал усиливается при помощи силового ключа, поскольку питание микроконтроллера 5В, а термоэлектронных модулей 12В постоянного тока. Микроконтроллер принимает команды управления с ПК или платы управления Ramps 1.4, по протоколу передачи данных UART.

Обратная связь реализована цифровыми датчиками температуры. Применение, которых обусловлено тем что: нет необходимости использовать отдельный канал АЦП микроконтроллера, так как передача информации осуществляется при помощи 1-wire интерфейса, а так же возможность использовать множество датчиков на одной линии, поскольку каждый датчик имеет свой адрес, при этом точность измерений составляет 0,5 °С [5].

Алгоритм управления и программное обеспечение

На рисунке 2 показан алгоритм работы устройства, который реализован на языке С в среде программирования и отладки Arduino IDE.



а) б)

Рисунок 2 – Алгоритм работы устройства стабилизации температуры:
а) основного цикла программы;
б) подпрограммы работы ПИД регулятора

Разработка схемы электрической принципиальной

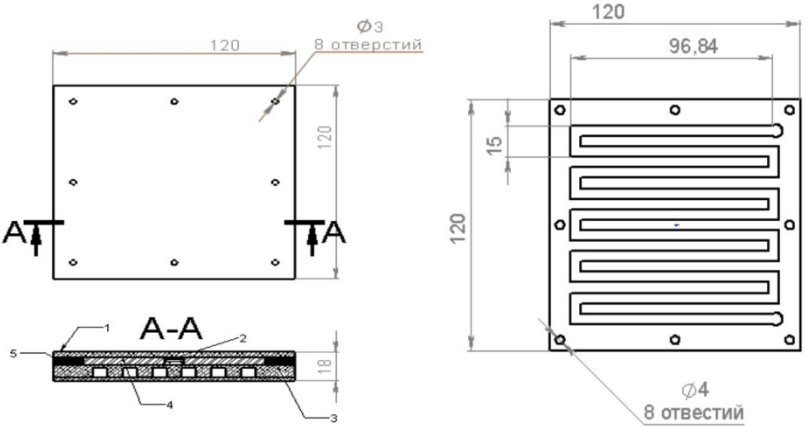
С разработанной электрической принципиальной схемой можно ознакомится в приложении А (см. рисунок А.1).

Разработка печатного узла

На основании электрической схемы, была спроектирована печатная плата устройства, в приложении А, на рисунке А.2 показан сборочный чертеж, а рисунке А.3 топологический рисунок печатной платы.

Разработка конструкции

Конструкция термостола выполнена в виде многослойной структуры, которая так же выполняет роль системы охлаждения. В приложении А, на рисунке А.4 показана структурная схема системы охлаждения. Конструкция термостола выполнена из пластин алюминиевого сплава толщиной 2 мм и размером 12х12 см, под которой размещены диэлектрические пластины из материалов с низкой теплопроводностью, в данных пластинах сделаны отверстия для крепления датчиков температуры и ТЭМ. На рисунке 3 показаны эскизы листов водоблока и рабочего стола. На рисунке А.5 показана модель водоблока разработанная в САПР. А на рисунке 4 показан внешний вид конструкции термостола.



а) сборочный чертеж термостола б) деталь радиатора

Рисунок 3 – Эскизы конструкции

Рисунок 4 – Фотография макета устройства стабилизации температуры

Заключение

В результате проделанной работы разработаны: структурная схема устройства стабилизации температуры (см. рисунок 1); принципиальная электрическая схема блока управления (см. рисунок А.1). Произведено моделирование конструкции термостола устройства стабилизации. Разработаны конструкции печатной платы и печатного узла блока управления (см. рисунок А.2, А.3). Изготовлен макет устройства стабилизации температуры, фотография которого приведена на рисунке 4.

В настоящее время выполняется разработка программного обеспечения и управляющей программы на основании разработанного алгоритма. После сборки и наладки устройства планируется экспериментально оценить равномерность распределения температуры по подложке, скорость выхода на режим и точность поддержания температуры.

Литература

1. Jörg Franke. 3D MID Материалы, технологии, свойства / Jörg Franke. – СПб., 2014. – 331 с.

2. Умаров А.М. Разработка системы изготовления печатных плат методом аддитивного нанесения электропроводящего рисунка / А.М. Умаров, Д.В. Шерстюк, А.Е Здрок. – МНСК 16-20.04.2016 – Новосибирск

3. Умаров А.М. Устройство темростатирования подложек для системы аддитивного изготовления печатных плат / А.М. Умаров, Д.В. Шерстюк, А.Е Здрок. – МНСК 16-20.04.2016 – Новосибирск.

4. Егоров В.И. Системы термостатирования / В.И.Егоров, В.А.Кораблев, А.В. Шарков. – М.: СБ, 2006. – 230 с.

5. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR / А.В. Белов. — М.: СБ, «Наука и техника», – 532 с.

Приложение А. (справочное). Схемы, чертежи и модели

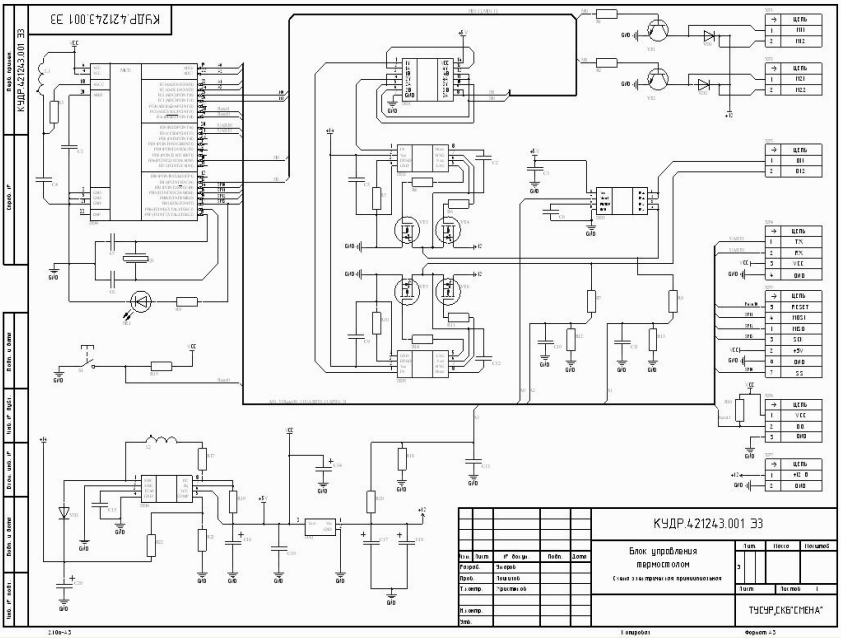


Рисунок А.1 – Схема электрическая принципиальная

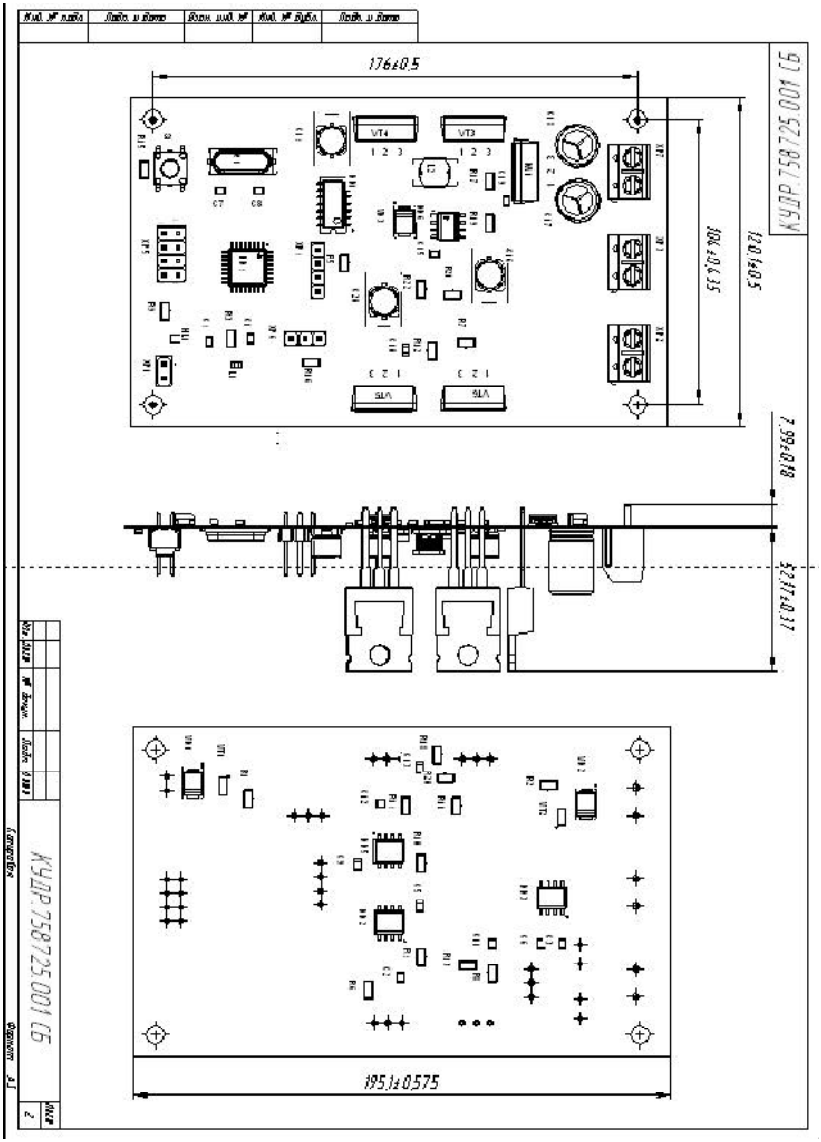


Рисунок А.2 – Сборочный чертеж печатной платы

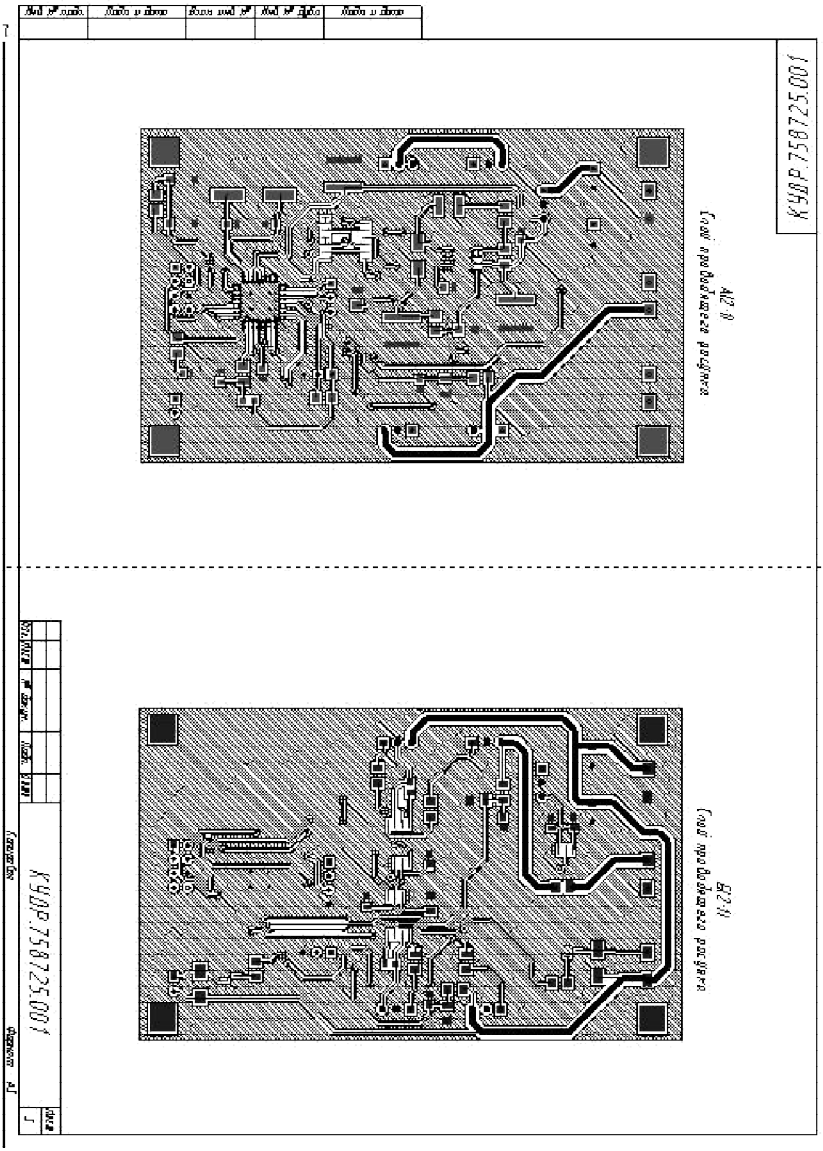


Рисунок А.3 – Чертеж топологии печатной платы

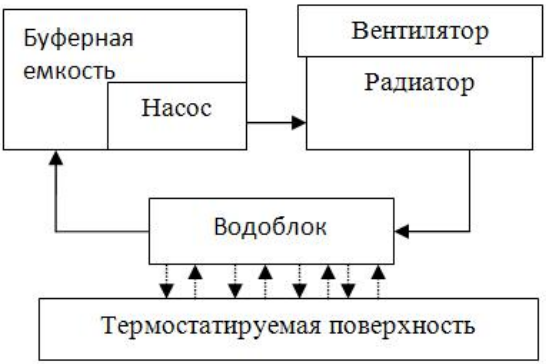


Рисунок А.4 – Структурная схема

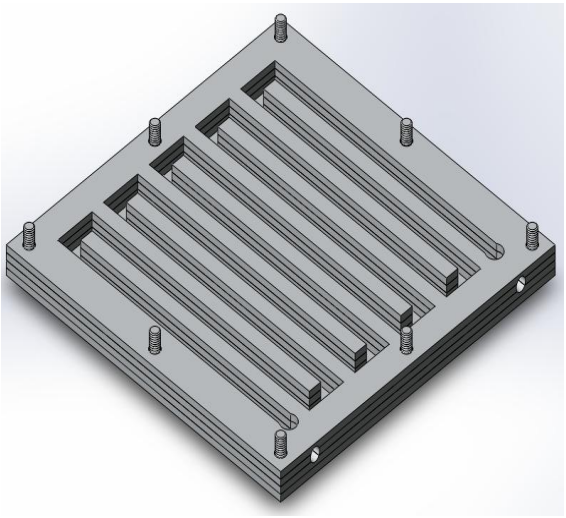


Рисунок А.5 – Модель конструкции термостола разработанная в САПР

Секция 3. ГУМАНИТАРНЫЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА САЛАТ LATUCA SATIVA

Саликова Н.Н., Слепцов М.Г.

г. Томск, ТУСУР

Для выращивания растений, важную роль играет освещение, поскольку от него зависит качество и продуктивность урожая. Оптимальность развития зависит не только от уровня освещенности и длительности светового дня, но и от спектра искусственного источника света. При правильно подобранных характеристиках источника света уменьшается срок созревания плода и увеличивается уровень производительности и качества продукции.

Синий спектр светодиода с длинами волн 430–460 необходим начальной стадии развития растений. Он способствует вегетативному развитию растений, укреплению корневой системы растения, его стебля, листьев. Длинна волн красного спектра равна 620–770 нм. Применительно к жизни растений принято красный свет делить на просто красный (660 нм) и дальний красный (730 нм). Большинство исследований приводят к общему выводу что, благодаря этому освещению растение начинает развиваться с необыкновенной быстротой по сравнению с более низким излучением. Длинна волн зеленого спектра равна 500–600 нм. При зеленом свете обычно могут формироваться вытянутые осевые органы с небольшим числом клеток и хлоропластов и очень низким уровнем фотосинтеза (на единицу поверхности листа).

Целью работы является определение спектра искусственных источников освещения при выращивании Latuca sativa в условиях закрытого грунта. Достижение поставленной цели требует решения следующих задач:

1. Сбор и изучение литературных источников по данной теме.

2. Разработка методики выращивания листового салата под различным освещением.

3. Создание условий для наблюдения влияния спектров света на растения.

4. Наблюдение за ростом и развитие растений при разном освещении;

5. Анализ полученных результатов.

Объектом исследования был выбран листовой салат сорта «Московский парниковый». Для эксперимента нам предоставлены светодиодные лампы от ЗАО «ФИЗТЕХ-ЭНЕРГО», включающие в себя красный и белые светодиодные ленты. Эксперимент проводился без участия естественного освещения. Ящики с семенами салата были разделены на две группы: первая группа была помещена под лампы красного цвета (6 груп, 4000 К, Ra80, 5 гр), вторая под лампы белого цвета (4000 К, Ra80). Включение и выключение ламп производилось автоматически с 8:00 до 20:00.

Посадка семян листового салата сорта «Московский парниковый» была произведена 15.06.2016 г. Длительность эксперимента составила 31 дней – с 15.06.2016 до 16.07.2016 г. Измерения проводились один раз в три дня по следующим параметрам: высота растения и диаметр розетки.

В ходе эксперимента наблюдались разные темпы развития растений, так в первые девять дней эксперимента растения растущие под белыми светодиодами развивались быстрее, чем растения под красными светодиодами. В свою очередь, в дальнейшем салат, растущий под красными светодиодами, развивался интенсивнее салата растущего под белыми светодиодами.

Исходя из результатов эксперимента можно сделать вывод, что на начальном этапе развития растений более эффективным источником света стала светодиодная лампа белого цвета (4000 К, Ra800), а на последующих этапах развития растений эффективнее светодиодная лампа красного цвета (6 групп, 4000 К, Ra80, 5 гр). Поэтому более эффективное развитие растений могут обеспечить обе лампы при их комбинировании.

Литература

1. Свет и его роль в жизни растений и животных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sbio.info/page.php?id=156.

2. Effects of Different Light Sources on the Growth of Non-heading Chinese Cabbage (Brassica campestris L.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas/article/viewFile/13792/10196.

3. Развитие представлений о выращивании растений в искусственных условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sm23.ru/razvitie_predstavlenii_o_vyrashivanii_rastenii-2.htm.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОТЧИСЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТУСУРа

Е.В. Власенко гр. 223-1, Т.А. Тен 223-1,
Д.Н. Яремчук гр. 223-1

С 1 сентября по 28 декабря 2016 года проходит заключительный этап нашего исследования в рамках проекта ГПО «Особенности образовательной среды». Объектом исследования являлись студенты Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (далее ТУСУР), радиоконструкторского факультета (далее РКФ).

Целью нашего исследования было изучить статистику и причины процесса отчисления.

Задачи, которые перед нами были поставлены.

1. Проведение исследований в области психологии студентов, как фактор влияющий на отчисление студентов.

2. Анализ статистики отчисления за предшествующие годы.

3. Выявление предпочтений в выборе профессии абитуриентами.

4. Анализ посещаемости.

За время нашего исследования посредством анкетирования и опросов был изучен ряд вопросов. Изучив статистику отчислений предшествующих лет на РКФ, был сделан следующий вывод: по

данным 2013 года за три последующих сессии с первого курса, были отчислены 34 человека, из них только 1 человек отчислился по собственному желанию. В большинстве случаев у студентов проблемы с экзаменационными предметами.

Следующим этапом мы провели анкетирование среди учеников одной из томских школ по разработанной нами анкете, пытаясь выяснить, что и как влияет на выбор университета и специальности.

В опросе принимало участие 55 учеников, 35 из них учащиеся 11х классов, а остальные 20 учащиеся 10-х классов. Анкета была анонимной и состояла из 6 вопросов.

Посредством той анкеты были выявлены следующие вопросы:

– какие вузы известны выпускникам;

– специальность какого направления планируют выбрать;

– почему решили выбрать именно высшее учебное заведение;

– кто принимал решение при выборе специальности.

После определения с городом, вузом, профессией, идет период поступления и конечно же 1 курс. Поэтому следующим этапом было изучение студентов 1 курса, почему выбрав эту специальность у них ухудшается посещаемость и пропадает интерес к обучению, связанно ли это с определенными предметами, преподавателями или же с окружением.

Мы исследовали с помощью электронного журнала ТУСУР какие наиболее пропускаемые занятия и сколько наиболее заядлых пропускавших из студентов 1 курса технической специальности, в двух группах учатся по 22 человека. Подведя итоги ситуации мы пришли к выводам, что скорее всего не посещение этих пар может быть связано с такими причинами как:

1) дальняя дорога (в частности студенты не проживающие в общежитии) – студенты опаздывают на занятия, либо не приезжают;

2) усталость – студенты уходят с последних пар, в связи с плохим самочувствием;

3) ложный предмет – непонимание предмета;

4) преподаватель – плохие отношения, плохое ораторское искусство.

Обозначив причины, мы решили удостовериться в своих предположениях. Нашей проектной группой было проведено анкетирование на потоке студентов РКФ второго курса, в котором приняли участие 33 студента. Анкетирование было направлено на выявление основных причин пропуска занятий, частоты опозданий, а также занятия, которые пропускают чаще всего. Пример анкеты представлен в приложении А.

На основании проведенного анкетирования мы обозначили ряд проблем, с которыми сталкиваются студенты во время обучения, связанные с пропуском пар: конфликты с преподавателями, тяжело сидеть все пары, болезнь, опоздания.

Для решения данных проблемы был подобран ряд мероприятий:

1) семинар-практикум по бесконфликтному поведению;

2) упражнения, повышающие активность;

3) совместные мероприятия старших и первого курсов;

4) совместные мероприятия преподавателей и студентов

В семинар-практикум были включены теоретическая часть, где разбирается понятие конфликта и его виды; тест «оценка собственного поведения в конфликтной ситуации»; практическое занятие и ситуативные задачи; рекомендаций по решению конфликтной ситуации; рефлексии.

Для повышения активности и улучшения работы головного мозга был предложен ряд мероприятий.

Упражнение со зрительными метками и поворотами головы: «Елочка» , «Зарядка для глаз», «Физкульт минутка». Эти упражнения помогут студентам снять утомления как мышечное, так и умственное, взбодриться и продолжить работу на паре в более активном режиме.

Совместными мероприятиями, проводимыми в университете, являются часы кураторов, работа комиссии по вопросам качества образования и другие студенческие объединения ТУСУРа. Под-

ведя итоги проделанной работы, можно отметить что все поставленные задачи выполнены, цель достигнута.

В настоящее время проблематика отсева студентов в российских вузах изучена недостаточно. Отсутствуют как содержательное понимание процесса отсева, так и его корректная количественная оценка. Исследователи,обращающиеся к изучению этой темы, вынуждены заниматься разметкой рассматриваемого им пространства и ставить самые общие вопросы, касающиеся уточнения базовых понятий и выбора перспективы исследования.

Литература

1. Колотова Е. Аналитик Центра внутреннего мониторинга [Электронный ресурс] / Е. Колотова. – Режим доступа: http://publications.hse.ru/chapters/108490528 (дата обращения: 19.10.2016).

2. Груздев И.А. Студенческий отсев в российских вузах: к постановке проблемы [Электронный ресурс] / И.А. Груздев, Е.В. Горбунова, И.Д. Фрумин. – Режим доступа:http://www.gosbook.ru/node/83790 (дата обращения: 9.11.2016).

3) Колотова Е. Аналитик Центра внутреннего мониторинга [Электронный ресурс] / Е. Колотова. – Режим доступа: http://publications.hse.ru/chapters/18490528 (дата обращения: 29.09.2016);

4) Груздев И.А. Студенческий отсев в российских вузах: к постановке проблемы [Электронный ресурс] / И.А. Груздев, Е.В. Горбунова, И.Д. Фрумин. – Режим доступа:http://www.gosbook.ru/node/83790 (дата обращения: 21.10.2016).

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТОВ В ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

А.П. Баранова

Томат является одной из ведущих овощных культур для производства высококачественной растительной продукции в защищенном грунте. На сегодня в мире под томатом занято более 60 % площадей защищенного грунта. В нашей стране томат, по объему производства, уступает только огурцу, однако имеются устойчивые тенденции к увеличению его площадей.

Актуальность исследований связана с разработкой технологий и методик выращивания томатов в условиях малогабаритных автоматизированных теплиц частных и мелких фермерских хозяйств.

Целью работы является аналитический обзор общих классификаций разновидностей и сортов томата, особенностей их выращивания и показателей общего сбора томатов на Российском рынке.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

– обзор существующих классификаций разновидностей и сортов томатов;

– обзор биологических особенностей выращивания томатов по регионам России;

– статистический обзор Российского рынка томатов на период 2015–2016 г.

Томат – является одной из важнейших овощных культур России. Является однолетним растением, но при определённых условиях выращивания, может быть двух- и многолетним. Томат относится к: царству растений, отделу покрытосеменных (Angiospermae), классу двудольных (Dicotyledones), семейству пасленовых (Solanaceae), роду Lycopersicon, виду Lycopersicon esculentum (Tourn.) [1].

По классификации С.Ф. Гавриша, основные разновидности сортов томатов: томат обыкновенный, имеющий тонкие стебли,

полегающие в период плодообразования. К этому типу относится 90 % всех выращиваемых сортов. Томат штамбовый – компактен, стебли прямостоячие, толстые, полегающие под тяжестью плодов, листья с коротким черешком и сильно гофрированной поверхностью. Томат картофельный, отличающийся от обыкновенного только строением листа – он крупнодольчатый и похож на лист картофеля [2].

По времени созревания плодов томаты бывают: ультраранние (от появления полных всходов до созревания плодов (85–90 суток), раннеспелые (91–105 суток), среднеранние (106–110 суток), среднеспелые (111–115 суток), среднепоздние (116–120 суток), позднеспелые (121–160 суток) [3].

По характеру ветвления побегов и длительности роста основного стебля: индетерминантные (с неограниченным ростом), детерминантные (с ограниченным ростом).

В свою очередь, детерминантные сорта томата, в зависимости от их морфологических признаков и ремонтантности делятся на три группы:

1 – супердетерминантные. Формируют на основном стебле всего два-три соцветия. Все боковые побеги также быстро заканчивают свой рост формированием соцветий, образуется сильно разветвленное небольшое растение. Сорта этой группы самые скороспелые, и отдача урожая проходит весьма интенсивно. В течение первых 20 дней плодоношения у них созревает 70–80 % всех плодов;

2 – детерминантные. Характерно ограничение роста основного стебля после образования 4–6 соцветий. Сорта среднеранние и ранние, начало созревания наступает на 5–7 дней позже, чем у предыдущей группы. Период отдачи урожая более продолжительный. За 20 дней плодоношения выход зрелых плодов составляет около 50 % урожая.

3 – полудетерминантные. Отличительной особенностью этой группы сортов является ослабленное проявление детерминантности – ограничение роста основного побега после образования 6–8 и даже 10 соцветий. Полудетерминантные томаты

позднеспелые. По равномерности отдачи урожая приближаются к сортам с индетерминантным типом роста [4].

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (FAOSTAT), по площадям выращивания томат занимает первое место в мире среди овощных культур – под него выделено около 4 миллионов гектаров. При этом 60 % всей площади относится к защищенному грунту. Россия находится в мире на шестом месте по площадям и на двенадцатом – по производству томатов. Доля защищенного грунта в площадях производства томатов пока невысока. Из 1,8 тысячи гектаров промышленных теплиц на томаты приходится 15–20 % площади в зимне-весеннем обороте и 70–80% в летне-осеннем обороте [5].

Минсельхоз РФ предоставил данные региональных органов управления АПК, по которым валовой сбор томатов (по состоянию на 29 ноября 2016 года) в целом по стране составил 182,5 тыс. тонн, что на 53 % больше, чем за аналогичный период прошлого года (в 2015 году – 119,4 тыс. тонн) [http://www.mcx.ru/news/news/show/57037.355.htm].

Лидерами из федеральных округов РФ по производству тепличных томатов являются Центральный федеральный округ (5,0 тыс. тонн), Южный федеральный округ (3,5 тыс. тонн), Приволжский федеральный округ (2,8 тыс. тонн) и Сибирский федеральный округ (1,0 тыс. тонн) [http://mcx.ru/news/news/show/38747.78.htm].

Крупнейшая регион возделывания томатов в России – Липецкая область (ЦФО), где по данным Минсельхоза РФ к 12 мая 2015 года собрали 2 744,8 тонн томатов. Это по расчетам АБ-Центр (экспертно-аналитический центр агробизнеса РФ), 15,4 % от общих по РФ объемов. Также крупнейшими регионами выращивания томатов закрытого грунта являются Краснодарский край ЮФО (14,2 %), Ставропольский край ЮФО (14,0 %), Республика Крым КФО (5,4 %), Волгоградская область ЮФО (5,2 %), Челябинская область УФО (3,9 %), Саратовская область ПФО (3,6 %), Республика Татарстан ПФО (3,0 %), Новосибирская область СФО

(2,9 %). Всего на долю десяти крупнейших регионов возделывания тепличных томатов приходится 72,6 % от общего по РФ объема [6].

Литература

1. Хохлова А.А. Особенности влияния абиотических и биотического факторов на репродуктивную систему растений томата lycopersicon esculentum mill.: дис. ... канд. биол. наук: 06.01.05 / Хохлова Анна Александровна. – Краснодар, 2014. – 10 с.
2. Гавриш С.Ф. Томаты / С.Ф. Гавриш. – М., 2005. – 9 с.
3. Энциклопедия овощеводства № 1 [Электронный ресурс] Сорта и разновидности томатов. – Режим доступа: www.ovoschevodstvo.ru (дата обращения: 10.11.2016).
4. Винничек А.Л. Исходный материал для селекции томата на скороспелость в условиях Среднего поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Л. Винничек. – М., 1995. – 22 с.
5. Решетнкова Т. Информационно-аналитический журнал RUSSIAN FOOD & DRINKS MARKET [Электронный ресурс] / Т. Решетнкова // Исследования компании «Технологии Роста» Российского рынка томатов. – 2013. – № 1. – Режим доступа: http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1791 (дата обращения: 15.11.2016).
6. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства России [Электронный ресурс] // Минсельхоз России: в стране увеличивается валовый сбор тепличных овощей. – Дата публикации: 30.11.2016 02:16:00. – Режим доступа: http://www.mcx.ru/ (дата обращения: 17.11.2016).

ВНУТРЕННИЙ АУДИТ, КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

К.И. Кононенко, А.А. Покатаева

В данной статье рассматривается разработка технологий проведения внутренних аудитов в ВУЗе как инструмента повышающего качество образования, определение моделей и методов, которые обеспечивают адекватную диагностику образовательных систем, а также их качественное развитие.

В связи с переходом системы высшего образования на федеральные государственные образовательные стандарты проблема качества услуг в сфере образования приобретает новый поворот. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования с каждым разом ужесточают требования к оценке качества основных образовательных программ. Первый пункт восьмого раздела стандартов обязывает вуз: «Обеспечивать гарантию качества подготовки», – и предлагает механизмы для ее реализации.

Существуют две основные модели оценивания: содержательные и процессуальные.

К содержательным относят модели оценки внутрисистемных показателей; показателей ресурсов (потенциала) вуза; оценки по результатам деятельности; комплексного оценивания; свободной оценки. К процессуальным моделям относятся модели процедур директивного управления, сравнительного, выборочного, цикличного оценивания. [3]

Чтобы принять решение по выбору модели оценивания вуз должен руководствоваться целью и критериями оценки. Процедура оценивания предполагает возможность, как внешнего контроля, так и самооценки деятельности образовательного учреждения. Одним из ключевых способов самооценки, гарантирующих объективный анализ и экспертизу различных направлений деятельности вуза, является внутренний аудит [3].

В ходе изучения факторов, влияющих на эффективность системы менеджмента качества (СМК), внутренний аудит был

отнесен к группе организационных факторов, которые стимулируют эффективное управление качеством, как основных, так и вспомогательных процессов вуза. [7]

Внутренний аудит является одним из инструментов менеджмента для мониторинга и проверки результативности внедрения и функционирования СМК. Внедрив систему менеджмента, руководство вуза имеет возможность постоянно отслеживать информацию о ее функционировании и результативности. Результаты внутренних аудитов предоставляют информацию для анализа со стороны руководства вуза, что позволяет разработать корректирующие действия и выявить возможности улучшения, как отдельных процессов, так и системы в целом [5].

Преимущества данного вида проверки над традиционными очевидны. Во-первых, руководитель вуза выступает в роли инициатора контроля, а, следовательно, заинтересован в объективных результатах и не склонен выделять подразделения или должностные лица, деятельность которых может быть выведена из-под проверки. Во-вторых, являясь одним из инструментов улучшения, аудит призван не, выявлять нерадивых работников и наказывать их за некачественную работу, а определять несоответствия и находить причины их появления. Формируется атмосфера взаимного сотрудничества проверяющих и проверяемых, обе стороны мотивированы на решение выявленных проблем. В-третьих, аудитор не диктует алгоритм поведения в проблемных ситуациях, а изучая состояние дел, предлагает руководителям процессов совместно определить пути решения наиболее сложных ситуаций, которые максимально адаптированы для данного структурного подразделения. В-четвертых, поскольку внутренними аудиторами являются непосредственные сотрудники образовательного учреждения, то в результате внутренних аудитов осуществляется бенчмаркинг – перенос лучшего опыта одних подразделений на другие, что положительно влияет на функционирование всей системы качества в вузе. [1]

Безусловно, что существуют силы и факторы, которые могут противодействовать внедрению аудиторского контроля в

практику управленческой деятельности. К таким факторам, в первую очередь, относится стереотипность мышления работников образовательной сферы, воспринимающих аудиторов только как инспекторов. Во-вторых, многие деканы и заведующие кафедрами в повседневной работе, порой не всегда могут увидеть проблемы, возникающие внутри их подразделений, и считают оценку их деятельности кем-либо со стороны совершенно излишней и неуместной. Третья потенциальная проблема заключается в подборе аудиторов. Это должны быть работники, хорошо ознакомленные с нормативными документами, которые регламентируют деятельность образовательных учреждений, теорию управления, педагогику и педагогическую психологию, пользующиеся авторитетом у коллег. Компетентность аудиторов нужно постоянно повышать путем проведения методических семинаров, а также обмена опытом между другими вузами. К сожалению, данная возможность реализуется в очень ограниченном объеме, поскольку сторонние ВУЗы неохотно приглашают стажеров и чаще всего не желают делиться конфиденциальной информацией, к которой относят содержание образовательных программ и опыт их реализации. Кроме того, деканы и заведующие кафедрами с большим воодушевлением проверяют работу родственных им подразделений по знакомым процессам – учебному, научному, воспитательному, но порой испытывают серьезные затруднения при проведении проверок процесса управления инфраструктурой и производственной средой, управления документацией и записями в финансовой, юридической, службе и др. [1]

Эта проблема усугубляется из-за отсутствия научно-методической литературы по проведению аудита в образовательных учреждениях. Научные исследования отдельных ученых не дают полной картины и готовых «рецептов» по составлению программы внутренних аудитов, определению показателей и критериев результативности и эффективности процесса, составлению опросных листов, оформлению документации. Каждый вуз нарабатывает свой опыт самостоятельно.

Программу проведения аудитов в университете разрабатывает главный аудитор совместно с представителем высшего руководства по качеству, утверждает данный документ ректор. Заказчиком планового аудита, который проводится не реже 1 раза в год, является ректор университета [6].

Программа аудита заведомо исключает возможность проверки аудиторами своей собственной работы, как к примеру, заведующий кафедрой не может проверять деятельность своих сотрудников. При необходимости, для получения дополнительной информации о степени удовлетворенности потребителя результатами деятельности процесса, аудиторами может быть затребована информация из других процессов и подразделений университета. При составлении опросного листа группа аудиторов должна предусмотреть возможность установления свидетельств, направленных на получение ответов на вопросы:

– соответствует ли действующая документация СМК университета требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (-2015);

– имеет ли в своем распоряжении персонал проверяемых структурных подразделений необходимую документацию системы менеджмента качества, которой он должен руководствоваться, знает ли ее требования и использует ли их при выполнении возложенных на него функций;

– соответствует ли практическая деятельность персонала в проверяемой области требованиям документации СМК университета [5].

Последующий анализ отчетов по аудиту, за последние несколько лет, может наглядно показать насколько изменилось число выявленных несоответствий, насколько точно реализованы планы корректирующих действий по отношению к предыдущим несоответствиям.

Подводя итог, хочется отметить, что плановое, систематическое проведение внутренних аудитов системы менеджмента качества в университете способствует своевременному принятию адекватных управленческих решений, направленных на устранение и предупреждение возникновения нарушений, что способст-

вует повышению качества предоставляемых образовательных услуг, и как следствие, удовлетворенности как внутренних, так и внешних потребителей.

Литература

1. [http://www.edu.murmansk.ru/www/kach-vo_obraz/mo/2012 02_belova.pdf].

2. http://www.qualityjournal.ru/data/article/41/files/Rogerson@QJ0302.pdf]

3. Бордовский Г.А., Граничина О.А., Трапицын С.Ю. Модели и методы внутреннего и внешнего оценивания качества образования в вузах: научно-методические материалы. – СПб.: ООО «Книжный Дом», 2008. – 340 с.

4. Об образовании. Федеральный закон в ред. Федеральных законов от 24.12.2002 N 176-ФЗ, от 23.12.2003 N 186-ФЗ]

5. Аудит: учеб. для бакалавров / под ред. Р.П. Булыги. – М.: ЮНИ-ТИ-ДАНА, 2009. – 431 с.]

6. Аудит: учеб. для вузов / под ред. В.В. Скобара. – М.: Просвещение, 2005. – 479 с.

7. Гадалова В.В. Система менеджмента качества в университете: опыт, результаты, перспективы / В.В. Гадалова, М.Е. Фролова // Высшее образование в России. – 2012. – № 10. – С. 73–80.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕНОМАНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РЫБ В ЮВЕНИЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Моргунова Е.Р. , студент группы 214-1, каф. РЭТЭМ

На территории Западной Сибири располагаются месторождения нефти, при эксплуатации которых для поддержания пластового давления используются сеноманские воды. Разливы высокоминерализованных вод приводят к уничтожению болотных растительных сообществ на значительных площадях. В местностях с малыми уклонами вымывание солоноватых вод происхо-

дит медленно, из-за чего возрождение флоры может растянуться на многие десятилетия [1].

Сеноманская вода слабоминерализованна (18–20 г/л), хлоркальциевого типа, удельный вес 1011 г/см^3, pH – 7,4–7,7; температура 30–35 °С. Содержание сероводорода в течение года изменяется в пределах 0,17–1,02 мг/л, наибольшее его содержание в пробах сеноманской воды отмечается в июне, а наименьшее – в январе [2]. При смешивании поверхностных и сеноманских вод выпадение осадка незначительное и их влияние практически не имеет значения, но в чистом виде весьма токсична.

Объектом испытаний являются золотые рыбки, семейства карповые (Cyprinidae).

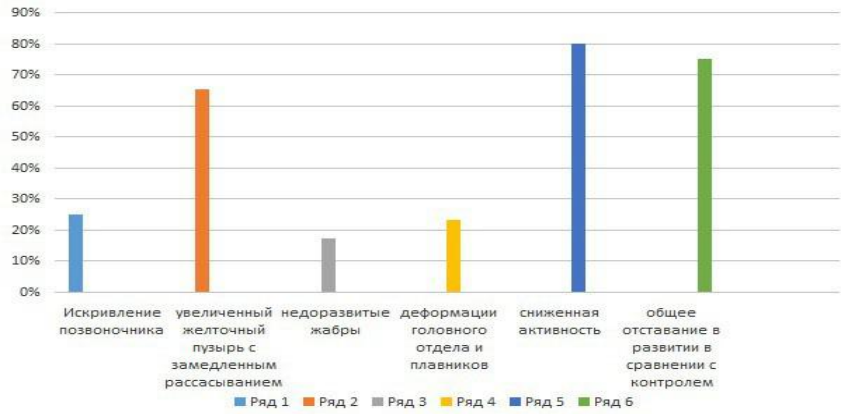
Цель исследования – исследовать влияние сеноманских вод концентрацией 0,5, 1, 3 и 5 мл/л на развитие рыб в ювенильном периоде. Для проведения эксперимента была отобрана оплодотворенная икра золотых рыбок на стадии икринок (обрастание желтка, промежуточный органогенез), помещена в 5 чашек Петри по 20 икринок с исследуемыми концентрациями. Продолжительность эксперимента составляла 6 суток.

На следующие сутки в контрольной чаше произошла закладка головного и туловищного зачатков, причём головной конец заметен резче, хвостовой конец утончается постепенно, ограничиваясь едва заметно; выявляются участки эмбрионального материала, которые дадут начало хорде, миотомам, кишечной энтодерме, нервной и другим системам, что соответствует органогенезу (5-й этап) [3].

Формируются головной, туловищный, хвостовой отделы тела и основные органы и системы органов: нервная, мышечная, кишечник и т. д. Примерно через 28 ч после оплодотворения в головном отделе хорошо виден мозг, глаза продолговатой формы, ещё не имеющие пигмента. В туловищном отделе происходит сегментация хорды. Примерно через 32 ч. после оплодотворения хорошо заметна плавниковая кайма, начинающаяся на спинной стороне тела в задней его трети. Кайма огибает хвостовой отдел и подходит к желтку. Видны также плавниковые складочки на

желтке. Появляется нервно-мышечная моторика. Зародыш начинает временами подергиваться, а затем периодически поворачивается в оболочке. Так как зародыш в это время дышит поверхностью тела (специальных органов дыхания нет), то перемешивание перивителлиновой жидкости при таких поворотах способствует улучшению газового обмена. Зародыш настолько увеличивается, что хвостовой отдел начинает заворачиваться по поверхности желтка, образуя спираль. Желточный мешок становится грушевидным. К концу вторых – началу третьих суток после оплодотворения начинается последний – 8-й этап развития зародыша в оболочке. Увеличиваются все части тела и просвечивающие сквозь прозрачные покровы органы. Головка зародыша частично обособляется от желтка. Примерно через 72 ч после оплодотворения начинается выклев молоди. Выклюнувшиеся зародыши, или предличинки (этап развития А, или последний зародышевый), имеют около 5,0–5,2 мм длины. Голова немного пригнута вниз. Грудные плавнички подвижны. Глаза пигментированы. По телу разбросаны пигментные клетки; больше всего их на голове и вдоль спинного и брюшного краев тела, лежат они и на желточном мешке. На голове и спине имеется также желтоватый пигмент. В течение 1-х суток жизни после выклева зародыши движутся периодически; время от времени, они то висят неподвижно, покойно; затем, проделывают несколько червеобразных движений. Таким образом, чередуются состояния движения и покоя. Уменьшение желточного мешка происходит по всей площади соединения его с зародышем, но быстрее в передней расширенной части.

В условиях внесения сеномана заметны первые признаки нарушений в органогенезе: искривление позвонка, большие размеры желточного пузыря, плохо развиты жабры, желточный пузырь отстает в развитии, присутствие инфузорий, сниженная активность, отставание в развитии, меньше в размере контрольных личинок предыдущих концентраций.



В результате исследований было отмечено меньшее количество нарушений при концентрациях 0,5 мг/л и 1 мг/л, наблюдалось не рассасывание желточного мешка и деформации в области головы. При всех вносимых концентрациях наблюдается высокая смертность. Из проведенных исследований следует, что наиболее чувствительной стадией является органогенез.

Литература

1. Зорькин Л.М. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР / Л.М. Зорькин. – М.: Недра, 1989. – С. 332–382 с.

2. Вершинин Ю.А. Оценка экологических рисков при загрязнении болот и их рекультивации / Ю.А. Вершинин, А.А. Зубайдуллин // Вестник НГГУ. Сер. Естественные науки и науки о земле. – 2009. – № 1. – С. 53–57.

3. Аполлова Т.А. Практикум по ихтиологии / Т.А. Аполлова, Л.Л. Мухордова, Тылик К.В. – 2013. – С. 16–31.

АВТОРСКИЙ НАДЗОР КАК ФОРМА ПРОВЕРКИ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Т.В. Видловская, Е.О. Твердохлебова, студенты каф. УИ, г. Томск, ТУСУР

tverdohlebova-95@mail.ru

В настоящее время приобретает большую актуальность авторский надзор, как форма проверки и контроля качества, а так же внутренний аудит должен предусматривать оценку эффективности деятельности организации в целом и ее структурных подразделений, с целью улучшения управления имеющимися ресурсами и производственными процессами на основе системы объективных, достоверных данных (конструкторская документация, технологическая документация, нормативно-техническая документация) о деятельности организации.

Внутренний аудит – это проверка деятельность, которая проводится на предприятии сотрудниками, состоящими в штате проверяемой компании. Проводиться такой аудит, только по желанию (инициативе) руководства, топ-менеджеров или учредителей. Внутренний аудит жизненно необходим для тех организаций, которые имеют множественные филиалы, работающие в разных уголках страны.

Цель внутреннего аудита – помощь органам управления организации в осуществлении эффективного контроля над различными звеньями (элементами) системы внутреннего контроля. Под главной задачей внутренних аудиторов следует понимать обеспечение удовлетворения потребностей органов управления в части предоставления контрольной информации по различным интересующим их вопросам. Под общей же функцией внутренних аудиторов следует понимать:

а) оценку адекватности систем контроля – осуществление проверок звеньев управления (контроля), предоставление обоснованных предложений по устранению выявленных недостатков и рекомендаций по повышению эффективности управления;

б) оценку эффективности деятельности – осуществление экспертных оценок различных сторон функционирования организации и предоставление обоснованных предложений по их совершенствованию. Деятельность внутренних аудиторов для органов управления организацией имеет информационное и консультационное значение.

Внутренний аудит может подразделяться на следующие виды:

– функциональный аудит систем управления проводится для оценки производительности и эффективности в любом функциональном разрезе хозяйственной деятельности;

– при межфункциональном внутреннем аудите качество исполнения различных функций оценивается в их взаимосвязи и взаимодействии.

Организационно-технологический аудит систем управления выражает проводимый органом внутреннего аудита контроль разнообразных звеньев управления на предмет их организационной и/или технологической (т.е. в плане оценки совокупности применяемых способов, приемов, технологий управления, осуществляемых процедур) целесообразности (рациональности).

Аудит видов деятельности предполагает объективное обследование и всесторонний анализ определенных видов деятельности, бизнес-проектов с целью выявления возможностей их улучшения. Кроме того, внутренними аудиторами может проводиться более глубокий контроль организации, который выражается в совокупности организационно-технологического и функционального аудитов систем управления, аудита видов деятельности, а также аудита элементов и процессов, связывающих организацию с внешней средой, например системы внешних профессиональных связей, имиджа, общественных связей и др. Здесь определяются все сильные и слабые стороны деятельности организации, оценивается устойчивость ее положения в социальных системах более высокого порядка, а также перспективы ее развития.

Поэтому такие контрольные мероприятия, осуществляемые внутренними аудиторами, относятся к всестороннему аудиту системы управления организацией.

Для контроля производственных процессов на предприятии со стороны разработчика проводится авторский надзор.

Авторский надзор – это комплекс мероприятий, направленный на обеспечение соответствия технологическим, промышленным и другим нормам и показателям, предусмотренным в проектной документации, для вводимого в эксплуатацию объекта.

Авторский надзор разработчика в процессе производства содержит комплекс работ, проводимых разработчиком изделий на предприятиях-изготовителях изделий, на ремонтных предприятиях промышленности, при сборке, монтаже и наладке на объектах монтажно-наладочными предприятиями, по проверке соблюдения требований, установленных в конструкторской документации, технологической документации, и оказанию методической помощи по устранению выявленных недостатков.

Целью авторского надзора является обеспечение заданного качества изделий путем оперативного проведения работ по выявлению и устранению конструктивных и производственных недостатков изделий и причин их появления.

Основными задачами авторского надзора являются:

1) проверка соблюдения требований, установленных в конструкторской документации (КД), технологической документации (ТД), разработчика изделия, в том числе метрологических требований, на которые имеются ссылки в КД и ТД, при производстве и контроле качества изготавливаемых изделий у изготовителя;

2) контроль за соответствием ТД изготовителя требованиям КД и ее соблюдением в процессе производства;

3) оказание методической помощи в освоении КД, ТД, в процессе подготовки и освоения производства новых изделий;

4) контроль правильности, полноты и своевременности реализации изменений КД, ТД;

5) решение вопросов улучшения и совершенствования конструкции изделий, сокращения сроков освоения производства новых изделий, соблюдения патентной чистоты изделий и их составных частей;

6) накопление информации об изготовлении, ремонте, сборке, монтаже и наладке изделий в целях повышения технического уровня новых разработок.

Устанавливают два вида авторского надзора: плановый и оперативный.

Вид авторского надзора, периодичность и объем проводимых работ, в том числе перечень изделий, подлежащих авторскому надзору, определяет разработчик по согласованию с заказчиком в зависимости от специфики производства, сложности и качества изделий, изготавливаемых у изготовителя, состояния технологических процессов.

Авторский надзор состоит из следующих этапов.

- Надзор за правильной авторской реализацией согласованного проекта.
- Необходимое корректирование и дополнение рабочей документации. Консультации заказчика. Выполнение не запланированных работ (по согласованию)
- Ведение журнала авторского надзора.

В заключении следует отметить, что основная задача в области исследований внутреннего контроля состоит в разработке типовых программ организации, развития и совершенствования системы внутреннего контроля (авторский надзор, внутренний аудит). Данные программы должны быть многочисленны и разнообразны. Их следует разрабатывать с учетом различных начальных условий и возможностей организаций.

Литература

1. ГОСТ 15.304-80. Авторский надзор за освоением и производством продукции: Основные положения.

2. ГОСТ В 15.704-83. Система разработки и постановки на производство военной техники. Авторский надзор в процессе эксплуатации изделий.

3. Ефимов В.В. Внутренний аудит качества и самооценка организации: учебное пособие / В.В. Ефимов, А.Н. Туманова. – Ульяновск: УлГТУ, 2007.

4. Хохлявин С.А. Соблюдение стандарта ИСО/МЭК 17021:2006 гарантия доведения к сертификации систем менеджмента / С.А. Хохлявин // Методы оценки соответствия. – 2007. – № 1(7). – С. 38–41.

АНАЛИЗ ИНСТИТУАЛИЗАЦИИ СЛУЖБ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКИХ ВУЗОВ

К.Ю. Зинкевич, Д.Д. Макуха

Получение высшего образования в современной действительности связано с рядом сложностей в том числе и психологического характера, с которыми студенту сложно справиться самостоятельно, в таком случае возможно возникновение более серьезных проблем у студента как: апатия, депрессия, фобические расстройства и т.д. Психологические проблемы подобного плана не могут не сказываться на учебной и повседневной деятельности студента.

Проблемы подобного рода призваны решать психологические службы, функционирующие в университетах и призванные решать проблемы студентов, возникающие в процессе их учебной деятельности и повседневной жизни, так, как и она оказывает прямое влияние на психологическое состояние учащегося.

На базе нескольких томских ВУЗов такие службы уже действуют и выполняют свои функции, помогая студентам решать возникающие проблемы в процессе их обучения. Яркими примерами являются психологическая служба Томского Государственного

университета и психологическая служба Томского Политехнического университета.

Рассмотрим функциональный состав психологической службы при ТГУ.

1. Психологическое сопровождение приемной компании ТГУ, то есть сопровождение абитуриентов и анализ интересов старшеклассников.

2. Реализация психологического сопровождения адаптационного периода студентов младших курсов (психологическая поддержка, школа кураторов).

3. Психологическое сопровождение формирования здорового образа жизни в молодежной среде (участие в конференциях, тренинги, мастер-классы, проведение исследований с целью уменьшения рисков делинквентного поведения студентов младших курсов).

4. Оказание психологической помощи всем участникам образовательного процесса. (По статистике за 2012 год было оказано 86 индивидуальных консультаций для студентов. Так же в связи с ЧП на филологическом факультете была организована группа экстренной психологической помощи для одногруппников погибшего. Были проведены индивидуальные консультации для студентов, испытавших сильное эмоциональное потрясение.)

5. Развитие коммуникативных, психологических, профессионально-личностных компетенций студентов. (Проект психологические среды, в рамках которого были проведены тренинги различной тематики.)

6. Психологическое сопровождение профессионального самоопределения студентов старших курсов. (Проведение различных тренингов для студентов старших курсов, вставших перед проблемой самоопределения.)

На данном примере можно увидеть, что функции охватывают не только широкий спектр проблем, но также и вопросы профилактики и возможностей, и самореализации студентов.

Так же была рассмотрена психологическая служба в ТПУ, которая по своим функциям не отличается от ТГУ, однако несколько лучше финансируется, поэтому в данной службе больше специалистов, что позволяет охватить более широкие массы студентов, нуждающихся в помощи как в учебных корпусах, так и в общежитиях университета. Так же психологическая служба при ТПУ оказывает психологические консультации и иные виды помощи не только студентам, но и преподавательскому составу, что позволяет предупредить профессиональное выгорание и поспособствовать улучшению психологического климата в коллективах.

Психологическая служба при Томском политехническом университете ставит перед собой следующие задачи:

– формирование базы данных об индивидуально-психологических особенностях участников образовательного процесса, психофизиологическом состоянии и резервных возможностях психики и организма;

– разработка и реализация программ психосоциальной адаптации студентов и преподавателей;

– разработка организационно-педагогических рекомендаций по оптимизации учебно-воспитательного воздействия на личность студента;

– изучение психологических трудностей, возникающих в процессе обучения и межличностного общения;

– формирование психологической готовности к профессиональному и личностному самоопределению у участников образовательного процесса;

– психологическое обеспечение качества управления социальными процессами в ТПУ;

– оказание психологической поддержки всем участникам образовательного процесса;

– исследование социально-психологических проблем высшей школы;

– формирование социально-психологической культуры и потребности в психологических знаниях.

Таким образом служба охватывает широкий спектр проблем студенческого и преподавательского состава.

На примере двух данных служб можно говорить о возможности не только о взаимодействии со студентами, имеющими сложности различного генеза, но и выявлять потенциальные отклонения эмоционально-психологического характера и деструктивного поведения и убирать проблему до явных проявлений и решать её еще в зачаточном состоянии. Так же психологическая служба должна ставить своей задачей повышение психологической грамотности студенческого и преподавательского состава, что в дальнейшем помогает как при выявлении, так и при самостоятельном решении проблем. Тренинговая составляющая психологических служб существенно помогает студентам в личностном росте, что увеличивает их ценность как в образовательном процессе, так и в дальнейшем трудоустройстве на работу.

Иными словами, проанализировав все вышесказанное нельзя не заметить позитивное влияние психологических служб в учреждениях высшего учебного заведения, что повышает не только качество жизни студентов, но и функционирование всего университета в целом.

Литература

1. Психологическая служба ТГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ps.tsu.ru/index.php (дата обращения: 17.10.2016).

2. Томский политехнический университет. Психологическая служба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/departments/centre/csr/psihslyz (дата обращения: 26.10.2016).

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОБЛЕМ СТУДЕНЕЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

М.А. Захарова, Т.Ю. Гребёнкина

Молодежь – это социально-демографическая группа, выделяющаяся на основе возрастного показателя и определенного социально-экономического положения в обществе, а также наличием ценностей и выполнения определенных функций в данном обществе в силу своего возраста.

Данная группа выбирает или самостоятельно конструирует стили поведения, направленные, в том числе, и на социальное воспроизводство. Активные адаптивные стратегии позволяют молодежи выбирать те пути самореализации, которые являются наиболее комфортными и оптимальными с их точки зрения для социализации в социуме. В то же время этот процесс сопряжен с непредсказуемыми последствиями, как для личности, так и для общества [1].

Студенчество является частью молодежи, это группа лиц, учащихся в высшем учебном заведении. В некоторых странах студентами называют учащихся в среднем учебном заведении.

В наше время значимость наличия высшего образования возрастает, тем самым возрастает роль студента. Студент это не только будущий специалист в той или иной сфере деятельности, но также студенчество составляет определенную социальную группу.

Характерными чертами данной группы в первую очередь является связь студенчества с определенным видом деятельности – учебным. Общая деятельность студентов в сочетании с территориальным сосредоточением порождает общность интересов, также групповое самосознание, образ жизни. Данные черты усиливаются за счет возрастной однородности.

Студенческая молодежь не успевает адаптироваться к быстро изменяющимся экономическим, политическим, духовным и социальным сторонам бытия. Общественный прогресс, влияет на ее потребности, интересы, ценностные ориентации. В большинстве

случаев имеют место психологические, организационные и финансовые проблемы, которые связаны со сменой обстановки, появлением новых обязанностей, сменой круга общения и т.д.

К проблемам социализации студенческой молодежи можно отнести следующие: наркоманию, алкоголизм, невнимательность властных структур к запросам и интересам молодежи. Приоритетной проблемой для студентов является трудное материальное положение. Многие студенты находятся на содержании родителей, материальное состояние которых не всегда является благополучным. Главной целью студенчества является обучение, развитие в интеллектуальном плане, причем в процесс обучения включено не только посещение лекционных и практических занятий, но и самообразование, которое занимает значительное количество времени. Поэтому у студентов чаще всего не хватает времени для совмещения учебной деятельности и работы.

С момента поступления в вуз все студенты проходят период адаптации к новым условиям жизни, требованиям и обязанностям. Показателем эффективной адаптации в студенческой среде является принятие и соблюдение требований учебного заведения, в котором обучается учащийся. Насколько высока успеваемость студента, и его активная деятельность во внеучебной жизни студентов. Однако, учащийся может не принимать и не выполнять требования университета, такая ситуация связана с наличием у студента психологической дезадаптации.Данное состояние характерно для тех людей, которые не могут приспособиться к новому статусу, новым обязанностям и требованиям. Человек не может позитивно выполнять свои социальные роли, а также не может позитивно взаимодействовать с окружающим обществом. Такие трудности могут пагубно повлиять на результаты учебного процесса, а также весьма негативно сказываются на взаимодействии с другими студентами и преподавателями.Если у студента не имеется устойчивых жизненных ориентиров и нравственных ценностей, то это может привести его в маргинальную среду, что весьма негативно скажется на качестве его жизни в целом.

Таким образом, развитию студента, как будущего специалиста, способствует его эффективная социализация. Важность процесса социализации заключается не только в развитии личности, но и общества в целом.

Один из перспективных путей разрешения вышеперечисленных проблем студенчества, является создание новых структурных подразделений, цель которых будет направлена на решение проблем студенческой молодежи. Таким подразделением может являться служба психологического сопровожденияэффективной жизнедеятельности студентов в вузе. Основной целью которой является психологическое сопровождение и развития личности студентов.

Литература

1. Социальная адаптация студенческой молодежи в условиях становления рыночных отношений: Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dissercat.com/content/sotsialnaya-adaptatsiya-studencheskoi-molodezhi-v-usloviyakh-stanovleniya-rynochnykh-otnoshe (дата обращения 16.10.2016).

2. Сер Л.М. Молодежь и формирование профессионального ориентированного трудового потенциала России / Л.М. Сер // Народонаселение. –2010. – № 2. – 89 с.

2. Болдырев С.А. Проблемы социализации современных студентов / С.А. Болдырев, Л.М. Медведева, Е.Ю. Немова // Молодой ученый. – 2015. – № 9. – С. 989–991.

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ЦИНКА НА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ LUMBRICUS RUBELLUS

Семичева М.Г., ВоробьёваА.В.

Целью является оценка токсического эффекта соединений цинка при пероральном поступлении в организм дождевых червей в лабораторных условиях. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Рассмотреть источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду с точки зрения их токсического эффекта на беспозвоночных животных и особенностей накопления ими.

2. Определить содержание тяжелых металлов в почве и в организме дождевых червей.

Почвенная мезофауна является важным индикатором состояния окружающей среды, что обусловлено их возможностью взаимодействовать со многими компонентами своей экосистемы и почва для них выступает как среда обитания в целом. Особыми представителями почвообитающих животных являются дождевые черви, по количеству и состоянию которых можно судить о загрязненности почв. Заглатывая грунт, они пропускают его через себя и соприкасаются с загрязнителем непосредственно изнутри.

Основным видом загрязнения почв являются тяжелые металлы, масса атомов которых составляет свыше 50 атомных единиц. Наиболее существенный вклад в загрязнение почв вносят такие элементы как цинк, свинец, кадмий и медь. Однако литературных данных по влиянию цинка на педофауну недостаточно. Поэтому актуальным является оценка токсического воздействия соединений цинка по накоплению токсиканта в организме дождевых червей [1, 2].

Изучив морфологию и анатомию дождевых червей (Приложение А) можно сделать вывод, что эти беспозвоночные животные обладают набором всех необходимых морфологических и биологических характеристик, необходимых для изучения и оценки при загрязнении почв. И в качестве объектов исследования были выбраны дождевые черви вида Lumbricus rubellus.

Отбор проб почвы производили Согласно ГОСТ 17.4.4.02 – 84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» [3]. Точечные пробы почвы отбирали методом конверта по диагонали, шпателем из прикопок. Для химического анализа была отобрана объединенная проба, путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке (не менее 5 точечных проб). Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг. Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами – нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. – точечные пробы отбирают послойно с глубины (0–5) и (5–20) см массой не более 200 г. каждая. Пробы почвы для химического анализа высушивают до воздушно-сухого состояния, далее хранят в матерчатых мешочках, в картонных коробках или стеклянной таре. Для определения химических веществ, пробу почвы в лаборатории рассыпают на бумаге или кальке и разминают пестиком крупные комки. Затем выбирают включения – корни растений, насекомых, камни, стекло, уголь, кости животных, а также новообразования – друзы гипса, известковые журавчики и др. Почву растирают в ступке пестиком и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм.

Дождевых червей отбирали с участков площадью 0,0625 м^2 (25х25 см). Первоначально на намеченной площадке обследовали слой подстилки, из которого выбирали найденных червей, далее производили послойные раскопки: от поверхности до глубины 10 см, от 10 до 20 см, от 20 до 30 см. Из почвы выбирали половозрелые и ювенильные особи дождевых червей. Всего было собрано 60 экземпляров дождевых червей разного возраста и вида. В течение всего времени изучения подсчет количества особей и коконов производился два раза, было насчитано 206 особей.

Для воздействия на дождевых червей был выбран токсикант фосфат цинка. Для оценки влияния фосфата цинка на дождевых червей применялись пластиковые стаканы объемом 0,5 л., которые заполнялись пробами, по 200 гр. почвы в каждом стакане. Всего использовалось 5 стаканов с одинаковым количеством поч-

вы. В каждый из стаканов помещались по одной половозрелой особи дождевого червя вида Lumbricus rubellus для равномерного распределения токсиканта по всему объему почвы и для лучшего поглощения загрязнителя биообъектом. Затем в 4 стакана внесли концентрацию загрязнителя фосфата цинка ($Zn_3 (PO_4)_2$) в размере 5 ПДК, 10 ПДК, 15 ПДК, 100 ПДК, пятый стакан был контрольным, который был не подвержен загрязнению. Согласно гигиеническим нормативам ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» предельно допустимая концентрация цинка в почве составляет 23 мг/кг [4]. Длительность эксперимента по воздействию фосфата цинка на дождевых червей составляла два месяца. В течение всего периода в образцах поддерживалась постоянная влажность почвенной среды 70 %, температура плюс (20–22) ºС, кислотность (pH) 6,5–7,5.

При внесении фосфата цинка в почву на начальных этапах накопление цинка в организме дождевых червей не наблюдается по экспериментальным данным. Это объясняется тем, что почва как полидисперсная гетерогенная система обладает потенциалом к самоочищению. Однако, при хроническом внесении токсиканта в почву и при увеличении его концентрации, буферная емкость почвы нарушается, почва теряет способность к самоочищению и происходит накопление загрязнителя, как в почве, так и в организме дождевых червей. Так, при увеличении ПДК на начальном этапе данная реакция проявляется в резком изменении концентрации большинства химических элементов, содержание железа и кальция при внесении фосфата цинка в концентрации 5 ПДК и 10 ПДК соответственно увеличилось в 2 раза по сравнению с контролем. Содержание титана увеличилось в 1,5 раза, хрома в 3,5 раз, ванадия в 2 раза, молибдена в 2,6 раз, золота в 9 раз, свинца в 1,6 раз, скандия в 2,4 раз, кобальта в 4,2 раз. После проявления резких изменений чувствительность организма к воздействию стрессора снижается и наступает так называемая стадия резистентности, которая характеризуется устойчивостью организма червя к воздействию загрязнителя. Данная стадия длится опреде-

ленное время, а затем, при внесении концентрации поллютанта во много раз превышающую его естественное значение в контрольном образце (в 100 раз), метаболические и биохимические функции в организме нарушаются, и наступает резкое возрастание чувствительности организма к воздействию стрессора, приводящее к частичному накоплению токсиканта, и как следствие, к увеличению концентрации большинства химических элементов.

Литература

1. Прохоров А.М. // Большой энциклопедический словарь. – 2-е изд., доп. перераб. – Норинт, СПб., 2004. – 1456 с.

2. Гимадеев М.М., Щеповских А.И. // Экологический энциклопедический словарь. Около 11000 слов. – Казань: Природа, 2000. – 544 с.

3. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки почв для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – М: Стандартинформ, 2008. – 8 с.

4. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.

ВОПРОСЫ ПСИХОЛОГИИ И ОБЩЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АУДИТА

З.А. Прохорова, А.М. Кульназаров

Аудит представляет собой, по существу, беседу аудитора с проверяемой стороной, в процессе которой аудитор ведет поиск соответствий критериям аудита. Документация, безусловно, важный фактор при проведении аудита, так как является подтверждением и доказательством данных, полученных от проверяемой стороны. Но не стоит забывать как важны взаимоотношения про-

веряемой стороны и аудитора для эффективного и успешного аудита. Правильному общению с людьми нужно учиться, это не врожденное качество. И современный аудитор должен обладать очень многими положительными качествами, чтобы получить глубокие и полные ответы [3].

Аудиторы должны обладать необходимыми личными качествами, позволяющими им действовать в соответствии с принципами проведения аудита. Аудиторы должны проявлять профессиональное отношение и личные качества во время проведения аудита, включающие в себя:

– этичность – честность, правдивость, искренность и благоразумие;

– открытость и непредубежденность – желание и готовность воспринимать альтернативные идеи или точки зрения;

– дипломатичность – тактичность при обращении с людьми;

– наблюдательность – активное наблюдение за окружающей обстановкой и видами деятельности;

– восприимчивость – осведомленность и способность к пониманию ситуаций;

– универсальность – возможность быстро адаптироваться к различным ситуациям;

– упорство – настойчивость, нацеленность на достижение целей;

– решительность – своевременное принятие решений на основе логических соображений и анализа;

– самостоятельность – действовать и выполнять свои функции независимо, результативно взаимодействуя с другими;

– принципиальность – готовность действовать ответственно и этично даже в тех случаях, когда эти действия могут не встречать одобрения или приводить к разногласиям или конфронтации;

– готовность к самосовершенствованию – обучение в процессе работы, стремление к достижению наилучших результатов при проведении аудитов;

– высокая культура поведения – соблюдение и уважительное отношение к культурным ценностям проверяемой организации;

– умение сотрудничать и работать с людьми – результативное взаимодействие с другими, включая членов группы по аудиту и персонал проверяемой организации.[1]

Аудитор должен четко представлять технологию энергетического процесса:

– мозг передающего формирует идею, убеждение;

– посредством языка, интонации, жестов и мимики передающий передает убеждение до мозга получателя;

– получатель должен подготовиться к их восприятию;

– через некоторое время получатель готов реагировать.

Эти четыре этапа протекают для человека, как правило, неосознанно. Аудитор должен избегать дискуссий, т. к. каждый спор обусловливает контрвнушение и разрушает готовность к действиям. Аудитор должен спрашивать, т. к. каждый вопрос предполагает реакцию, за которой можно проследить, поэтому знание этого процесса помогает аудитору в проведении бесед с людьми различного типа и темперамента и адекватно реагировать в любой ситуации.

Для постоянного контроля ситуации аудитор учитывает следующие ступени влияния:

– расположить собеседника к себе, вызывая симпатию;

– заинтересовать собеседника, излагая нечто полезное для него и внося предложение;

– убедить собеседника вескими основаниями и сильными аргументами;

– воздействовать на собеседника путем мотивации;

– завоевать доверие собеседника, излагая достоверную информацию [2].

Таким образом, придерживаясь простого принципа обратной связи, при котором аудитор в спокойной и благоприятной обстановке для обоих сторон задает конкретные вопросы и получает полные ответы, можно добиться качественного и успешного аудита, после которого у проверяемой стороны не останется ощу-

щения проваленного экзамена ,а у аудитора будет достаточно информации для подведения итогов аудита с предоставлением отчета и акта о несоответствиях.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 19011-2003. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента.

2. [http://venec.ulstu.ru/lib/v8/Beisova.pdf].

3. [http://quality.eup.ru/SERTIFIC/approachaudit.htm].

ИННОВАЦИИ В РАЗРАБОТКЕ ЭФФЕКТИВНОГО РЕКЛАМНОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ

Р.Ю. Солодовникова, Д.С. Шульженко

При разработке методического пособия по созданию системы мер адаптации абитуриентов к условиям высшей школы, группой ГПО ИСР-1503 проводился постоянный мониторинг эффективных агитационно-рекламных средств. Наиболее эффективными средствами (по результатам анкетирования, проведенного в весеннем семестре 2015, в котором приняли участие 100 студентов с Гуманитарного факультета ТУСУР) можно назвать рекламу в интернете, информацию, полученную от друзей и знакомых, брошюры, содержащие информацию о факультетах и специальностях.

Группа ГПО ИСР-1503 реализуя свой проект, использует все вышеназванные методы агитационной рекламы. Создаются группы в социальных сетях (Вконтакте, Одноклассники), где публикуется актуальная информация о жизни факультета и университета. Это дает возможность предоставить информацию для большого количества абитуриентов и их родителей, проживающих не только в Томске, но также в других городах и странах СНГ (Приложение А).

Группа ГПО ИСР-1503 регулярно посещает школы города Томска совместно с выпускниками школ, которые являются студентами 1-го и 2-го курсов гуманитарного факультета ТУСУРа. Это позволяет старшеклассникам задать интересующие их актуальные вопросы об университете, факультете, специальности, внеучебной и спортивной деятельности и другом непосредственно самим студентам. А так как последние являются недавними учениками этой школы, информация, которую они предоставляют, легко воспринимается и не подвергается сомнениям, так как полученная информация от знакомых лиц и не имеет форму агрессивной рекламы.

Еще одним методом распространения информации среди абитуриентов, является рекламная брошюра. Данный метод является эффективным, но подход к его реализации строится по однотипной, шаблонной схеме. Она представлена общей информацией, не отвечающей должным образом на запросы родителей и абитуриентов (например, у брошюры гуманитарного факультета отсутствует информация о преподавательском составе, актуальная информация о стоимости обучения, внеучебной деятельности студентов и пр.).

В 2016 году впервые гуманитарному факультету не было выделено ни одного бюджетного места, соответственно, набор проводился только на места с оплатой стоимости обучения. Если провести сравнительный анализ 2015 и 2016 годов по количеству поступивших на специальность «Социальная работа», то мы увидим разницу: в 2015 поступило 35 человек (20 – на бюджетные места и 15 – на места с оплатой стоимости обучения), а в 2016 году – только 13 человек. Резкое сокращение числа поступивших стало причиной усиленной агитационной работы по привлечению абитуриентов с использованием самых эффективных методов.

В ходе анкетирования (проведенного в осеннем семестре 2016 года, в котором приняло участие 48 человек, т.е. все первокурсники факультета), группой ГПО ИСР-1503 были выделены наиболее актуальные аспекты, которые интересуют абитуриентов и их родителей. На основе полученных данных была подготовле-

на рекламно-информационная брошюра о кафедре истории и социальной работы ТУСУР. Данная форма раздаточного материала была выбрана, потому что в сравнении с наружной рекламой (баннеры, плакаты), это менее затратный вариант и одновременно более информационно наполненный. Во время посещения школ возможно распространять данные брошюры среди старшеклассников и их родителей на классных часах и информационных стендах.

Брошюра состоит из нескольких информационных блоков, таких как информация о факультете, информация о кафедре истории и социальной работы, краткий обзор специальности социальная работа, места трудоустройства выпускников бакалавриата данного направления, информация о преподавательском составе, контактная информация для абитуриентов (адрес, номер телефона, ссылка на официальный сайт, группу Вконтакте). На один из вопросов анкетирования «На что обращали внимание ваши родители при поступлении?» все респонденты ответили, что важным критерием является сильный преподавательский состав, именно поэтому данный пункт был учтен и добавлен в брошюру.

Таким образом, группой ГПО ИСР-1503, был разработан эффективный метод для такой целевой группы как абитуриенты специальности «социальная работа» и их родителей. Брошюра была наполнена всей интересующей и актуальной для них информацией. Данные для рекламно-информационной брошюры были подготовлены на основе анкетных опросов, проведенных группой ГПО ИСР-1504. Создание информационно-рекламной брошюры основывалось на опросах первокурсников и их родителей для того чтобы наиболее полно ответить информационным запросам относительно поступления на гуманитарный факультет ТУСУРа.

Приложение А (Справочное)

Статистические данные посещаемости группы ВКонтакте «Абитуриент ГФ ТУСУР»

страна	количество
Россия	79.87%
Украина	11.51%
Казахстан	4.50%
Кыргызстан	0.34%
Турция	0.20%
Другие	3.58%

город	количество
Томск	50.10%
Шымкент	8.15%
Москва	6.76%
Киев	2.44%
Санкт-Петербург	2.44%
Другие	30.11%

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРИВЛЕЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ

Е.Е. Казанцева, Д.Ю. Ходзицкая

Важнейшее мероприятие для абитуриентов – это день открытых дверей. Оно позволяет поближе познакомиться с университетом и его жизнью, выбрать программу обучения, а также получить квалифицированную консультацию по вопросам поступления.

Большинство учебных заведений проводят дни открытых дверей весной или осенью. Обычно, информация об этом мероприятии афишируется достаточно широко: объявления на официальных сайтах и информационных стендах школ и вузов, анонсы в специализированных изданиях и т. п. Идти на день открытых дверей не обязательно, но желательно: нужно это, в первую очередь, самому абитуриенту. Если абитуриент еще не выбрал вуз, в котором будет учиться, то стоит посетить несколько дней открытых дверей: в 10 классе – с ознакомительной целью, осенью выпускного учебного года – чтобы окончательно определиться с факультетом, специальностью и формой обучения, и весной – чтобы выяснить условия поступления.

День открытых дверей проводится ежегодно во всех государственных и негосударственных университетах мира, а его основная задача – пригласить в свои стены как можно большее количество абитуриентов и, соответственно, будущих первокурсников. Как показывает опыт предыдущих лет, день открытых дверей проводится в стандартной форме. В прошлые годы организаторы ограничивались лишь встречей с преподавателями и деканом, на которых многим абитуриентам было скучно и неинтересно. Такая форма дня открытых дверей устарела и больше не актуальна. Приходя на такие встречи, становится скучно, и об обучении в университете складывается не самое хорошее впечатление: изменившиеся дети теперь реагируют не на слово, а на образы, яркие впечатления. В настоящее время нужны инновации и изменения. ТУСУР стал университетом, который апробировал новый формат

проведения дня открытых дверей – TUSUR GO. Первый раз подобное мероприятие было проведено весной 2016 года. Такая инновационная форма проведения мероприятия, в которой принимали участие преподаватели, студенты и абитуриенты, оказалась интересной для абитуриентов и привлекла большое количество школьников Они смогли узнать о вузе не только со слов преподавателей, но и пообщаться со студентами. Данное мероприятие отличается от традиционного дня открытых дверей тем, что на нем не рассказывают о факультете в целом. Абитуриенты сами узнают об университете с помощью заданий, видят то, чему они могут научиться. TUSUR GO проводится в несколько этапов. Самым последним этапом был квест-захватывающее приключение в ТУСУРе с массой увлекательных заданий и хитрых задач, кладов и локаций, пройдя которые участники смогли не только познать ТУСУР изнутри, но и познакомиться с вузом для поступления в динамичной развлекательной форме. Все участники квеста получили памятные подарки от ТУСУРа.

В локации гуманитарного факультете «Геометрия личности» были представлены задания двух типов. В процессе выполнения первого школьники определяли психотип человека.

Абитуриентам было предложено нарисовать человека, состоящего из 10 геометрических фигур. По завершению этого задания они смогли получить интересную информацию о собственной личности. Они поняли, что узнавать внутренний мир другого человека они научатся в процессе освоения специальностей гуманитарного факультета. Все ребята с воодушевлением выполнили задание, а многие из них заинтересовались направлениями подготовки и захотели узнать о них подробнее.

Эта информация была представлена в игровой форме. Ребята из отдельных слов и фраз собирали целостный текст о специфике гуманитарного факультета. В это задание был добавлен игровой элемент с заменых согласных букв на «М», а гласных – на «И». При прочтении всего текста абитуриенты улыбались и смеялись. На фоне серьезных заданий на разных локациях эта работа с тек-

стом казалась легкой и расслабляющей, однако весьма запоминающейся школьникам.

Таким образом, применив нестандартный подход, соответствующий особенностям современных школьников, ТУСУР смог продемонстрировать наиболее яркие особенности своих факультетов и вызвать неподдельную заинтересованность абитуриентов.

Литература

1. Словарь психологии личности: психотип, тип личности, черты личности, рисунок личности, акцентуации [Электронный ресурс]. – URL: http://www.psychologos.ru/articles/view/slovar_psihol. (дата обращения: 25.11.2016).

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАЛАТКИ» КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ НЕАГРЕССИВНОЙ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ ПО ПРИВЛЕЧЕНИЮ АБИТУРИЕНТОВ

Р.Ю. Солодовникова, К.О. Тохтаходжаева

Группой ГПО ИСР-1503 разрабатываются наиболее эффективные методы агитации и привлечения абитуриентов на Гуманитарный факультет ТУСУР. Одним из таковых можно назвать посещение участниками группы ГПО ИСР-1503 совместно со студентами первого и второго курсов гуманитарного факультета школ г. Томска. Такая форма взаимодействия позволяет предоставить интересующую информацию абитуриентам от первых лиц, т.е. самих студентов данного факультета, среди которых есть выпускники этих школ.

В сентябре 2016 года нашей группой начала разрабатываться новая форма вышеописанного метода. Основная идея заключается в организации взаимодействия волонтерской службы ТУСУР «Наш формат» и участников группы ГПО ИСР-1503 во время посещения школ. Это позволит осуществлять агитационные мероприятия в непосредственной привязке с информационными палатками, организованными волонтерской службой.

Нужно отметить, что привлечение абитуриентов посредством агрессивной рекламной кампании зачастую требует большого количества денежных средств и не приносит должного результата, однако, несмотря на наличие этого противоречивого фактора, данный метод агитации остается наиболее распространенным. Основными целями рекламных кампаний являются развитие у покупателей эффекта узнавания и припоминания товара, соответствующей степени информированности о продукции, положительного имиджа производителя, необходимости в приобретении продукции и увеличение спроса на продукцию, привлечение новых и одновременно удержание имеющихся потребителей [1]. Исходя из цели, следует сделать вывод, что рекламная кампания идет на все меры, чтобы удержать своего потребителя.

В последние годы, слово «реклама» вызывает негативные ассоциации у большого количества людей, и, как следствие, рекламные компании переходят в режим создания мягких форм рекламных средств. Было решено учесть данную тенденцию и также создать агитационное мероприятие, которое не будет похоже на рекламу, но одновременно будет выполнять такую функцию.

Совместное мероприятие волонтерской службы и участников группы может иметь форму информационной палатки. Волонтерская служба выбирает какую-либо социальную проблему (наркомания, алкоголизм, курение) и подготавливает программу для выступления в школе по профилактике этой девиации. В свою очередь, группа ГПО ИСР-1503 подготавливает небольшую агитационную программу о гуманитарном факультете. В процессе реализации профилактического мероприятия участвуют студенты нашей группы и волонтеры. А так как студентам направления «Социальная работа» знакомы профилактические мероприятия вышеназванных девиаций, совместная работа будет очень плодотворна.

Во время участия в информационных палатках ученики старших классов смогут задать интересующие вопросы относительно поступления, получить раздаточный материал с символикой ТУСУРа и гуманитарного факультета, а также наглядно уви-

деть, какими профессиональными навыками обладают студенты направления «Социальная работа». Такая форма совместной работы «агитаторов» и будущих абитуриентов не будет восприниматься как рекламная деятельность, информация получит своё распространение в форме дружеского взаимодействия, что позволит наладить контакты с будущими абитуриентами, ответить на актуальные для них вопросы и «прорекламировать» гуманитарный факультет в ТУСУРе.

На данном этапе совместной работы проработана тема и вопросы информационной палатки. В следующем семестре планирует выход в школы.

Литература

1. Информационно-аналитический центр «Социологический словарь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.socium.info/dict.html (дата обращения: 16.10.2015).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ТРАВЯНИСТЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

К.В. Бушланова, О.М. Жукова

Свет необходим для растений, так как под его влиянием происходит фотосинтез: преобразование углекислого газа в воду и кислород. Но без света этот процесс просто невозможен, к тому же свет нужен растениям еще для получения энергии.

Различные исследования показали, что светодиоды были успешно использованы для выращивания нескольких видов сельскохозяйственных культур. Воздействие световых лучей на растения зависит от их длин волн.

Основными характеристиками света являются его спектральный состав, интенсивность, суточная и сезонная динамика. По спектральному составу солнечный свет неоднороден. В него

входят лучи, имеющие различную длину волны. Из всего спектра для жизни растений важна фотосинтетическая активная (380–710 нм) и физиологически активная радиация (300–800 нм). Наибольшее значение имеют красные и оранжевые лучи. Именно они являются основными поставщиками энергии для фотосинтеза и влияют на процессы, связанные с изменением скорости развития растения [1].

Целью исследования является нахождение оптимального светового режима для выращивания травянистых сельскохозяйственных растений.

Длина волн красного спектра равна 620–770 нм применительно к жизни растений принято красный свет делить на просто красный (660 нм) и дальний красный (730 нм). Большинство исследований приводят к общему выводу что, благодаря этому освещению растение начинает развиваться с необыкновенной быстротой по сравнению с более низким излучением. Помимо хлорофилла, в любом растении есть пигмент, имеющий название фитохром. Особенность фитохрома заключается в том, что он может принимать две формы с разными свойствами под воздействием красного света (660 нм) и дальнего красного света (730 нм), т.е. он обладает способностью к фотопревращению. Фитохром обеспечивает слежение за временем суток (утро-вечер), управляя периодичностью жизнедеятельности растения. Более того, светолюбивость или теневыносливость того или иного растения также зависит от особенностей имеющихся в нем фитохромов. И цветением растений также управляет фитохром [2].

Для исследования влияния искусственного освещения на растения, был выбран салат сорта «Московский парниковый». Московский парниковый салат – один из самых ярких примеров скороспелого листового сорта салата. Лист данного салата имеет светло-зеленый цвет с нежным, сладким вкусом без наличия горечи. Вес растения после созревания может составлять от 120 до 200 г. [3]. Помимо высоких вкусовых качеств, этот салат характеризуется устойчивостью к цветушности и высокой урожайно-

стью. Отлично подходит для использования в свежем виде. Растение хорошо переносит низкие температуры воздуха.

Для данного исследования светодиодные лампы были предоставлены ЗАО «ФИЗТЕХ-ЭНЕРГО». Которые сочетали красные и белые светодиоды. Светодиодные лампы были автоматизированы и включались ежедневно в 8:00, а выключались в 20:00.

Посадку осуществляли в цветочные ящики площадью 0,49 $м^2$, в каждом ящике по 12 лунок, в каждую лунку высадили по 5 семян, на глубину 1,5–2 см, обильно поливали, и накрывали специальной прозрачной крышкой для создания парникового эффекта.

Для выращивания растений в условиях закрытого грунта необходим ряд параметров, таких как: температура +20 °С и освещенность порядка 10–12 Кл. В ходе эксперимента не удалось достичь необходимых параметров освещенности. Это обусловлено тем, что светильники, применяемые в качестве источника освещения, не обеспечивали необходимый уровень освещенности.

По результатам проведённых исследований можно сделать выводы о том, что освещение салата «Московский парниковый» лампой при его выращивании, показало положительное влияние на всхожесть и рост растений.

В ходе эксперимента было выявлено, что под искусственным освещением ростки взошли раньше, чем под естественным освещением. Но в связи тем, что показатель освещенности под лампами был существенно ниже, чем под естественным светом, было замечено отставание в развитии растений в ящиках под искусственным освещением.

Среднее значение высоты ростков в ящиках под лампой № 4 (3,39 см) оказалось на 0,47 сантиметров выше, чем в ящиках, находящихся под лампой № 2 (2,92 см) и на 0,95 сантиметров выше ящика под № 9, который был расположен под естественным освещением.

Таблица 1 – Среднее арифметическое значение высоты ростков и количества всходов салата в каждом ящике за весь период эксперимента

Дата измерения	Лампа: Фито 9 групп, 4000 К, Ra 80, 22 гр				Лампа: Фито, 6 групп, 4000 К, Ra 80,5 гр				Естественное освещение (9 ящ.)	
	Ящик № 3		Ящик № 4		Ящик № 7		Ящик № 8		Ящик № 9	
	Высота ростков, см	Кол-во листьев	Высота ростков, см	Кол-во листьев	Высота ростков, см	Кол-во листьев	Высота ростков, см	Кол-во листьев	Высота ростков, см	Кол-во листьев
01.04.2016	0,9	–	0,9	–	1	–	1,1	–	0,6	–
04.04.2016	1,3	–	1	–	1,3	–	1,6	–	0,7	–
07.04.2016	1,9	2	1,6	2	1,9	2	2,1	2	0,8	2
14.04.2016	2	2,9	1,9	2,9	2,5	2,9	2,8	2,8	0,9	2,7
21.04.2016	2,3	4	2,3	4,3	2,9	4,0	2,9	3,9	1,2	4,2
26.04.2016	3,6	4,3	2,43	4,4	3,2	4,3	3,3	4,0	2,9	4,4
05.05.2016	5,8	4,4	5,7	4,7	7,1	4,7	6,1	4,6	4,8	4,7
10.05.2016	6,4	4,5	6,6	5,7	7,5	8,3	6,9	4,7	7,6	5,4
Среднее значение	3,03	3,68	2,80	4,00	3,43	4,00	3,35	3,67	2,44	3,90

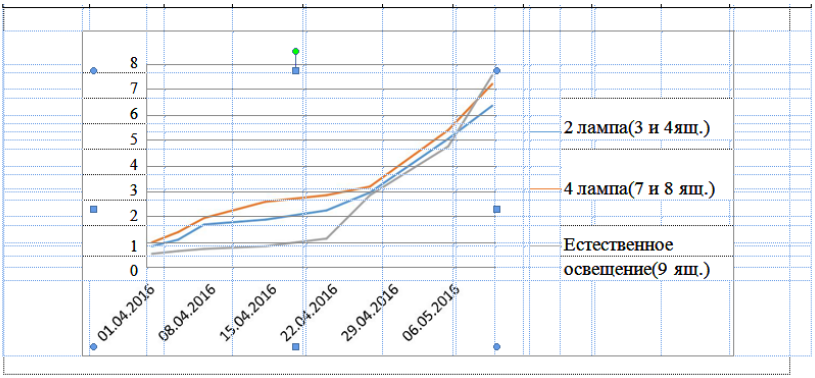


Рисунок – График среднего значения высоты ростков

Задачи, поставленные в начале эксперимента – выполнены, что приближает наш эксперимент к достижению его основной цели – нахождения оптимального светового режима для выращивания травянистых сельскохозяйственных растений. Результаты работы могут быть использованы в перспективе для создания оптимальных условий выращивания салата «Московский парниковый» в теплицах в больших объемах, а также как научно-практическая база для экспериментов схожего типа.

Литература

1. Влияние света на растения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.floralworld.ru/care/light.html (дата обращения: 27.10.16).

2. Рассада растений: свет и спектр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://humangarden.ru/books/spectr.htm (дата обращения: 30.10.16).

3. Салат «Московский парниковый» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://humangarden.ru/books/spectr.htm (дата обращения: 03.11.16).

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ НРАВСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ МОЛОДЕЖИ

Корягина В.Н., Солодова А.Ю.

В последнее время достаточно много на государственном уровне говорится о молодежи, о ее правах и проблемах, но, к сожалению, даже после этого ей не уделяют должного внимания. Изучая проблемы современной молодежи в рамках ГПО мы пришли к выводу, что проблема духовно-нравственного воспитания стоит весьма остро. Общество утратило традиционные христианские ценности, а новых не приобрело. У современной молодежи наблюдаются такие явления как отсутствие смысла жизни и стремления его найти, духовная дезориентация. К сожалению,

большинство людей не умеют разбираться в критериях ценности добра и зла, пользы и вреда, а традиции культуры, веками помогавшие людям, утрачены или сильно искажены.

Исходя из понимания молодёжи как некой социальной прослойки, определяемой возрастными и культурно-мировоззренческими рамками, она является только формируемым и недостаточно устойчивым элементом общества, с еще не устоявшимися ценностями. С одной стороны, этот аспект носит отрицательный характер, потому что ввиду своей нестабильности, молодые люди легко поддаются негативному влиянию извне, часто принимают лженормы и нравственные ценности, не соответствующие идеалам, принятыми в обществе, что представляет угрозу для общества. С другой стороны, в этом возрасте человека легче воспитать и привить ему нравственные ценности. Молодежь обладает большей гибкостью, ей легче подстроиться под меняющиеся условия окружающей среды.

Имеется необходимость усиления внимания к духовно-нравственному воспитанию молодежи. В последнее время наблюдается переход нравственности в частную сферу человеческих отношений, у каждого человека свои ценности, общепринятые нормы морали не играют большой роли для каждого человека в отдельности. Что «нравственно», а что нет – определиться бывает очень непросто. Знание молодыми людьми основных нравственных требований, помогает им усвоить нормы нравственности, гуманно относиться к людям, быть дисциплинированными, ответственными за свое поведение и поведение своих товарищей, уважать старших, стремиться оказать помощь людям с ограниченными возможностями и т. д.

В рамках проекта «Исследование научно-философских основ работы с молодёжью» была запланирована система практических занятий, направленных на акцентуацию внимания к вопросам нравственного развития, их реализация на базе Университета, проведение экзистенционально-психологической игры «Подводная лодка». Коллективным решением выбран формат работы – беседа. Она позволяет получить определённое понимание про-

блемы непосредственно от первых лиц, высветить ситуацию в группе в целом, проследить заинтересованности, направленности реципиентов относительно вопросов философской тематики. При необходимости – направлять диалог в нужное русло, задавая наводящие и уточняющие вопросы, постоянно получать обратную связь.

Важным фактором в работе с группой является коллективное принятие выбранных дефиниций. Те есть эффективный диалог должен быть построен на обоюдном согласии всех участников беседы в ключевых понятиях, терминологии и аспектах, выявленных в процессе беседы. При этом не должно выполняться никакого давления или навязывания своей позиции со стороны модератора – все выводы участники беседы делают самостоятельно. При необходимости имеет смысл заострить внимание на «выпадающих» из диалога: задать им прямой вопрос, побудить к взаимодействию, насильно принуждать к участию в беседе нельзя. В завершении диалога необходимо получить обратную связь, учитывая мнение каждого члена группы.

Первое занятие, проведённое в группах, было посвящено теме жизненных ценностей. Эта тема была выбрана по нескольким причинам: во-первых, потому что само понятие нравственности для бывает вызывает отторжение, напоминая нравоучения, поэтому необходимо начинать издалека, во-вторых, ценности – это основа нашей жизни, они непосредственно влияют напринятие решений, это то, чем мы дорожим и ради чего готовы пожертвовать собой.

Изначально для работы был выбран общий «сценарий» – набор подтем и вопросов, необходимых для обсуждения в группе, но приходилось постоянно корректировать систему вопросов, реагировать на изменение настроений интересов участников дискуссий. Первым делом мы просили ребят составить список того, что для них в жизни важно, продублировали этот список на доске, для наглядности и попросили выделить из этого 3 основных элемента и так же озвучить их. Ценности, не вошедшие в перечень, с доски убирались. Далее стояла задача выбрать одну

ключевую самую главную ценность. Тут ребят ожидал первый подводный камень, ибо это вовсе не так легко, как может показаться. Основное условие при выборе ключевой единственной ценности: понимание, что отказываясь от остального, Вы представляете жизнь без этого, отдаёте себе отчёт, что совершаете жертву в пользу чего-то одного.

Далее работа протекала по следующему маршруту: если в группе были убеждённые, что отказ от иных ценностей ничем не грозит, можно выбрать одну, например, семью или самореализацию, задавался ряд вопросов по этой позиции. Для чего Вам семья, если больше ничего не существует? Для чего Вы живёте? Если главным ориентиром Вы действительно выбираете семью – значит, живёте для неё, что Вы для неё делаете сегодня, всегда?

Первая реакция участников была неоднозначной, но ожидаемой: кто-то уходил в себя, кто-то пытался оправдаться, кто-то закрывался. Говорилось, что ценности это фундамент человеческой деятельности, а, как известно, фундамент должен быть крепким. Если человек основывается не чем-то нестабильном, при крушении этого может произойти утрата смысла жизни. Нестабильными являются материальные ценности: деньги, вещи. Всё то, что придумано человечеством как элемент товарооборота. Ценность этих вещей иллюзорна, потому что так же задаваема человеком, эпохой, обстоятельствами. Дальнейший диалог строился вокруг озвученных размышлений участников беседы.

В общем итоге, с занятия они ушли озадаченные вопросами «для чего мы живём?», «что главное в жизни?», «чего я на самом деле хочу?», «что будет, если я получу, всё, что захочу?», «что такое счастье?»

Кто-то говорит, что счастье – это простота и ум, состояние внутреннего спокойствия и гармонии, принятие всего происходящего. Счастье невозможно без осознания. Мы просили ребят вспомнить те моменты своей жизни, в которых они были счастливы и описать их: что чувствуется в этот момент? Что нужно делать, чтобы быть счастливым, а чего, наоборот, делать ни

в коем случае не нужно? Важно, чтобы заинтересованность в разговоре была инициативой самих участников беседы

Нужно отметить, что, как ни странно, ребята не пытались искать какую-либо информацию в интернете. Они увлечённо обсуждали гипотезы и умозаключения, к которым пришли сами. Состоялся разговор о подмене понятий, было выявлено, что «счастье» часто путают с «радостью», «удовольствием», «успехом», «наслаждением» и другими синонимичными понятиями. В виду такой разобщенности, обилия близких, на первый взгляд вариантов и существует плюрализм мнений, возникают непонимания.

Во многом, мы пришли к мнению, что быть счастливым, значит, ощущать себя частью мира. Очень значимой частью. Находиться в состоянии осознанного принятия всего, что есть, всего, что происходит, ощущать взаимосвязь с другими частями мира: с другими людьми, с природой. Важным для понимания являются несколько аспектов:

Счастье – одно для всех. Многообразие существующих мнений основано на подмене понятий.

Счастье не зависит от материального мира.

Все мы взаимосвязаны. Каждое наше принятое решение, воплощённое в жизнь, тянет за собой вереницу последствий, которые затрагивают жизни других.

Ключевой элемент счастья – осознанность.

Тема занятия «я и другие» выбрана не случайно. Она призвана высветить понимание человеком личного места в мире, в культуре межличностных отношений. Поднять вопрос о значимости других людей, о любви, дружбе, их влиянии на нашу жизнь.

В ходе беседы было выявлено, что многие практически не задаются вопросом, как они заводят друзей? По каким причинам выбирают конкретных людей? За что их ценят и уважают? Каким типом человеко-ресурсов стараются простроить собственное окружение. Разумеется, наибольшей степенью влияния на индивида обладает его ближайшее окружение. Ориентируясь на поведение малых групп, в которых состоит человек, он простраивает

собственное поведение, образ жизни, перенимает привычки. Так или иначе, а взаимосвязь людей, как элементов одной большой системы обличает мысль о том, что все наши поступки имеют колоссальное значение, запуская цепную реакцию последствий. Из этого следует сделать выбор, что любое наше действие так или иначе влияет на мир в целом, а значит, принятие любых решений – очень ответственный шаг.

Понимание взаимосвязи с другими, с миром и осознание ответственности перед окружающими за собственное поведение – вот настоящая основа нравственных ориентировок.

Сейчас мы занимаемся тем, что проводим наши занятия в различных группах студентов ТУСУР. За время существования проекта мы проводили свои занятия в шести группа различных факультетов (ГФ, РТФ, РКФ, ФВС, ФСУ), так же нами было принято участие в I Форуме профессионалов молодежной сферы «Смородина», где мы организовывали собственное мероприятие.

Самой важной проблемой, замеченной нами практически у всех студентов, является то, что ребята практически не задумывались о таких основополагающих вещах как ценности в их жизни или счастье. К примеру, все они хотят быть счастливыми, но когда их спрашиваешь о том, что это, они ничего не могут ответить.

Основная сложность нашего проекта состоит в том, что очень трудно как-либо оценить уровень нравственности, так как нет каких-либо четких критериев, при том, что практически все оценивают собственные поступки исходя из личностных, а не общественных критериев. Несмотря на то, что есть понятие нравственности, и, кроме того, на эту тему много написано в трудах разных философов, в умах обычных людей нет общего и четкого понимания, и это является одной из проблем.

Другая проблема связана с тем, что сложно оценить результаты не материальной деятельности. В проекте, направленном на осознание, призванном вызвать заинтересованность в вопросах нравственности и морали, эффективность деятельности можно отследить только по реакции студентов, по их активному уча-

стию, стремлению задавать вопросы. Наши занятия были добровольными и уже по тому, что ребята приходили на эти занятия, было видно, что они им нужны и интересны. Люди разные, и кому-то надо чуть больше времени, что бы что-то понять, кому-то чуть меньше, но так или иначе, чем больше занятий мы проводим, тем заметнее эффект.

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ ТУСУРа (НА БАЗЕ ЦЕНТРА СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ)

Алтаев А.А., Войщева А.В., студенты кафедры ИСР, группа ГПО 1501

Научный руководитель Зиновьева В.И.

Социальная идентичность – это отождествление себя с какой-либо социальной группой, общностью, принятие ее ценностей, стереотипов поведения [1]. Она является одной из основных человеческих потребностей и представляет собой разнообразные взаимосвязи человека с окружающим миром. Коллективная жизнедеятельность реализуется путем самоотождествления индивида с какими-либо идеями, ценностями, социальными группами и культурами. Необходимость в идентичности вызвана тем, что каждый человек нуждается в понимании упорядоченности своей жизни, которую он может получить только в сообществе других людей. Для этого он должен добровольно принять господствующие в данном сообществе элементы сознания, вкусы, привычки, нормы, ценности и иные средства общения, принятые у окружающих его людей.

В свою очередь, сохранять ровное настроение и внутреннюю гармонию человеку позволяет психологическая устойчивость личности. Данная тема является довольно актуальной в наши дни, поскольку устойчивость охраняет личность от дезинтеграции и личностных расстройств, создает основу внутренней

гармонии, полноценного психического здоровья, высокой работоспособности.

Проблемы формирования устойчивости личности и идентичности обоснованы в трудах таких исследователей, как Дж. Келли и Ч. Осгуд.

Чарльз Осгуд совместно с группой американских психологов в 1952 г. разработали метод семантического дифференциала. Они утверждали, что СД измеряет параметры самой общей эмоциональной реакции индивида на стимул [2]. Метод, по мнению автора, позволяет измерять коннотативное значение – то состояние, которое следуют за восприятием символа-раздражителя и предшествует осмысленным операциям т.е. аналитической оценке.

Когнитивная психология строится на положении о решающей роли знания, когнитивных структур и схем в поведении человека. Известным представителем когнитивистского направления является американский психолог Дж. Келли, основным трудом которого стала «Психология личностных конструктов».

Когнитивная теория личности Дж. Келли или теория личностных конструктов была разработана им в 50-х гг. XX в., для объяснения того, как личность интерпретирует и прогнозирует свой жизненный опыт, предвосхищает (конструирует) будущие события, управляет переживаемыми событиями [3].

В марте 2016 года на различных факультетах ТУСУРа проектная группа 1501 провела анкетирование первокурсников по методикам репертуарных решеток Дж. Келли и семантическому дифференциалу Ч. Осгуда. Репертуарная решетка представляет собой матрицу, которая заполняется либо самим испытуемым, либо экспериментатором в процессе обследования или беседы. В данном случае конструкты были заданы исследовательским коллективом. В процессе заполнения репертуарной решетки испытуемый должен был оценить каждый объект по каждому конструкту.

Составив 28 конструктов по методу репертуарных решеток Келли, и 21 конструкт по семантическому дифференциалу Ч. Осгуда студенты проектной группы провела опрос в рамках иссле-

дования проблемы гражданской идентичности студенческой молодежи, причем 28 предложенных конструктов нужно было оценить по позициям патриотизма, а остальные с конструкты с точки зрения совершенствования человека.

Цель данного исследования – определение идентичности студенческой молодежи в контексте патриотизма и выявление сложившихся стереотипов, ценностей студентов. Общее количество опрошенных респондентов составило 100 человек. В выборочную совокупность вошли все студенты вуза. Студентам предлагалась выбрать 2 антонимичных (противоположных) качества, например, Щедрость – Скупость по шкале от –3 до 3. Например, Рядом с –3 стояло качество Щедрость, рядом с 3 стояло качество Скупость. Перед респондентом стоял выбор, насколько сильно то или иное качество присуще патриоту.

Следующим этапом исследования была обработка информации. Каждая анкета респондента была зашифрована под определённым номером. Затем зашифрованные данные были перенесены в электронный вид для последующего анализа, перенесены в программу Excel по 2 таблицам. Первая таблица заполнялась по 28 конструктов по показателям патриотизма. Вторая таблица заполнялась по 21 конструкту и 100 респондентов по показателям восприятия человеком окружающего мира. Затем во второй таблице было подсчитано 3 показателя по Ч. Осгуду: «Активность», «Оценка», «Сила». Каждый показатель сопоставляли с каждым респондентом в отдельности, что позволяло дать точную оценку каждому респонденту по «Силе», «Активности» и «Оценке».

Далее полученные данные были перенесены в программу SPSS, где посредством алгоритма был подсчитан факторный анализ первой таблицы из 28 конструктов. В результате чего были получены результаты и затем объединены в 4 компонента. Затем, в программу SPSS загрузили таблицу номер 2 и провели корреляционный анализ данной таблицы с полученным факторным анализом первой таблицы. Итогом исследования стали значения в таблице, которые включили в себя 4 компонента, в каждом из

которых были отражены значения факторов «Активности», «Оценки» и «Силы».

На заключительном этапе были выявлены ментальные ценности гражданской идентичности респондентов и значимые характеристики общественного сознания.

По наиболее значимому первому компоненту (наибольшая выборка респондентов) можно сделать вывод относительно ценности свободы народа, которая понималась как высшая ценность, источник гордости, за которую дорого заплачено в прошлом. Её сохранение сегодня требует всеобщего единения. Второй фактор: порядок – основа стабильности, что понимается не только в буквальном смысле, но и как основа для развития общества в различных областях. Третий фактор: принесенные жертвы – не напрасны, они были во благо нашей жизни. Четвертый фактор: мы отдаляемся от прошлого, но наши надежды связаны с твердостью наших принципов.

Исследование корреляционных связей между двумя этими исследованиями (заполняющий анкету по поводу отношения к Родине одновременно заполнял анкету по СД) выявило, что фактор Активности, то есть готовности что-либо менять, активно действовать, у студентов возрастает при отождествлении в сознании своей Родины с угрозой агрессии, при размышлении о зависимости Родины, об анархии, мыслях о деградации, размышлениях о вражде. Чем больше фактов, новостей узнает студент о своей Родине в названном ключе, тем больше его готовность к совершению перемен, изменяющих жизнь в противоположном направлении. Интересно, что напряжение и готовность к переменам растут при изменении факторов в сторону от боли к успокоению, а также от единства к разнообразию. Это можно объяснить, с одной стороны, тем, что люди, признающие государство единообразным, считают, что от их решения ничего не зависит, а с другой – с общей боязнью чрезмерного разнообразия как угрожающего единству страны. Студенты, недовольные современным развитием страны, также более всего готовы проявлять активность по изменению ситуации.

Фактор «Оценки» по отношению к переменам тем сильнее, чем больше понимание зависимости Родины, разочарования. Это можно объяснить, опять же, естественным стремлением к тому, чтобы Родина была независимой и свободной и изменения воспринимаются более положительно.

Корреляции фактора «Активности», то есть готовности что-либо менять, почти совпадают с корреляциями с фактором «Силы»: Таким образом, как напряжение, так и готовность действовать по созданию перемен у студентов усиливается если они имеют дело с негативной оценкой страны. Это характерно в целом для основной массы студентов. Их мнение можно сформулировать коротко: «наша страна – мирное государство, которое должно быть свободным, демократическим, однако с сильной властью, развиваться, дружить с сопредельными государствами». Современность в этом плане оценивается студентами критически, история же предстает скорее в героическом ключе. При этом критически относятся студенты также к понятию разнообразия, единообразие вызывает более позитивные эмоции.

Далее для выявления количества студентов, обладающих высокой устойчивостью личностного развития необходимо было рассчитать по каждому из факторов СД среднее значение и стандартное отклонение. Так, среднее значение фактора «Оценка» – 5; фактора «Сила» – 5,5; фактора «Активность» – 5,3, а значение стандартного отклонения, соответственно, 6; 7,1 и 6,8. Так, если сумма указанных респондентами значений по каждому из компонентов была выше суммы среднего значения и стандартного отклонения, то логичным стал вывод о том, что такая группа студентов имеет высокую устойчивость личностного развития, что они обладают критическим взглядом на мир, рациональным мышлением, имеют своё собственное видение мира и умеют защищать свои убеждения. Для них также характерен расчет на свои собственные силы, готовность менять устоявшиеся рамки, если это будет способствовать улучшению их положения в обществе и улучшению положения общества и государства в целом.

В итоге исследования подтвердился тот факт, что всего 6 из 100 студентов (6%) являются устойчивыми личностями, 24 респондента обладают средней устойчивостью и 70% – неустойчивые, т.е. имеют значения ниже суммы среднего значения и стандартного отклонения. Таким образом у большинства студентов первокурсников еще не сформировано гражданское сознание и устойчивая система ценностей. Поэтому необходимо прилагать значительные усилия к воспитанию у них патриотизма и других моральных ценностей, усиливая устойчивость их ментального сознания в ходе их профессиональной ориентации.

Литература

1. Социальная идентичность молодежи в техническом вузе: проблемы коммуникации и ментальной устойчивости: моногр. / В.И. Зиновьева [и др.]. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – С. 12.

2. Познавательные психические процессы: Хрестоматия / сост. А. Маклаков. – СПб.: Питер, 2002. – С. 54.

3. Джордж Келли. Теория личности (теория личных конструктов). – СПб.: «Речь», 2000. – С. 28.

ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ НА ВОСПИТАНИЕ В СЕМЬЮ НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА ТОМСКА

Ганбарова С.Ш., Головинов А.А.

Адаптация – процесс приспособления к изменяющимся условиям внешней среды.

В педагогике рассматривается такое понятие как «социальная адаптация» и под этим понимается активное приспособление к условиям социальной среды путем усвоения и принятия целей, ценностей, норм и стилей поведения, принятых в обществе. Термин социальная адаптация, в общем понимании есть вид взаимо-

действий личности или социальной группы с социально средой, результатом, которого становиться согласование самооценок и действий субъекта деятельности с особенностями среды, активное приспособление к ее изменяющимся условиям, посредством изменения стереотипов сознания и поведения, форм социальной организации и регуляции образа жизни, направлений и технологий деятельности [1]. При этом социальный процесс, в котором и адаптант (личность, социальная группа), и социальная среда активно взаимодействуют, оказывают активное воздействие друг на друга в процессе социальной адаптации. Исходя из это можно сделать вывод, что социальная адаптация в контексте детей сирот, есть процесс, при котором ребенок взаимодействует со средой, при котором устанавливается соответствия поведения принятыми в данной среде нормами и правилами.

Главным фактором, формирующим личность ребенка-сироты, является социальная среда, в частности семейная среда. Среда имеет исключительное значение для человека, особенно, для ребенка. В ней формируется индивидуальность личности, и именно «семейная среда» во многом способствует позитивному формированию личности. Помимо этого, как среда влияет на ребенка, так и ребенок влияет на среду [2]. При этом проблемы интернатского воспитания заключаются не в том, что в учреждениях данного типа созданы плохие условия, а в самой идее общественного воспитания как единственно возможной формы воспитания детей-сирот, которая не позволяет обеспечить эмоционально насыщенные и устойчивые отношения объективной привязанности ребенка к значимым взрослым. Исходя из этого, не возникает сомнений, о том, что развитие ребенка, утратившего семью, идет по особому пути. У него формируются специфические черты характера: отчуждение от мира взрослых, негативизм, неспособность самоутверждения в труде, неумение планировать свою деятельность и др. Исходя из этого, можно утверждать, что самым эффективным подходом в формировании адаптированной личности является передача ребенка в приемную семью.

Согласно семейному кодексу, приемной семьей признается опека или попечительство над ребенком или детьми, которые осуществляются по договору о приемной семье, заключаемому между органами опеки и попечительства и приемными родителями или приемным родителем, на срок, указанный в договоре [3].

Под адаптацией ребенка к новой семье следует понимать включение ребенка в семейную систему, принятие им предписанной роли, норм и правил, формирование привязанности к родителям и налаживание эффективных форм общения и сотрудничества. Адаптация ребенка в приемной семье – двухсторонний процесс, в котором и родители, и ребенок решают задачи, связанные с изменением состава и функционально-ролевой структуры семьи. Адаптация родителей к появлению нового члена семьи, предполагает принятие и освоение новых функциональных ролей (матери и отца), становление продуктивной родительской позиции, формирование адекватного образа.

Институт приемной семьи представляется нужным и социально важным, но в самой природе института приемной семьи имеются некоторые противоречия, которые могут привести и фактически приводят к возникновению психологических проблем в приемной семье. Приемная семья относится к семейной форме устройства детей, однако такая семья все же имеет ряд существенных отличий от традиционной семьи. Дети в такой семье воспитываются временно, и в любой момент могут быть изъяты по решению органов опеки, частности, для помещения под опеку или усыновление. Кроме того, эта форма заботы о детях является платной и предполагает профессиональную вовлеченность приемных родителей в воспитание детей. Однако на практике многие семьи, документально оформившие приемную семью, по сути, «усыновили» этих детей, то есть психологически сформировали к этим детям отношение как к собственным детям [4]. Проблема – в том, что семьи, «усыновившие» приемных детей, изначально были настроены на построение семьи посредством приема детей в семью. Оплата за воспитание детей – это тот фактор, который во многих случаях сделал экономически возможным для людей,

которые уже имели такое намерение, взять детей в семью, то есть реализовать свое нормальное, естественное желание материнства или отцовства. Со временем дети и родители адаптируются друг к другу, между ними складываются семейные отношения по типу «усыновления», в то время как оплата и юридический статус отношений остаются неизменными. Такие семьи не оформляют усыновление из-за того, что они не смогут финансово обеспечить приемных детей самостоятельно.

В другой стороны, необходима комплексная подготовка ребенка к семье. Эту мысль поддерживает руководитель службы по работе с семьями центра помощи детям, оставшимся без попечения родителей «Росток» Т.А. Катенева: «В нашем центре существует программа подготовки детей к переходу в замещающую семью. И конечно мы готовим детей к переходу в замещающую семью. Технологии разные. Если кандидаты претендует на усыновление и т.д. иногородние, что так часто бывает, центр предоставляет информацию о ребенке, не предоставляя имени отправляются фотографии и др. Помимо этого психолог проводит комплексную работу и диагностирует готовность ребенка к семье. Если кандидаты из Томской области, то непосредственно проводят встречи со всем персоналом центра, далее знакомятся с ребенком. Вместе играют, гуляют и т.д. Мы в свою очередь помогаем устанавливать контакт. Если мы видим, что контакт установлен, занимаемся документами. Если ребенок готовится к семье, то процесс адаптации проходит менее болезненно». Однако анализируя литературу, и методические материалы, можно сделать вывод, что адаптационная работа проводится тогда, когда ребенок только поступил в детский дом, и когда есть потенциальные усыновители.

Литература

1. Капица С.И. Понятие социальной адаптации в социологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru/

article/n/ponyatie-sotsialnoy-adaptatsii-v-sotsiologii (дата обращения: 1.05.16).

2. Бобылева И.А. Социальная адаптация выпускников интернатных учреждений / И.А. Бобылева. – М.: Нац. фонд защиты детей от жестокого обращения, 2007. – 172 с.

3. Семейный кодекс Российской федерации: Официальный сайт компании консультант плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8982/

4. Гребенникова Е.В. Социально-психологическая адаптация детей-сирот в приемных семьях // Вестник ТГПУ. – 2009. – № 4. – С. 80.

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЕЙНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ И СЕМЕЙНЫХ РОЛЕЙ У ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКИХ ДОМОВ

Киселева О.С., Ганбарова С.Ш.

Семейная идентичность – это ощущение принадлежности к семейной группе. Семейная идентичность формируется у детей на протяжении их нахождения в семье. Перенимаются стили родительского воспитания, образцы поведения и реагирования на разные жизненные ситуации, формируется представление о семейных ролях. Важными компонентами, составляющими формирование семейной идентичности, являются материальные доказательства семейной жизни: альбомы с фотографиями, детские рисунки, игрушки, какие-либо вещи, передающиеся по наследству. Часто взаимодействие с этими объектами сопровождается рассказом родителей историй из раннего детства ребенка, общими воспоминаниями, что благотворно влияет на формирование чувства принадлежности к семье. Ребенок, воспитывающийся в семье, в той или иной степени знает историю своего рода, имеет информацию о ближайших родственниках и в большинстве случаев поддерживает с ними связь

Уровень сформированной семейной идентичности влияет на то, как человек в дальнейшем будет строить отношения с людьми и создавать собственную семью.

У детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, формирование семейной идентичности идёт по искажённому пути.

У детей, воспитывающихся в детских домах, представление о своей семье имеет либо негативный оттенок, либо оно идеализировано.

Детям-сиротам и детям, оставшимся без попечения родителей, свойственно воспроизведение негативного опыта своей семьи. В итоге их дети тоже оказываются в детских домах.

Многие исследователи считают, что за формирование образа Я у детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, отвечают несколько иные механизмы, чем у детей, воспитывающихся в семье. Это связано с постоянной необходимостью приспосабливаться к условиям среды, в которых они развиваются. «Приспособленчество» является основной характеристикой данной группы детей [1].

Жизнь в семье закладывает прочный фундамент для формирования ценностей, жизненных ориентиров, системы различных правил и установок. Все это недоступно ребенку, воспитывающемуся в сиротском учреждении, поскольку условия учреждения зачастую не позволяют осуществлять индивидуальный подход к ребенку (в основном ведется групповая работа), позволять ему принимать обоснованные и самостоятельные решения. В детском доме существует определенный и достаточно жесткий режим, несоблюдение которого ведет к разного рода санкциям, что, в свою очередь, негативно влияет на формирование самостоятельности и, как следствие, здоровой идентичности. 24 мая 2014 г. вступает в силу постановление правительства о реорганизации учреждений для детей, оставшихся без попечения родителей.

Приюты казарменного типа с большими группами одного возраста уходят в прошлое. Их заменят дома с квартирным размещением небольших разновозрастных групп (до шести детей

моложе четырех лет и до восьми более старшего возраста), к которым будут прикреплены постоянные воспитатели. Кроме того, разрешено бесплатное проживание в детских учреждениях воспитанников до 23 лет.

В пункте 38 постановления говорится, что в организации для детей-сирот за воспитательной группой закрепляется ограниченное количество педагогических работников организаций для детей-сирот, постоянно находящихся с воспитательной группой детей, выполняющих также функции воспитателей, индивидуальных кураторов (наставников) детей, в том числе на этапе подготовки к выпуску из организации для детей-сирот и непосредственно перед выпуском [2]. Замещение педагогических работников работниками из других воспитательных групп не допускается, за исключением случаев увольнения работников, их болезни или отпуска.

На данный момент в Детских домах нет комплексной программы по организации данной работы.

Согласно исследованиям Г.В. Семьи, социальная ситуация развития детей-сирот приводит к нарушению представлений о своей будущей половой, семейной роли, отсутствию знаний о различиях в поведении полов, равнодушию к своему внешнему виду, затрудняя формирование эталонов полоролевых нормативных ориентаций и стереотипов поведения [3]. Деформация половой идентичности затрудняет процесс вхождения молодого человека в социум и часто детерминирует психосоциальную дезадаптацию.

Анализ патроната выпускников детского дома показывает, что неправильно складывающиеся полоролевые представления, а также не сформированные для этого навыки и модели поведения способствуют тому, что у воспитанников возникают значительные трудности в создании собственной семьи и ее сохранении.

Если говорить конкретно о формировании семейных ролей, то необходимо отметить, что у девочек при изоляции от матери, недостаточной материнской любви, отсутствии ласки в детстве может выявиться полоролевая трансформация, приводящая впо-

следствии к несвойственным в норме женщинам агрессии и черствости, отсутствию материнского инстинкта, отказу от ребенка [4].

Для успешной адаптации и интеграции в социуме как полноправного его члена, ребенок должен воспитываться в семье, где происходит формирование полоролевых нормативных ориентаций и стереотипов поведения. Воспитательная роль семьи важна для человека на разных возрастных этапах. Но так как на данный момент не представляется возможным определить всех детей, оставшихся без попечения родителей, в новые семьи, то это дети постоянно сталкиваются с вышеперечисленными проблемами.

Литература

1. Савкова Е.А. Семейная идентичность детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей [Электронный ресурс]. – Режим досутпа: http://psyjournals.ru/files/68850/Savkova.pdf.

2. О деятельности организаций для детей-сирот и детей, оказавшихся без попечения родителей, и об устройстве, в них детей, оставшихся без попечения родителей: Постановление правительства РФ № 481 от 24.05.2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163487/.

3. Семья Г.В. Социально-психологические и организационные основы работы с замещающей семьей / Г.В. Семья. – М.: Благотворительный фонд «СЛОВО» - ООО «СИМС», 1999. – 286 с.

4. Исаев Д.Н. Половое воспитание и психогигиена пола у детей / Д.Н. Исаев, В.Е. Каган. – М. : Медицина, 1986.

РАЗРАБОТКА РЕКЛАМНОЙ ПРИЁМНОЙ КАМПАНИИ НА ОСНОВЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Сегодня Томский университет систем управления и радиоэлектроники – это высокотехнологичный университет. Университет, дающий хороший багаж знаний, личностное развитие, ценный опыт. Но узнать об этом и проверить абитуриент может лишь в том случае, если поступит в вуз. Не все старшеклассники идут на, своего рода, риск. В данной ситуации абитуриент выбирает то, что приглянулось ему вследствие работы университета со старшеклассниками.

Хорошая рекламная кампания – залог успеха любой организации. Основываясь на разные факторы – от рассказов друзей и знакомых до способов привлечения студентов в учебное заведение, абитуриент делает выбор в пользу того или иного вуза.

Исходя из этого, приёмная комиссия, в рамках приёмной кампании и работе с абитуриентами в течение года, проводит мероприятия, направленные на привлечение абитуриентов в наше учебное заведение.

Способы, которые применяются сегодня, не являются столь эффективными и не приносят ожидаемых результатов. Что делает ТУСУР в рамках работы с абитуриентами? Оповещения через электронную почту, дни открытых дверей, проводимые в разных формах, раздача буклетов. Кампании по работе с абитуриентами, по сути, не отличаются от кампаний, проводимых другими университетами. Соответственно, на рынке растёт конкуренция. Абитуриенты выбирают, присматриваются, сравнивают и, в конечном итоге, выбирают то, где им что-то понравилось.

Но сегодня проблема заключается в следующем: задавались ли мы хоть раз вопросом: «Нужно ли это нашим абитуриентам?» Нужны ли им буклеты, рассылки на электронную почту? Сегодня в век информационных технологий, в век, когда интернетом владеют дети с двух-трёх лет, абитуриенты имеют прекрасную возможность узнать всю информацию, размещённую на буклете, на сайте университета.

Поэтому, разрабатывая ту или иную модель рекламной кампании университета, необходимо, в первую очередь, опираться на запросы старшеклассников. Что хотели бы увидеть они? Что хотели бы узнать? Быть может, они смогут предложить нам интересные формы реализации рекламной кампании.

Ориентируясь на желания абитуриентов, мы можем разработать рекламную приёмную кампанию для поступающих, которая смогла бы заинтересовать и привлечь старшеклассников в наш вуз.

Нами реализуются проект, цель которого – формирование рекомендаций по позиционированию ТУСУРа на рынке образовательных услуг.

В рамках проекта мы выделяем следующие направления работ со старшеклассниками:

– организация массового опроса учеников средних школ г. Томска, который позволит получить статистическую картину абитуриента: место его поступления, выбор специальности, мотивацию;

– проведение фокус-групп со школьниками, которые позволят нам выявить факторы, влияющие на выбор учебного заведения, мотивацию при принятии решения;

– анализ поисковых запросов, формирование объявлений с учетом наиболее актуальных запросов, благодаря чему мы сможем повысить эффективность интернет-рекламы.

Эти направления работ позволят нам разработать рекомендации по организации рекламной кампании университета. Мы сможем определить наиболее эффективные рекламные ходы, которые позволят нам достичь поставленной цели.

Показателем эффективности нашей работы будет являться увеличение количества поступающих абитуриентов на двадцать процентов.

Таким образом, проведение социологического исследования среди старшеклассников даст нам возможность разработать рекламную кампанию для университета, которая позволит увеличить процент поступающих в ТУСУР.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 660 НМ НА ПОСЕВНОЙ САЛАТ «МОСКОВСКИЙ ПАРНИКОВЫЙ»

Гасанова Т.Т., Трофимова А.С., г. Томск, ТУСУР

E-mail: lazareva.alexanra@inbox.ru

Салат посевной (Lactuca sativa) относится к роду Салат (Lactuc), семейству Астровые (Asteraceae). Салат – однолетнее травянистое скороспелое растение. Все салаты достаточно холодостойки. Всходы салата переносят заморозки до –5 °С. Оптимальная температура для развития растений составляет 15–20 °С. Салат светолюбивое растение. Лучше всего растет и формирует товарную продукцию при длинном световом дне [1].

В настоящее время салат выращивают летом в открытом грунте, зимой в защищенном грунте, что позволяет круглый год получать урожай салата.

Основными характеристиками света являются его спектральный состав, интенсивность, суточная и сезонная динамика. По спектральному составу солнечный свет неоднороден. В него входят лучи, имеющие различную длину волны. Изучение влияния участков спектра показало, что красный спектр вызывает положительное влияние с длиной волны около 660 нм [2].

Салат посевной имеет широкое распространение и использование в пищевой сфере. Поэтому изучение красного спектра света с длиной волны 660 Нм имеет высокое значение при выращивании посевного салата в тепличных и комнатных условиях.

При исследовании влияния красного спектра света на посевной салат применялась следующая методика посадки и выращивания: посадка произведена в цветочные ящики площадь каждого ящика 0,56 м^3, в каждом ящике по 8 лунок, в каждой лунке по 3 семя (салат «Московский парниковый»), далее обильная поливка. Каждый ящик находился под пленкой для создания парникового эффекта в течении суток с момента заделки семян. Каждому из трех ящиков был присвоен порядковый номер № 1, № 2, № 3.

Особенности освещения при исследовании красного спектра света на посевной салат «Московский парниковый»: все ящики освещаются естественным освещением, кроме двух из трех ящиков. Первый ящик (под № 1) находился под естественным освещением до прорастания семян, после прорастания, ростки круглосуточно освещались дополнительным красным светодиодным освещением. Второй ящик (под № 2) находился под естественным освещением, кроме того освещался дополнительным красным светодиодным освещением (660 нм) с момента заделки семян и до прорастания ростков. Третий ящик являлся контрольным и находился только под естественным освещением.

Особенности этого исследования является методика освещения, при которой изучалось влияние красного светодиодного освещения с длиной спектра 660 нм на разные этапы развития и прорастания посевного салата «Московский парниковый».

Влияние красного спектра света с диной волны 660 нм показал результат на двадцать первый день исследования с момента заделки семян. По итогу исследования установлены следующие результаты: процент всхожести, средняя разница по высоте стебля ростков и размаха листьев.

По исследованию всхожести было выявлено процентное соотношение количества посаженных семян и количество взошедших ростков.

По исследовании такого критерия как высота стебля ростков была выявлена средняя разница по каждому ящику семян посевного салата «Московский парниковый». В ящике находящемся под дополнительным освещением красной светодиодной лампы с длиной волны 660нм с момента заделки семян до их прорастания (ящик № 2) и в ящике находящемся только под естественным освещением (контрольный ящик № 3) средняя разница высоты стебля ростков посевного салата составила 0,35 см. Кроме того, была рассчитана средняя разница высоты стебля ростков семян посевного салата «Московский парниковый» и составила 0,24 см, которая рассчитана в ящике находящимся под естественным освещением и дополнительным красным светодиодным

освещением с длиной волны 660нм с момента прорастания семян (ящик № 1) и в ящике находящимся только под естественным освещением.

По исследовании такого критерия как размах листьев была выявлена средняя разница по каждому ящику семян посевного салата «Московский парниковый». В ящике находящемся под дополнительным освещением красной светодиодной лампы с длиной волны 660нм с момента заделки семян до их прорастания (ящик № 2) и в ящике находящемся только под естественным освещением (контрольный ящик № 3) средняя разница размаха листьев ростков посевного салата составила 0,2 см. Кроме того, была рассчитана средняя разница размаха листьев стебля ростков семян посевного салата «Московский парниковый» и составила 0,8 см., которая рассчитана в ящике находящимся под естественным освещением и дополнительным красным светодиодным освещением с длиной волны 660 нм с момента прорастания семян (ящик № 1) и в ящике находящимся только под естественным освещением (контрольный ящик № 3).

Проведенное исследование показало положительный эффект воздействия красного света с длиной волны 660нм на разных стадиях развития салата «Московский парниковый»

Литература

1. Агространа, национальный аграрный портал [Электронный ресурс]. – URL: http://agrostrana.ru/wiki/278-salat (дата обращения: 10.03.2015).

2. Влияние света на растения – FloralWorld.ru [Электронный ресурс]. – URL: http://www.floralworld.ru/care/light.html (дата обращения: 18.10.2015).

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ «СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА» НА РОССИЙСКОМ МОЛОДЕЖНОМ РЫНКЕ ТРУДА

Михайлова С.С., Филонова А.О.

Становление новых отношений, базирующихся на принципах постепенного перехода национальной экономики к формированию постиндустриального, информационного общества, предполагает построение и новых механизмов взаимодействия трудовых ресурсов и работодателей.

Однако существуют некоторые диспропорции между существующим рынком труда и новыми трудовыми ресурсами. Главное препятствие для эффективного взаимодействия двух сфер – несоответствие профессиональных областей, в которых желают трудоустроиться выпускники, и вакансий, которые предоставляет рынок труда. Профессия социального работника так же сталкивается с данными диспропорциями, что повышает процент не трудоустроившихся выпускников, и в целом – безработного населения.

Ситуация на молодежном рынке труда неблагоприятная. Ключевые социально-экономические проблемы молодых людей связаны с приобретением профессии и выходом на рынок труда.

Государство воздействует на формирование предложения рабочей силы по профессиональному признаку. Например, увеличение бюджетных мест по социальным специальностям, в частности по направлению «Социальная работа» и ее специализациям. Проводится попытка задействовать вузы в процесс обязательного содействия дальнейшему трудоустройству выпускников. Расширяются специализации подготовки будущих специалистов в области социальной работы, увеличивается набор абитуриентов по данному профилю. Совершенствуется постепенно учебно-методическая база профессионального обучения в области социальной работы. Таким образом, модернизация сферы образования постепенно происходит, однако специальность «Социальная работа» до сих пор не пользуется спросом у выпускников.

Российский рынок труда, в свою очередь, ассоциирует социального работника пока только с социальной защитой, одной из главных сфер приложения сил таких специалистов, которая нуждается в профессионально подготовленных кадрах. Но такой подход отражает лишь одну из сторон профессиональной деятельности социальных работников. В современном обществе потребность в социальных работниках существует в школах, службах трудоустройства и занятости, армии, учреждениях здравоохранения, на предприятиях, в различных структурах вплоть до самого высокого – государственного уровня.

В связи с чем, можно выделить 2 основных уровня социальной работы:

«Контактная» социальная работа, т.е. «работа с клиентом».

Данная сфера освещается на рынке труда (является основной), однако имеет также свои недочеты. К примеру, объем заработной платы, который достаточно мал в условиях стремительного изменения и развития экономики в стране. В таблице 1 изображено изменение уровня средней заработной платы профессии социальный работник в России[5] (Приложение А).

Непрестижность данной профессии на рынке труда и среди трудоустраивающейся молодежи можно оценить при сопоставлении ранее приведенной статистики и уровня средней заработной платы в России в целом, которая на август 2016 года составила 36200 р. связи с данными несоответствиями, молодое поколение не пользуется данными предложениями на рынке труда, что вновь влияет на повышение уровня нетрудоустроенных выпускников.

«Организационный» уровень социальной работы.

На этом уровне решаются задачи формирования общей концепции социальной работы и координации деятельности социальных учреждений, а также разработки социальной политики в государственном масштабе, на уровне отдельного региона, территории или предприятия. Очевидно, что наряду со знаниями технологий и методов социальной работы, специалисты подобного профиля должны пройти подготовку в области экономики и

менеджмента, поскольку сильная социальная политика строится на сильной экономике, и знании законов экономического развития.

Для использования данных вакансий, социальным работникам необходимо получение дополнительного образования, что показывает несоответствие первоначально полученного образования по специальности «Социальная работа» и требованиями российского рынка труда.

Таким образом, российский рынок труда, в особенности для молодых специалистов, не может в полном объеме предоставить трудоустройство в сфере социальной работы. Данная проблема складывается из-за некоторых факторов, главным из которых является – неэффективное взаимодействие сферы образования и рынка труда.

Рассматривая данную проблему на территории г. Томска, стоит учитывать особенности рынка труда, где каждый пятый житель – студент. В Ведомственной целевой программе на 23.01.2015 «Регулирование рынка труда Томской области» включены мероприятия: трудоустройство студентов учреждений высшего профессионального образования, среднего профессионального образования и адресная поддержка членов студенческих отрядов по трудоустройству в другой местности. На рынке труда области сохраняется проблема трудоустройства выпускников образовательных учреждений и связана она, в первую очередь, с несоответствием спроса и предложения рабочей силы (по профессиям, квалификации). Работодатели не всегда удовлетворены качеством подготовки выпускников, их профессиональной компетентностью. С другой стороны, молодежь быстрее приспосабливается к изменениям, более мобильна и предприимчива, но из-за отсутствия профессионального опыта менее конкурентоспособна на рынке труда. В соответствии со статьей13 Закона Томской области от 05.12.2008 № 245-ОЗ (ред. от 05.08.2011 № 155-ОЗ) «О государственной молодежной политике в Томской области» государственная поддержка молодежи в сфере труда

и занятости осуществляется через реализацию мероприятий, способствующих развитию трудового опыта молодых людей.

Проблема с трудоустройством социальных работников в г. Томске так же связана с объемом заработной платы. По статистике, социальный работник в Томской области в среднем получает 14438 р., однако в реальности данная цифра немного ниже: от 10000 р. до 12000 р. Тогда как средняя заработная плата по Томской области составляет 32023 р.

Таким образом, в Томске остро стоит проблема на рынке труда по трудоустройству социальных работников после окончания высших и средних образовательных учреждений. Причинами проблемы стали: специфика молодежного города, недостаточная взаимосвязь образования и требований рынка труда, также неактуальная оплата труда.

Во время нашей работы, были проверены на практике некоторые теоретические данные и статистические показатели. Первой гипотезой стал тот факт, что низкий процент трудоустройства среди выпускников зависит от специфики работы и низкой заработной платы. Был проведен непосредственный диалог с потенциальными работодателями, т.е. с руководителями десяти организаций (Центры социальной поддержки населения по районам Томска и благотворительные фонды). Каждый из них проговорил проблему, связанную с недостаточностью квалифицированных кадров. По мнению директоров различных учреждений и руководителей фондов, основная причина нежелания работы по данной специальности – большая нагрузка, в первую очередь эмоциональная, и низкая заработная плата, не оправдывающая вложения специалистов во время рабочего процесса. Таким образом первая гипотеза была подтверждена. Вторая гипотеза заключается в том, что молодые специалисты по своим внутренним качествам и амбициям не подходят для работы по специальности, или же полученная ими в образовательной организации специальность по своему содержанию отличается от того, что необходимо видеть в своем работнике работодателю. Таким образом, возникает несоответствие предложения и спроса. При общении с работодателя-

ми, были заданы вопросы, связанные с компетенциями и знаниями тех специалистов, которые необходимы их учреждению. По итогу, был получен довольно обширный список знаний (Приложение Б).

При беседе работодатели отмечали, что выпускники при трудоустройстве не обладают (в большинстве случаев) теми знаниями и профессиональными навыками, которые требуются в центре/фонде.

После собранных данных можно сделать вывод, что вторая гипотеза подтверждается, но не в полном объеме. Несоответствие внутренних качеств выпускников для работы по специальности – подтверждается. Однако, для развития внутренних качеств нужна самостоятельная работа каждого человека, то есть рынок труда и образовательные организации не имеют влияния. Несоответствие полученной информации в образовательной организации и требованиях работодателей – подтверждается. Так как те навыки и компетенции, которые требует рынок труда Томска не представлены в полном объеме в образовательных организациях.

Таким образом доказывается необходимость изменения так как корректировка сферы образования (внесение дополнительных дисциплин и практических занятий для работы на практике в центрах/фондах) не выполняются эффективно, либо в целом не выполняются. Необходимо поддерживать тенденцию привлечения студентов к контролю качества образования, наблюдающейся по всей стране. Создание эффективного диалога студентов и администрации и создание методик развития надкомпетенций будущих специалистов для их эффективного трудоустройства и функционирования как профессионала в своем деле. Следует отметить, что по сравнению с российским рынком труда, который развивается в 2-х сферах для социальной работы («контактный уровень» и «организационный» уровень), томский рынок труда предлагает выпускникам только «контактный» уровень. Тогда как «организационный» уровень работы в социальной сфере на местах занимают люди, обучившиеся в образовательной организации по иной специальности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в России имеются предпосылки для развития образовательной сферы по специальности «Социальная работы», однако результаты изменения еще нельзя отследить. Так же ведется развитая политика по преобразованию социальной сферы на рынке труда. Однако при анализе российского рынка труда и специфики рынка труда в Томске, следует отметить несоответствие. Во-первых, образование по специальности «Социальная работа» не в полном объеме готовит студентов для конкурентоспособности на рынке труда. Во-вторых, образование не даёт полный спектр профессиональных знаний для эффективного трудоустройства по специальности. В-третьих, томский рынок труда развивается только на «контактном» уровне социальной работы, что не позволяет развиваться выпускникам в полноценном объеме. В-четвертых, томский рынок труда в теории – предлагает адекватные и реалистичные условия трудоустройства, а на практике – данные предложения еще не актуальны ни для работодателей, ни для молодых специалистов.

Литература

1. Гневашева В.А. Особенности молодежного рынка труда в России [Электронный ресурс] / В.А. Гневашева. – Режим доступа: http://www.zpu-journal.ru (дата обращения: 3.11.2016).

2. Долгова А. Полная и эффективная занятость молодежи – условие повышения конкурентоспособности страны / А. Долгова // Человек и труд. – 2007. – № 8. – С. 38.

3. Российский государственный социальный университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rgsu.net. (дата обращения: 3.11.2016).

4. Токарский Б.Л. Кафедра социологии и социальной работы байкальского государственного университета экономики и права: первое десятилетие / Б.Л. Токарский, И.С. Карпикова // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2010. – № 6. – С. 183.

5. Обзор статистики заработной платы по профессии «Социальный работник в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://russia.trud.com/salary/692/81316.html (дата обращения: 3.11.2016).

6. Средняя заработная плата по России и регионам на 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bs-life.ru/rabota/zarplata/srednyaya-zarplata2016.html (дата обращения: 3.11.2016).

7. Ведомственная целевая программа Томской области «Регулирование рынка труда Томской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tomsk.gov.ru (дата обращения: 3.11.2016).

8. Обзор статистики заработной платы по профессии «Социальный работник в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://russia.trud.com/salary/692/81316.html (дата обращения: 3.11.2016).

9. Средняя заработная плата по России и регионам на 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bs-life.ru/rabota/zarplata/srednyaya-zarplata2016.html (дата обращения: 3.11.2016).

СПЕЦИФИКА ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ КАФЕДРЫ ИСР ТУСУРа (2015–2016 гг.)

Рубашко В.В., Фомина А.И.

В современных условиях все более актуальными становятся проблемы трудоустройства выпускников, наиболее полной реализации их профессионального и личностного потенциала. Существующие противоречия между ожиданиями молодых специалистов и потребностями работодателей ведут к сложностям при трудоустройстве и вынужденной смене специальности. Трудовая деятельность студентов, не связанная с приобретенной специальностью, приобрела массовый характер.

Одной из главных проблем на рынке труда является нежелание выпускников вузов идти работать по специальности. В частности, на основе проведенного социологического исследования «Перспективы трудоустройства будущих выпускников-студентов 3–4 курсов кафедры ИСР 2016 г.» было выявлено, что 92,5 % студентов 3–4 курсов (37 человек из 40) заявили, что не пойдут работать по специальности «социальная работа». На основе этого исследования была проведена работа по выявлению причин такого феномена.

При выявлении причины будущей работы не по специальности «Социальная работа» опрошенным предоставлялся выбор нескольких утверждений. Согласно результатам, популярным выбором ответа стала низкая заработная плата, так же студенты указывали такие причины как: высокая психологическая нагрузка, работа с неблагополучными слоями населения, незаинтересованность в профессии, отсутствие дальнейшей перспективы в работе, непрестижность профессии и менее популярным стал ответ об отсутствие вакансий.

При получении результатов о том, что около 90 % студентов 34 курсов не хотят по многим причинам идти работать по специальности, встал вопрос о мотивах выбора именно этой специальности. Вопрос «Что обусловило ваш выбор данной специальности» показал следующие результаты – низкий проходной балл при поступлении стал основной мотивацией для студентов, так же не менее важной мотивацией было наличие бюджетного места. И наименьшее количество ответов получило желание помогать людям, также среди ответов было: призвание, судьба, неопределенность в жизненной ситуации, отсрочка от армии, желание шире узнать сферу социальной работы.

Рассматривая специфику трудоустройства с точки зрения студентов, важным моментом является теоретический аспект проблемы. Можно выявить такую тенденцию на рынке труда как избыток специалистов социально-гуманитарных профессий. Трудности, связанные с их трудоустройством, обусловлены высокой долей конкуренцией специалистов данного профиля. В со-

временных условиях выпускники гуманитарных направлений после окончания учебных заведений неизбежно сталкиваются с различными сложностями.

– Оторванность полученных теоретических знаний от практического применения. Выпускники вследствие отсутствия достаточных практических знаний не могут применять полученные теоретические знания непосредственно в работе.

– Проблема завышенных ожиданий. Требование выпускников высокой заработной платы, ожидание быстрого карьерного роста, неадекватные представления о содержании профессии.

– Малоразвитость социальной сферы – ограниченный круг социальных учреждений длятрудоустройства из-за того, что данное направление находится в развитии.

Рассматривая специфику трудоустройства с точки зрения студентов, важным моментом является теоретический аспект проблемы. В своей работе «Реализация человеческого потенциала в условиях делового поведения: образование, деньги, карьера» исследователь О.В. Лысенко считает, что специалисты социально-гуманитарных профессий являются более успешными при трудоустройстве и самореализации в силу некой универсальности, а также широты подготовки будущих выпускников, он объясняет данные тенденции, во-первых, большей гибкостью и универсальностью «гуманитариев», во-вторых, большей возможностью самореализации в данной деятельности и удовлетворенности, в том числе и из-за меньшего уровня притязаний.

А значит, у специалистов по социальной работе есть возможность дальнейшего трудоустройства в смежных областях профессии.

Таким образом, на сегодняшний день очень остро стоит вопрос о трудоустройстве недавно выпустившихся студентов. Анализ проблем выпускников показал, что главными факторами трудоустройства людей на работу является размер заработной платы и личная мотивация для развития в выбранной сфере.

Для решения данной проблемы можно обратиться к опыту прошлых лет. Выпускник был обязан отработать «по распределе-

нию» три года и только после этого мог поменять место работы по собственному желанию. Работающий по распределению имел особый юридический статус «молодого специалиста» – такого работника нельзя было уволить без специального разрешения министерства. Таким образом, студент специальности «социальная работа», поработавший «принудительно» по своей специальности, может проявить интерес к данному месту работы и остаться там, не захотев менять сферу деятельности.

Также в настоящее время, подобно столичному опыту, в целях заинтересованности студентом своей специальностью, вузам нужно развивать такую практику, при которой место стажировки студента в дальнейшем может стать его местом работы по окончании учебного заведения. Для этого стоит, на наш взгляд, в первую очередь поощрять студентов с хорошей успеваемостью и тех, которые проявили себя с положительной стороны во время стажировки в той или иной организации.

И конечно же, студент должен помнить о том, что он сам выбирал специальность, он должен быть ответственным за свое решение и попробовать найти «свое» в будущей профессии.

Литература

1. Виниченко М.В. Трудоустройство выпускников вузов России; проблемы и пути решения / М.В. Виниченко // Социальная политика и социология. – 2012. – № 4. – С. 7–21.

2. Елина Е.Г. Развитие гуманитарного образования и проблемы трудоустройства выпускников гуманитарных факультетов / Е.Г. Елина // Вестник Герценовского университета. – 2011. – № 11. – С. 51–55.

3. Лысенко О.В. Реализация человеческого потенциала в условиях делового поведения: образование, деньги, карьера / О.В. Лысенко // Барьеры и возможности реализации человеческого потенциала в Пермской городской агломерации. – Пермь, 2013. – С. 222.

4. Чернышева Н.И. Проблема трудоустройства выпускников учебных заведений и поиск путей ее решения / Н.И. Чернышева // Наука и экономика. – 2011. – № 1–5. – С. 62–63.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ФОРМ ВОСПИТАНИЯ В ДЕТСКИХ ДОМАХ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОМСКА

Головинов А.А., Киселева О.

Традиционное воспитание детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, представляет собой методика А.С. Макаренко, которая впоследствии стала использоваться во всех детских учреждениях. Она основана на 3 принципах.

1. Принцип коллектива, в котором дети связаны общими дружескими, бытовыми, деловыми целями.

2. Принцип самоуправления, посредством которого осуществлялись коллективные выборы среди детей-сирот.

3. Трудовое воспитание. Макаренко считал, что воспитательным средством может быть такой труд, который организован с определенной целью.

В российской системе воспитания сирот самая обычная и распространенная форма организации жизни детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей – большие государственные детские дома, ныне – центры помощи детям. Обычно они рассчитаны на 100–200 детей. Главное, что дает ребенку государственная система, – это социальные гарантии: жилье после выпуска из детского дома, право на бесплатное образование и др. Однако воспользоваться этими гарантиями смогут далеко не все. Приходиться признать, что с делом воспитания государство не справляется. Об этом говорят цифры. Что касается преступлений, совершаемых несовершеннолетними, оставшимися без родительского попечения, статистические данные таковы: за десять лет (2000—2009 гг.) были осуждены за преступления 88240 воспитанников детских домов и школ интернатов. Причем динамика удельного

веса воспитанников детских домов среди всех осужденных несовершеннолетних вызывает особую тревогу: в 1996–1998 годах он был равен 5,3%; в 1999 году – 5,4 %; в 2000 году – 5,5%; в 2001–2007 годах постоянно возрастал и достиг максимального значения – 12,8%; в 2008 году – 12,6% и в 2009 году – 12,3% [1]. Происходит это потому, что у данной системы есть несколько серьёзных изъянов. Она устроена как конвейер, «перерабатывающий» жизнь ребенка. Ребенка, оставшегося без родителей, передают по цепочке – из одного учреждения в другое. До четырех лет он живет в Доме ребенка, после четырех попадает в детский дом, а в семь лет его переводят в школу-интернат, где он начинает учиться. Часто в таких интернатах младшая школа со своим директором и коллективом воспитателей расположена в одном корпусе, а в старших классах дети переходят в другой корпус, и им опять приходится привыкать к новым воспитателям. Ребенку три-четыре раза приходится начинать привыкать к новым условиям. Интернатным учреждениям, в традиционной форме присущи и другие недостатки: организация жизни далека от семейной; закрытость, изолированность и отстраненность от реальной жизни; присутствие феномена «общественной собственности»; жизнь на государственном обеспечении; утрата родственных и дружеских связей.

Таким образом, у традиционной системе воспитания, сформированной еще в период Советской власти, существуют свои характерные черты: воспитанники в детском учреждении спят и едят все вместе, большим количеством человек (25–30);

– достижения и проступки детей выносятся на общем собрании – главном органе самоуправления, – где осуществляются или определяются меры наказаний и поощрений;

– группы формируются по возрастам;

– дисциплина и режим одинаковы для всех воспитанников.

В настоящее время детей-сирот стало намного больше. Если в советское время дети оставались сиротами, в большинстве случаев, из-за Великой Отечественной войны, то сейчас этот список пополняют дети, родители которых не только умерли при траги-

ческих обстоятельствах, родители отказываются от ребёнка по ряду значительных и не значительных причин. В стране увеличились случаи алкоголизма, случаи, когда ребёнка забирали у родителей, которые сели в тюрьму. Так же очень часто родители стали отказываться от младенцев, у которых имеются какие-то врождённые пороки. Современная форма воспитания не значительно отличается от традиционной формы. Все также в воспитании преобладает развитие в ребёнке таких черт характера как: нравственность, трудолюбие, ответственность и самостоятельность. Так же добавились такие качества как креативность. Основную тяжесть попечения о детях, оставшихся без родителей, несет государство [2].

Государственные учреждения для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, обязаны содержать и воспитывать детей. Современная форма воспитания предполагает приближение к семейной идентичности. Но, на данный момент, она только развивается, и отсутствие опыта такого воспитания является существенным недостатком.

Современная форма должна отойти от принципов традиционной формы, должна развивать в детях больше индивидуальных способностей и содержать следующие характерные черты: в одной комнате должно проживать не более 4 детей; у детей должно быть личное время и пространство; смена учреждений и воспитателей должна быть сведена к минимуму; группы формируются по семейному типу;

Помимо этого, и традиционная и современная форма должна включать в себя ряд мероприятий, направленных на популяризацию здорового образа жизни среди воспитанников, формирование нравственных ценностей и половой идентификации, трудовое воспитание, патриотическое и правовое.

Традиционное воспитание было нацелено в основном на коллективные и общественные ценности, а не на индивидуальные. Именно поэтому дети жили в комнатах по 20 человек, именно поэтому все проблемы выносились на общее обозрение.

Отголоски данной формы воспитания все еще имеют место быть. Например, посредством интервью с директором ОГКУ «Центр помощи детям, оставшимся без попечения родителей г. Томска» (детский дом № 4) Дмитриевой Оксаной Владимировной было выяснено, что в данном центре существуют собрания в группе и общие собрания, а также своеобразный «Совет профилактики», целью которого является выяснение причин поведения трудновоспитуемых детей. Еще в учреждении еженедельно проводятся линейки, на которых проводятся итоги рейтинга, в который включены учеба, участие в различных конкурсах и мероприятиях. Все подсчитывается в баллах и происходит награждение более успешных.

Помимо этого в учреждении существует практика воспитания, приближенного к семейной жизни. Во-первых, группы создаются по семейному типу, то есть разного возраста и разного пола. Во-вторых, существуют различные тренинги для детей старшего возраста по вопросам бытового самообслуживания, правовых аспектов и т.д., что помогает воспитанникам успешно социализироваться после выпуска из учреждения.

Также формы воспитания можно рассмотреть на примере ОГКУ «Центр помощи детям, оставшимся без попечения родителей „Росток”». Посредством интервью с руководителем «Службы по работе с семьями» Татьяной Александровной Катеневой, было выяснено, что по инициативе самого центра проводятся мероприятия, формирующие культурно-гигиеническое навыки, навыки коммуникации, творчества и др. К этим мероприятиям относятся следующие: экскурсии в общественные места (аптеки, магазины и т.п.), коллективные выезды в другие детские дома и сады, музыкальные занятия.

На основе вышесказанного можно сделать вывод, что на смену традиционной форме воспитания детей, оставшихся без попечения родителей, постепенно приходит современная форма. Это необходимо, в условиях того, что дети меняются, как и педагогические методики, которые должны применяться. Так как нет структурированной общей модели воспитания, учреждения само-

стоятельно создают такие программы. Из-за того, что современная модель находится только на начальном этапе своего развития, то в некоторых учреждениях все еще сохраняются принципы традиционной.

Литература

1. Лелеков В.А. Проблемы социальной адаптации выпускников детских домов и школ-интернатов как криминогенный фактор [Электронный ресурс] / В.А. Лелеков. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-sotsialnoy-adaptatsii-vypusknikov-detskih-domov-i-shkol-internatov-kak-kriminogennyy-faktor (дата обращения: 07.09.2016).

2. Кузнецова Т.Ю. Социальные стереотипы восприятия выпускников детских домов [Электронный ресурс] / Т.Ю. Кузнецова. – Режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/data/505/832/1219/011.KOUZNETSOVA_1.pdf (дата: обращения: 01.05.2016).

ФОРУМ ПРОФЕССИОНАЛОВ МОЛОДЕЖНОЙ СФЕРЫ «СМОРОДИНА»: КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Нестеренко Е.Ю., Вакутина К.В.

В апреле 2016 года состоялся первый форум профессионалов молодежной сферы «Смородина». Так как форум проводился впервые, было принято решение посвятить его в большей степени обсуждениям и выявлению проблемного поля и значимых тем, поэтому основу форума составляют дискуссионные столы и деятельностные мастерские. Форум проводился два дня, которые были отличны по своему содержанию. Первый день, Дефиниции, был направлен на формирование общих понятийных подходов, а второй, Суперпозиции, рассматривал профессиональное сообщество ОРМ как систему, где каждый элемент имеет свое непостоянное место.

По итогам Форума был проведен анализ. Для начала отметим несколько организационных моментов.

Большая часть мероприятий не состоялась или состоялась в незапланированном формате, и прежде всего это произошло из-за качества участников, присутствующих на Форуме. Изначально рассчитывался более сильный отклик со стороны студенческой аудитории, однако из-за неудачного выбора времени проведения и слабой работы с администрацией университетов многие замотивированные студенты не смогли посетить Форум из-за наложения времени мероприятия и учебного расписания, в то же время присутствовало достаточное количество незамотивированных студентов, просто «отбывающих» время вместо пар.

Основной долей участников и экспертов форума стали представители общественных организаций и объединений, администрации, предприниматели и активные студенты, однако полноценного взаимодействия между университетами не получилось, поскольку информационное поле и видение работы с молодежью студентов и практиков разительно отличалось.

Остро осуществлялась нехватка научной составляющей, поскольку в рамках мероприятия не проводилось научных конференций и сбора научных материалов и исследований в молодежной сфере, а проведение круглых столов и дискуссионных площадок приобрели публичную форму.

Однако продуманная инфраструктура и предподготовка форума «Смородина» позволила отладить работу площадок, расположение участников и экспертов. Во многом это следствие слаженной работы организаторской и волонтерской команды, качественного взаимодействия с партнерами и городскими СМИ. Команда организаторов серьезно подошла к формированию имиджевой стороны мероприятия, результатом чего стал качественно проработанный сайт с доменном первого уровня и фирменный стиль и сувенирная продукция участникам. Еще на этапе подготовки нам стало ясно, что форум является долгосрочным проектом, продумав фирменный стиль и концептуальные подходв организации на следующие годы вперед.

Кроме того, в рамках форума были апробированы новые форматы взаимодействия с молодежью, направленные на развитие критического мышления, коммуникативных навыков и умения выгодно презентовать себя и трезво мыслить в стрессовых ситуациях.

Вечерний кофе с экспертом – новый формат мини-лекций, в рамках которых опытные общественные деятели делятся опытом проведения городских проектов направленных на развитие молодежи и реализацию ГМП. Цель мероприятия – познакомить участников Форума с экспертами по направлениям реализации молодежной политики в г. Томске.

Проектная мастерская «Действующие лица» – проектно-творческая коммуникативная игра, основной целью которого является постановка проблемы и анализ социальных процессов для выявления ее причин и методов устранения.

Профессиональная игра «Свободное падение» – игра, где в формате мини-собеседований участники пробовали трудоустроиться в сферу компетенций специалиста по работе с молодежью. В качестве экспертов выступали представители томских кампаний, в рамках которых ОРМ могут трудоустроиться и таким образом мы заявили компаниям о специальности.

По содержанию работы площадок можно также отметить несколько моментов. Участники Форума определили первоочередную цель ОРМ как – вовлечение талантливых, неравнодушных активных молодых людей, молодежных команд, формирование в процессе решения наиболее значимых актуальных зада города в различных сферах: бизнеса, муниципального управления,

общественно-политической жизни, творчества, социально-ориентированных практик.

А первоочередная цель субъектов ОРМ – содействие в организации плодотворного сотрудничества, социального партнерства между представителями различных молодежных групп, объединений, молодежного актива, органами местного самоуправления, представителями бизнес-сообществ, других групп, направленных на консолидацию общих усилий в решении актуальных молодежных проектов и программ в городе.

Форум был признан первым шагом к интеграции и созданию единого информационного поля для профессионалов молодежной сферы для более качественной реализации молодежной политики. Из-за отсутствия налаженных каналов связи между различными молодежными организациями происходит дублирование проектов и программ, что затрудняет решение насущных проблем молодежи.

Одной из основных проблем была выявлена слабая мотивация молодежи так или иначе участвовать в активной жизни общества, однако это является следствием отсутствия качественных мероприятий на развитие активной гражданской позиции у молодых людей, поскольку основная часть городских проектов рассчитана на активную молодежь, не нуждающуюся в мотивационной и идеологической стимуляции.

Для качественного обхвата проблемного поля необходимо твердое понимание форм и форматов работы с молодежью, которые отвечают ее интересам и потребностям. ОРМ в рамках своей специальности часто выступает организатором мероприятий для молодежи, однако неформальными молодежными объединениями никто не занимается и на данный момент молодежная политика никаким образом не учитывает интересы неформальной молодежи и не способствует продвижению и созданию проектов или программ, направленных на ее самореализацию. Как правило, уровень организации мероприятий не отличается высоким качеством, поскольку этим занимается не профессионал, а наиболее опытный представитель группы. Чтобы наладить форматы рабо-

ты с неформальной молодежью нами было принято решение о погружении в их социальную среду.

Однако в рамках одного Форума полноценная интеграция невозможна, прошлый опыт показал слабые места в организации, форме и форматах взаимодействия с участниками, учитывая все слабые места можно сказать, что форум «Смородина» состоялся, но проблемное поле значительно шире заявленного, поэтому для обсуждения и решения проблем в организации II Форума потребуются изменения.

Для формирования программы II форума профессионалов молодежной сферы «Смородина» и тематического планирования, с начала ноября 2016 года проводится онлайн опрос студент и преподавателей ОРМ всех вузов страны, осуществляющих подготовку по направлению. На сегодняшний день опрос прошли 127 человек, наиболее востребованные темы по результатам опроса: технологии работы с молодежью; деятельность молодежных организаций, молодежные инициативы; трудоустройство и предпринимательство молодежи.

Однако исследование будет продолжаться до окончания 2016 года, после чего начнется формирование программы форума.

Введение интерактивного элемента в подготовку форума призвано максимально актуализировать его наполнение для участников. В том числе, опрос уже показал востребованность форума для студентов других городов, поэтому в следующем году планируется расширить масштабы форума, пригласив к участию жителей ближайших регионов, а также организовать видеомост для жителей удаленных районов.

Образовательные и компетентностные направления станут ведущими в Форуме 2017 года. Если первый форум призван был познакомить участников процесса ОРМ, то задача второго форума – максимальный обмен опытом среди практиков, преподавателей и студентов. На данный момент проводится комплексная работа по привлечению экспертов со всей страны и по подготовке залов для аудиотрансляций лекторов, которые не смогут приехать.

Отдельным направлением работы форума планируется сделать взаимодействие студентов разных городов, обучающихся по направлению ОРМ. Для них за месяц до форума будет запущен онлайн конкурс и принять участие смогут студенты любого университета страны. К составлению заданий для конкурса привлечены преподаватели и практики ОРМ города.

Кроме того, в рамках форума будет возможность принять участие в онлайн конференции по вопросам работы с молодежью – ранее уже отмечалось, что научной площадке по тематике ОРМ на сегодняшний день недостаточно, так что размещение статей и обсуждение их на форум станет в дальнейшем отправной точкой для формирования подобной площадки. Лучшие работы будут рекомендованы для публикации в сборнике Научной сессии ТУСУР.

Таким образом, II Форум представляет собой комплекс мероприятий, направленных на решение проблем организации работы с молодежью, что в конечном итоге должно повысить профессионализм выпускников ТУСУР, качество реализации работы с молодежью в городе и статус университета как площадки социальных инноваций.

Качественное проведение Форума, при условии поддержки администрации университета, позволит начать работу по формированию Сибирского научного центра по изучению молодежи и координации работы с молодежью, закрепив его деятельность в стенах нашего вуза.

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ «MOODLE» НА КАФЕДРЕ РЭТЭМ

Изенева С.В., Перевозчиков И.В.

Цель: гармонично скомбинировать электронную систему обучения с традиционным образованием для становления студента, специалистом своего дела в современном мире информационных технологий.

Задачи: использовать систему электронного обучения «Moodle» в комплексе с традиционной на практике, выявить достоинства и недостатки такого типа образования, расширить сферу получения знаний студента.

Электронное обучение, являясь инновационным образовательным методом, обеспечивает оперативную и продуктивную работу современных студентов. Внедрение электронного метода обучения в российскую систему образования в полной мере актуально. С 1 сентября 2013 г. электронное обучение имеет законодательную поддержку [1].

Во многих образовательных учреждениях Российской Федерации данный метод получения образования занимает собственную нишу в учебной сфере. Так, в конце февраля 2016 года Учёным Советом ТУСУР была принята Концепция развития электронного обучения на 2016–2018 годы [2].

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники является одним из самых компьютеризированных вузов Сибири, поэтому, имея широкую техническую базу, ТУСУР может практиковать комбинированный метод обучения, т.е. сочетать традиционный и электронный способы обучения.

Так, на базе электронной платформы «Moodle» группа проектного обучения – 1408 занимается созданием учебного курса по дисциплине «Учение об атмосфере» для направления подготовки бакалавров «Экология и природопользование». В 2017 году в связи с изменением учебного плана «Учение об атмосфере» будет разделена на две разные дисциплины: «Климатология.

Гидрология» и «Учение об атмосфере и гидросфере». Поэтому, начиная с этого семестра, проектная группа 1408 начала разработку учебно-методической базы на платформе «Moodle» для новых дисциплин. На данный момент в разработке находятся тесты по темам: «Вода и водопользование», «Свойства воды», «Круговорот воды в природе».

За осенний семестр 2016 года проектной группой 1408 на базе электронной платформы Moodle были оформлены общие требования к написанию курсовой работы по данной дисциплине с добавлением примера курсовой работы по одной из тем дисциплины «Учение об атмосфере». А также составлен список предлагаемых тем курсовых работ, который позволяет студенту точно определиться с интересным для него направлением деятельности. Этот раздел учебного курса помогает студенту правильно структурировать и оформлять свою курсовую работу. Наглядный пример курсовой работы позволяет студенту четко сформулировать цель, задачи, актуальность определенной тематики. То есть данный раздел позволяет студенту-экологу быстро ориентироваться в нахождении необходимой информации о правильном оформлении исключительно курсовой работы.

Также за время подготовительного и практического этапов осеннего семестра 2016 года были проведены занятия по дисциплине «Учение об атмосфере» в группах 215-1 и 215-2 направления подготовки бакалавров «Экология и природопользование» с применением электронной платформы «Moodle». Прочитав определенную часть лекции, студент автоматически переходил на контрольный вопрос, правильно ответив на который, мог продолжить изучение материала и вместе с этим получить баллы. В случае неправильного ответа, программа возвращала студента на малоизученную тему лекции. Так, по завершении тестирования ответы студентов автоматически обрабатываются, и наша проектная группа совместно с преподавателем дисциплины отслеживают статистику успеваемости и продуктивности самостоятельной работы студентов с помощью данной электронной обра-

зовательной платформы, которая будет подготовлена проектной группой 1408 по окончании последующей зимней сессии.

В ходе работы над внедрением электронной платформы «Moodle» в образовательный процесс было выявлено, что электронное обучение предоставляет студенту возможность:

– создавать личный электронный кабинет, создавать чаты для обсуждения затруднительных вопросов по дисциплине;

– оперативно получать необходимый и систематизированный дополнительный материал для эффективного изучения дисциплины;

– сразу по завершении тестирования узнавать свои результаты и делать работу над ошибками;

– изучать дисциплину с применением медиафайлов, необходимых для лучшего восприятия информации.

Но несмотря на ряд достоинств электронного метода обучения, классическое образование никогда ничем не заменить. Так как живой диалог с преподавателем – это неотъемлемая и важнейшая часть учебного процесса. То есть внедрение электронного обучения должно быть гармонично скомбинировано с традиционным образованием для становления специалистом своего дела в современном мире информационных технологий.

Литература

1. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zakonrf. info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/16/ (дата обращения: 19.11.2016).

2. Концепция развития электронного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-v-tusurprinyata-konts

Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ САЙТА-ВИЗИТКИ ДЛЯ ФАКУЛЬТЕТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Лукманов П.Ю., Женис Н.С., 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, с другой стороны – место расположения контента сервера. Глобальная сеть состоит из всех сайтов, доступных для общего пользования. Все странички каждого сайта объединяются одним корневым адресом, тематикой, системой и дизайном. Каждая страница веб-сайта – это текстовый документ, который написан на языке программирования HTML, CSS. 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.

Целью данного проекта является создание интернет сайта-визитки для факультета вычислительных систем Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Необходимость создания данного сайта в, первую очередь, заключается в удобном предоставлении всей необходимой информации для студентов и сотрудников факультета, а также для абитуриентов, желающих поступать на данный факультет, и их родителей.

Сайт факультета вычислительных систем позволит удобно и быстро предоставлять необходимую информацию для сотрудников, студентов, абитуриентов. Абитуриенты, используя сайт фа-

культета, смогут получить развернутую информацию, необходимую для поступления на факультет.

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, ссылки на необходимые информационные ресурсы, срочные новости, расписание консультаций по различным дисциплинам.

Также, карта сайта может содержать раздел, в котором будет предоставлена информация о стипендии и возможности получения материальной помощи. В процессе разработки возможны изменения.

На данном этапе проекта идет работа над макетом сайта, верстка страниц. Результатом на текущем этапе работы будет главная страница сайта-визитки факультета вычислительных систем.

Приложение А. Макет сайта факультета вычислительных систем

Рисунок – Макет сайта-визитки

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ И КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ ВЕДЕНИЯ РЕЕСТРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Самбурский А.Г., Тимофеенко А.С.

Постановка задачи

Для обеспечения деятельности офиса коммерциализации разработок Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники потребовалось создать информационную систему для ведения информационных проектов. Данная система предлагает значительную автоматизацию процесса приёма заявок и процесса ведения проектов. Основными требованиями информационной системы являются.

1. Обеспечение работы на различных устройствах.
2. Доступность данных из любой точки мира.
3. Модульная модель архитектуры для обеспечения параллельной разработки и упрощения модернизации.
4. Использование свободного программного обеспечения в качестве платформы.

Результаты

Разработка была начата с анализа требований. В ходе анализа требований Облачной Платформы Ведения Реестра Информационных Проектов средствами Microsoft Office Visio была составлена модель IDEF0 (Microsoft Office Visio распространяется бесплатно в рамках программы DreamSpark ТУСУР). В модели IDEF0 были выявлены этапы процесса ведения проектов и три вида пользователей. Было установлено, что система выполняет следующие задачи.

Со стороны пользователей:

– просмотр проектов;

– просмотр статистики;

– навигация по подразделениям и классификаторам УДК и ГРНТИ.

Со стороны пользователей-участников:

– подача заявки на добавление проекта;

– добавление участников;

– ведение дневника заданий.

Со стороны модераторов:

– одобрение или отправка проектов на доработку;

– ведение классификаторов УДК и ГРНТИ;

– добавление подразделений.

После выявления требований была выбрана конечная платформа для архитектуры информационной системы. В архитектуре разрабатываемой системы в качестве клиента используется веб-браузер, в качестве сервера веб-приложения используется Apache (распространяется по лицензии «Apache Software License» и частично – по лицензии «GNU GPL»), а для выполнения сценария страниц используется расширение PHP (распространяется по лицензии «PHP License»). В качестве сервера системы управления базами данных используется PostgreSQL (распространяется по «PostgreSQL» и лицензии «BSD»).

Использование данной архитектуры имеет следующие достоинства.

1. Пользователи взаимодействуют с системой по средствам веб-интерфейса через любой веб-браузер.

2. Пользователь может работать с системой, имея практически любую аппаратно-операционную платформу.

3. Пользователь может работать с платформой из любой точки мира, обладая компьютером, подключенным к Интернету.

4. Платформа разворачивается и обновляется только на веб-сервере, поэтому любые изменения сразу доступны для всех пользователей системы.

При помощи средств Sybase Power Designer (на Sybase Power Designer распространяется пробная версия в течении 2-х недель) на языке UML была спроектирована диаграмма прецедентов, а затем и диаграмма классов на её основе. В текущей диаграмме было описано несколько основных классов и их зависимости.

1. Пользователь.

2. Учетная запись участника.

3. Данные участника.

4. Модератор.
5. Проекты.
6. Классификаторы УДК и ГРНТИ.
7. Подразделения.
8. Задания участников.

Рисунок 1 – Общая схема архитектуры с веб-сервером, сервером БД и клиентом

Помимо самих классов были созданы интерфейсы классов, ориентированные на разграничение доступа и обеспечения целостности данных.

1. Просмотр страниц проектов.
2. Просмотр проектов по классификаторам и подразделениям.
3. Регистрация участников.
4. Регистрация учетных записей участников.
5. Отправка заявки на добавление и редактирование проекта.
6. Добавление участников к проекту.
7. Управление заданиями участников проекта.
8. Управление классификаторами и подразделениями.

На основе полученной диаграммы классов была спроектирована концептуальная модель данных. В ходе проектирования концептуальной модели данных Облачной Платформы Ведения

Реестра Информационных Проектов были выявлены сущности, соответствующие описаниям классов в полученной ранее диаграмме классов.

На следующем этапе в Sybase Power Designer была сгенерирована физическая модель данных, а затем и сама база данных для используемой в данном проекте системы управления базами данных PostgreSQL. В данный момент Облачная Платформа Ведения Реестра Информационных Проектов находится в стадии реализации интерфейса, обеспечивающего работу с полученной базой данных. Для реализации используется среда JetBrains PhpStorm (предлагается пробная версия в течении 31 дня).

Анализ полученных результатов

Проектирование системы средствами языка IDEF0 и UML позволило нам получить необходимое представление об архитектуре системы, выдвинуть четкий план реализации и оценить сложность проекта. Предложенная архитектура «клиент-сервер» наиболее часто используется для веб-приложений, что дает больше площадок для развертывания, а концептуальная модель данных учитывает масштабируемость, в связи с чем может модернизироваться и дорабатываться в ходе выявления новых требований. Наиболее сложной частью проектирования было создание диаграммы классов UML.

Заключение

Какой бы сложной не оказалась информационная система, которую необходимо реализовать, тщательное проектирование дает возможность оценить её масштаб, создать будущий каркас системы, распределить задачи по реализации и исключить ошибки, устранение которых может потребовать больших расходов и занять длительное время.

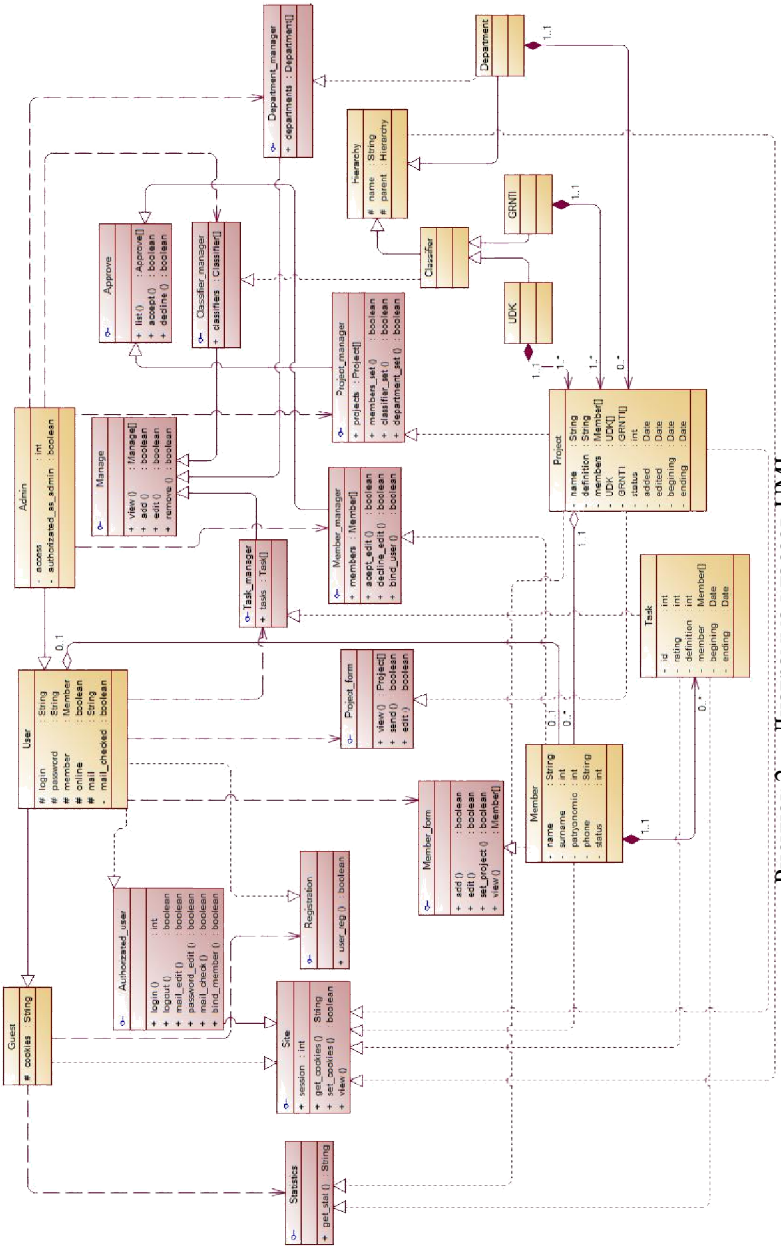


Рисунок 2. – Диаграмма классов UML

Литература

1. Сенченко П.В. Интерфейс взаимодействия геоинформационной технологии ведения электронного генерального плана со сторонними программными системами // П.В. Сенченко, Ю.Б. Гриценко, О.И. Жуковский, И.В. Лазарев, М.М. Милихин // Доклады ТУСУР. – 2013. – № 1(27). – С. 129–134.

2. Сенченко П.В. Веб-ориентированная автоматизированная информационная система поддержки малого и среднего бизнеса томской области / П.В. Сенченко, В.С. Масляев, И.В. Лазарев // Доклады ТУСУР. – 2015. – № 1 (35). – С. 128–134.

3. Сенченко П.В. Обоснование целесообразности применения web-ориентированных технологий при разработке информационных систем электронного документооборота // Проблемы теории и практики управления. – 2011. – № 6. – С. 33–37.

4. Сенченко П.В. Организация баз данных: учеб. пособие / П.В. Сенченко. – Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2004. – 170 с.

ВЫПОЛНЕНИЕ ДЕКОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ФОРМАТА JPEG ДЛЯ СТЕГОАНАЛИЗА

Трушин Н.А., Толмачев В.С.

Научный руководитель: И.В. Горбунов, ст. науч. сотр. каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО КИБЭВС- 1519 – Моделирование системы защиты информации

Постановка задачи

Сегодня, когда цифровые способы передачи информации наиболее актуальны, злоумышленники могут воспользоваться стеганографическими методами для скрытой передачи сообщений. Одним из самых популярных стегоконтейнеров являются изображений в формате JPEG. Для выявления фактов передачи информации злоумышленниками существуют методы стегоана-

лиза, но их реализация требует декомпрессии фалов JPEG формата.

Для проведения стеганографического анализа изображения, методиками блочной бинарной верстки и группировки коэффициентов ДКП необходимо произвести декомпрессию и получить битовую плоскость изображения (YCrCb, CMYK, RGB и т.д.). При этом, необходимо проанализировать различные хранящиеся мета данных и передать их для дальнейшего стегоанализа.

Описание структуры JPEG

Графический файл подделен на две основные части: заголовок и тело. Заголовок в свою очередь поделен на сегменты, каждый из которых предваряем специальным маркером. Тело же содержит сами кодовые слова, необходимые для декомпрессии. В свою очередь, заголовок JPEG-файла можно формально разделить на две части: это метаданные (расширение изображение, его размеры, прореживание и т.д.) и данные необходимые для декомпрессии.

Описание процесса декомпрессии JPEG

Предварительным этапом проведения декомпрессии является извлечение таблицы Хаффмана и построение кодового дерева, а также извлечение таблиц квантования. Для этого необходимо просканировать сегменты DHT (Data Huffman's Table) и DQT (Data Quantization Table), с соответствующими маркерами [FF C4] и [FF DB]. Каждый из этих сегментов, после маркера, имеет двухбайтовый фрагмент определяющий его длину и одной байтовый идентификатор, следующий после неё [2].

В смысловой части DHT содержится количество кодовых слов, необходимых для декодирования Хаффмана. При этом первые 16 байт тело сегмента отражают количество кодовых слов определённой длины, а остальные уже сами кодовые слова. Для более наглядный пример изображен на рисунке, где количество кодовых слов, имеющих длину 1 бит равно нулю, 2 бита – 1 слово, 3 бита – 5 слов и т.д. [1]

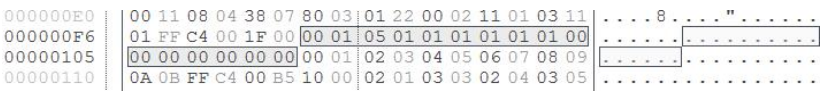


Рисунок 1 – Секция DHT

На основе полученной информации строим бинарное дерево с кодовыми словами. При этом стоит учитывать, что полученные битовые последовательности должны иметь префиксный код. Для этого использовался следующим алгоритм построение дерева: в каком узле мы бы не находились, всегда пытаемся добавить значение в левую ветвь, если она занята, то в правую. Если и та занята – поднимаемся на уровень выше. Остановить нужно на уровне равном длине кодового слова.

После приступаем к чтению секции SOS и SOF, в которых хранятся указатели на идентификаторы составных компонент изображения. И переходим к составлению MCU блоков для каждой компоненты, на основе AC&DC коэффициентов. Следующих после секции SOS [1].

Для нахождения DC коэффициента читаем последовательность битов, синхронно вдвигаясь по дереву Хаффмана, по ветвям 0 или 1, в зависимость от прочитанного бита. После попадания в конечный узел, берем его значение. Если оно равно 0, то коэффициент равен 0, если он отличен от нуля, то его значение является длинный коэффициентов в битах, читаем следующие биты и получаем следующие значение, которое подлежит следующему преобразованию. Если первая цифра в двоичном представлении – 1, то записываем выражение в таблицу без преобразования, иначе преобразуем, и записываем в таблицу. Также стоит обратить внимание, что таблица в зигзагообразном виде.

Для нахождения AC коэффициента, продолжаем читать последовательность битов. Если значение узла равно 0, то заполняем оставшиеся значения матрицы нулями и далее следует следующая матрица. Иначе, берем старшую часть полученного выражения и добавляем столько нулей в матрицу, а младшая часть является длинной коэффициента в битах.[3]

Таким образом находим для каждой компоненты соответствующее количество MCU матриц, которое определяется форматом дискретизации. При этом стоит учитывать, что DC коэффициенты представлены их разностям и их нужно преобразовать:

На следующем шаге необходимо произвести квантование, перемножаем каждый элемент MCU блока с соответствующим элементом матрицы квантования, полученной в DHT. После чего производим дискретно-косинусное преобразование.

На данном этапе мы произвели все необходимо для статистического стегоанализа, однако, необходимо выполнить сканирование мета данных. Например, секции с комментарием, под маркером [FF FE], ведь именно туда можно без особых усилий встроить информацию, а также извлечь оттуда. Также стоит обращать внимание на маркеры, не предусмотренные стандартом кодирования JPEG, поскольку для значительной части ПО для просмотра изображений, они не представляют никакого интереса, в них также может скрывать стеговложение.

Заключение

В результате проделанной работы был изучена структура формата файлов JPEG, реализована декомпрессия файлов этого формата.

Реализация декомпрессии позволит произвести разработать и реализовать новые алгоритмы статического стегоанализа изображений. Результаты работы могут быть использованы для сканирования различных сегментов потенциально содержащие скрытое вложение и не только выявить факт вложения в изображение.

Литература

1. http://www.impulseadventure.com/photo/jpeg-decoder.html
2. https://en.wikipedia.org/wiki/JPEG
3. https://habrahabr.ru/post/102521/

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ» КАБИНЕТ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ

Коробкина А.К., студент 4 курса каф. КСУП

Научный руководитель: Хабибулина Н. Ю. Томск, ТУСУР

e-mail: animinkina@mail.ru

Введение

Одним из значимых процессов, происходящих в вузе, является заполнение и утверждение индивидуального плана преподавателями. При реализации данного процесса затрачивается большое количество времени и сил. В настоящий момент большая часть документооборота кафедры проводится вручную, отдельные документы хранятся в виде файлов разных форматов (MS Word, MS Excel и др.), а некоторые в бумажном виде. Для повышения эффективности необходимо использовать информационные системы. Разработке данной системы и посвящена статья.

Основная часть

Целью работы является создание «Личного кабинета заведующего кафедрой» и автоматизация процесса редактирования и утверждения индивидуального плана.

Для достижения цели необходимо реализовать следующие задачи:

1) сохранение в базе данных заполненных форм по индивидуальному плану;

2) возможность редактирования заполненных форм по индивидуальным планам;

3) присвоение статуса документам (Отправлено на согласование/ Утверждено/ Возвращено на доработку).

В результате заведующий кафедрой должен получить уже заполненный преподавателем индивидуальный план. В процессе проверки плана, должна быть возможность редактирования его. Когда индивидуальный план полностью правильно заполнен, то

он должен быть утвержден заведующим кафедрой. После того как документу был присвоен соответствующий статус, преподаватель может распечатать его и подписать. Для реализации этих задач создается информационная система.

Программный продукт позволяет не только автоматизировать работу кафедры, но и существенно сокращает время, затраченное на заполнение учебного плана вручную.

Заключение

Результатом данной работы является web-приложение, которое автоматизирует процесс заполнение индивидуального плана, позволяет учитывать, хранить и обрабатывать хранимую информацию.

АРХИТЕКТУРА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ

Тищенко Р.В., Ахриев Р.А., студенты кафедры АОИ

Научный руководитель: Сидоров А.А., канд. экон. наук, доцент каф. АОИ

Разработка web-серверов на базе ASP.NET является одним из трудоёмких процессов, т.к. он включает в себя много задач, таких как разработка бизнес-логики, проектирование баз данных, создание и тестирование функционала. Первый этап создания любого web-сервера начинается с разработки бизнес-логики, на основе которой проектируются базы данных. При проектировании баз данных разработчики очень часто сталкиваются с проблемой выбора технологии. Классической технологией проектирования баз данных для платформы .NET является ADO.NET. Она работает с помощью объектов DataSet, которые предоставляют локальные копии любого количества взаимосвязанных таблиц данных, каждая из которых содержит набор строк и столбцов. Вместе с тем ADO.NET привязана к физической структуре данных, при взаимодействии с данными необходимо помнить схемы таблиц,

отношений. Общение с БД осуществляет на языке SQL, что приводит к большому объёму кода, так как язык C# сильно отличается от SQL.

С данной проблемой сталкиваются все проекты, за исключением небольших. Проект web-сервер «Интервьюер» (рабочее название «CodeSurvey») системы облачного сервиса подготовки и проведения социологических опросов не стал исключением. Разрабатываемая система должна упростить всю работу путём избавления от опросов в печатном виде и их ручного анализа. В целом разрабатываемая система облачного сервиса подготовки и проведения социологических опросов представляет собой: сайт, на котором пользователь создаёт свои опросы; сервер, служащий хранилищем и обработчиком опросов; мобильное приложение для платформ Android и iOS, которое является клиентской частью для прохождения опросов, сформированных на сайте, и отправки данных на сервер;

Альтернативной технологией ADO.NET является ADO.NET Entity Framework. Данный фреймворк является более высоким уровнем абстракции, который позволяет не думать о базе данных и работать с данными независимо от типа хранилища на языке C#.

Первая версия Entity Framework-1.0 вышла еще в 2008 году и представляла очень ограниченную функциональность, базовую поддержку ORM (object-relational mapping – отображения данных на реальные объекты) и один единственный подход к взаимодействию с базами данных – Database First. С выходом версии 4.0 в 2010 году многое изменилось – с этого времени Entity Framework стал рекомендуемой технологией для доступа к данным. Дополнительные улучшения функционала последовали с выходом версии 5.0 в 2012 году. И наконец, в 2013 году был выпущен Entity Framework 6.0, обладающий возможностью асинхронного доступа к данным.

Центральной концепцией Entity Framework является понятие сущности (entity). Сущность представляет набор данных, ассоциированных с определенным объектом. В связи с этим данная

технология предполагает работу не с таблицами, а с объектами и их наборами. Любая сущность, как и любой объект из реального мира, обладает рядом свойств. Например, если сущность описывает человека, то мы можем выделить такие свойства, как имя, фамилия, рост, возраст, вес. Свойства необязательно представляют простые данные типа int, но и могут представлять более комплексные структуры данных. И у каждой сущности может быть одно или несколько свойств, которые будут отличать эту сущность от других и будут уникально определять её. Подобные свойства называют ключами. При этом сущности могут быть связаны ассоциативной связью один-ко-многим, один-ко-одному и многие-ко-многим, подобно тому, как в реальной базе данных происходит связь через внешние ключи. Отличительной чертой Entity Framework является использование запросов LINQ для выборки данных из БД.

С помощью LINQ можно не только извлекать определенные строки, хранящие объекты, из базы данных, но и получать объекты, связанные различными ассоциативными связями.

Другим ключевым понятием является Entity Data Model. Эта модель сопоставляет классы сущностей с реальными таблицами в БД. Entity Data Model состоит из трех уровней: концептуального, уровень хранилища и уровень сопоставления (маппинга). На концептуальном уровне происходит определение классов сущностей, используемых в приложении. Уровень хранилища определяет таблицы, столбцы, отношения между таблицами и типы данных, с которыми сопоставляется используемая база данных. Уровень сопоставления (маппинга) служит посредником между предыдущими двумя, определяя сопоставление между свойствами класса сущности и столбцами таблиц. Таким образом, можно через классы, определенные в приложении, взаимодействовать с таблицами из базы данных.

Entity Framework предполагает три возможных способа взаимодействия с базой данных: [1]

Database first: Entity Framework создает набор классов, которые отражают модель конкретной базы данных.

Model first: сначала разработчик создает модель базы данных, по которой затем Entity Framework создает реальную базу данных на сервере.

Code first: разработчик создает класс модели данных, которые будут храниться в базе данных, а затем Entity Framework по этой модели генерирует базу данных и ее таблицы.

В результате анализа было выяснено, что Entity Framework упрощает работу с базами данных, избавляя от нужды использовать SQL и позволяя работать с данными в виде объектов (сущностей) используя язык C#.

Для реализации Entity Framework в проекте были созданы следующие модели данных (классы) для опросов:

– Surveys – модель данных для опроса;

– QuestionBase – модель данных для вопроса; AnswerOption – модель данных для ответа;

– FilledUpForm – модель данных для пройденного опроса;

– QuestionAnswerBase – модель данных для отвеченных вопросов.

Это обычные классы, которые содержат в себе некоторое количество автосвойств. Каждое свойство будет сопоставляться с отдельным столбцом в таблице из базы данных. Для взаимодействия с базами данных нужен контекст данных, это своего рода посредник между базами данных и классами, в нашем случае это класс ApplicationDbContext.

В данном классе реализован Entity Data Model (метод OnModelCreating), а именно уровень сопоставления (маппинга). В конструкторе этого класса вызывается конструктор базового класса, в который передается строка «DefaultConnection» – это имя будущей строки подключения к базе данных. Также в классе определены свойства Surveys, Questions, FilledUpForms, QuestionAnswers, которые будут хранить наборы объектов соответствующего типа. Через эти свойства будут осуществляться связь с таблицей объектов в базе данных. В проекте «CodeSurvey» используется паттерн репозиториев, поэтому метод

сохранения данных в базу происходит в классе репозитория SurveyRepository.

В конструкторе данного класса создается объект класса ApplicationDbContext для работы с контекстом данных, с режимом «только чтение», т.к. данные контекста не должны меняться в ходе работы. Для добавления данных в базу данных используется метод AddIfIsNew, который принимает 2 аргумента. Первый это сама «сущность», как правило, это объект соответствующий одной из модели данных, второй это хранилище сущностей, которое должно соответствовать нашему контексту данных (пример: AddIfIsNew(survey, _dbcontext.Surveys)) [2].

Подводя итоги, можно сказать, что Entity Framework очень эффективен и компактен, в отличие от его предшественников. Для его реализации достаточно иметь модель данных, контекст данных и метод, который будет реализовывать весь функционал.

Литература

1. Руководство по ADO.NET Entity Framework 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://metanit.com/sharp/entityframework/ (дата обращения: 30.11.2016).

2. Entity Framework Code First на практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/236037/ (дата обращения: 30.11.2016).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА В ПРОЕКТИРОВАНИИ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕФАКТОРИНГА НА ПРИМЕРЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ «WORKSPACEMANAGER»

Кокорышкин В.В., С.В. Косачев

В статье рассмотрена методология эволюционной разработки базы данных на основе СУБД MySQL. Также описан процесс проведения рефакторинга базы данных на примере аналитического инструмента «WorkspaceManager».

Ключевые слова: База данных (БД), рефакторинг, эволюционный подход разработки БД, поэтапный подход разработки БД, механизм миграций.

Цель проекта

Целью проекта является создание аналитического инструмента поддержки принятия решений, направленного на значительное сокращение временных издержек, повышение эффективность работы и оптимизации работы медицинского статистика и предоставления наглядной информации для главного врача медицинского учреждения.

Как и при разработке любой информационной системы с большой и сложной базой данных (БД), команда разработчиков столкнулась с необходимостью частого проведения рефакторинга. Чтобы избавится от сомнений, что процесс разработки идет верно, было принято решение проанализировать один из подходов поэтапной разработки БД и её рефакторинга.

В данной статье предложено описание одного из подходов рефакторинга БД, с помощью которого проводился рефакторинг базы данных для системы «WorkspaceManager».

Эволюционный подход к проектированию баз данных и упрощение процесса проведения рефакторинга

Новым вектором развития в разработке крупных и сложных баз данных становится использования эволюционного подхода

проектирования. Использование данного подхода в разработке баз данных крайне эффективно и в скором времени оно должно вытеснить остальные методы.

Эволюционный подход предполагает, что схема базы данных не должна полностью проектироваться заранее еще до начала проекта; схема должна поэтапно наращиваться на протяжении всего процесса разработки проекта, показывая все изменения в требованиях заказчика.

Данный подход базируется на нескольких важных методиках.

1. Весь процесс проектирования и дальнейшего рефакторинга должен проходить в при постоянном взаимодействии разработчика и заказчика.

2. Процесс проведения рефакторинга должен быть итеративным и представлять собой жизненный цикл, который может проходить несколько раз.

3. Все изменения базы данных должны проходить с помощью механизма миграций. Данный механизм позволит внести программистам изменения в структуру БД, которые позднее можно протестировать.

Использовать систему контроля версий для всех своих артефактов: кода приложения, функциональных и модульных тестов. Преимуществом данного подхода является то, что всё находится в одном месте и доступно любому участнику группы разработки. При любом возникновении проблемы, мы с лёгкостью можем сделать проверку, так как все изменения БД сохраняются.

Каждый разработчик должен иметь свой экземпляр БД, который после изменения, сливается на главную ветку проекта. Как можно чаще интегрировать изменения БД. Весь дальнейший процесс изменения БД, без изменения её семантики считать рефакторингом.

Преимущества эволюционного подхода к разработке баз данных включает в себя следующее.

1. Минимизация бесполезных затрат.

2. Предотвращение необходимости в существенных переделках.

3. Постоянная уверенность в наличии работоспособной системы.

4. Постоянная уверенность в том, что существующий на данный момент проект базы данных имеет наивысшее возможное качество.

5. Применение подхода к разработке, совместимого с подходом других разработчиков.

6. Сокращение общей трудоемкости.

Процесс проведения рефакторинга

Рефакторинг баз данных – развитие существующей схемы базы данных путем единовременного внесения небольших изменений в целях повышения качества проекта базы данных без изменения ее семантики [1].

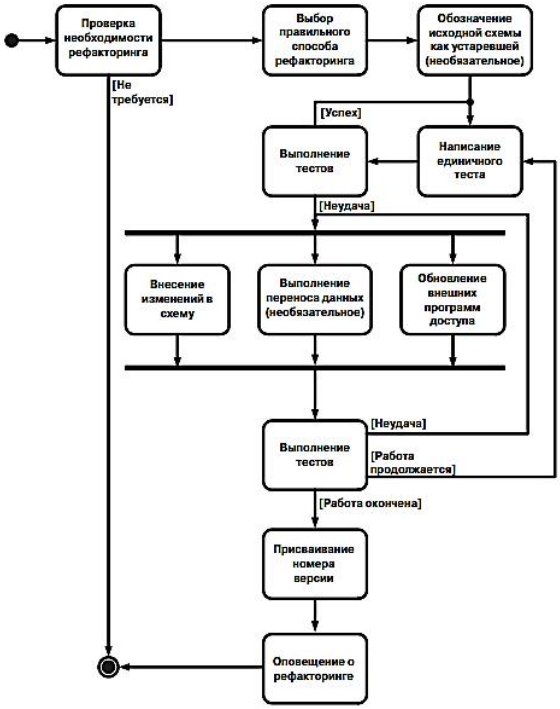


Рисунок – Жизненный цикл поэтапного процесса проведения рефакторинга базы данных

Процесс рефакторинга, представляет собой цикличный жизненный цикл разработки базы данных. На рисунке 1 представлен весь цикл прохождения рефакторинга: от проверки необходимости проведения до оповещения о проведении.

Данный подход нашел применение в создании аналитического инструмента принятия решений. Во время разработки «WorkspaceManager» в базу данных было внесено множество изменений.

Применение эволюционного подхода в системе «WorkspaceManager»

В ходе работы группа разработчиков, проанализировав представленный в статье подход, применила его при проектировании БД системы «WorkspaceManager». В рамках внедрения эволюционного подхода в проектную деятельность была налажена постоянная связь с заказчиком системы, что позволило разработчикам гораздо быстрее реагировать на внесение изменений в проект. Дальнейшее взаимодействие с прямыми носителями информации позволит предотвратить необходимость заново делать огромную часть работы при изменении БД. В рамках внедрения в проект эволюционного подхода на этапе начального проектирования, внедрили практику использования механизма миграций, который в дальнейшем значительно упростил процесс изменения в БД. Контроль версий системы в рамках процесса рефакторинга осуществлялся в системы контроля версий GitHub.

В ходе работы были добавлены новые сущности и атрибуты, отсутствующие в предыдущих версиях. В связи с требованием заказчика была добавлена сущность «Клиника» с подключенными библиотеками адресов. Из-за того, что многие значения рассчитывались в зависимости от временного промежутка, пришлось добавить атрибут «Дата» в сущности «Стационар», «Дневной стационар» и «Поликлиника». При разработке новых версий базы данных, была проведена оптимизация, в ходе которой команда разработки старалась избавиться от избыточности, которая присутствовала в предыдущих версиях.

При проведении последнего зафиксированного процесса рефакторинга из сущности «Сотрудник» была выделена отдельная сущность «Статус сотрудника», что позволило отразить статус сотрудника во времени.

В конце каждого цикла рефакторинга БД проходила набор функциональных и модульных тестов, в ходе которого выявлялись новые недочеты и дефекты. Новой базе данных присваивалась новая версия и повторно проходил процесс фиксирования в системе контроля версий GitHub.

Заключение

Таким образом, применение эволюционного подхода к разработке базы данных увеличило эффективность всего процесса разработки, значительно снизило трудоемкость и временные затраты. На текущий момент проект «WorkspaceManager» насчитывает третью версию в системе контроля версий GitHub. Данный подход позволил избавиться от избыточности и провести полную оптимизацию БД. Постоянное обновление информации, поддержание её в актуальном состоянии и постоянные процессы тестирования позволили повысить качество создаваемой БД.

Литература

1. Эмблер Скотт. Рефакторинг баз данных: эволюционное проектирование : пер. с англ. / Эмблер Скотт, Садаладж Прамодкумар Дж. – М.: Вильямс, 2007. – 672 с.

2. Сенченко П.В. Организация баз данных: учеб. пособие / П.В. Сенченко. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2004. – 170 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ «WORKSPACEMANAGER»

Лебёдкин В.И., Торощина Е.А.

В статье рассмотрен анализ требований системы, выбор и описание архитектуры. Описана структура трехуровневой (трехзвенной) архитектуры.

Ключевые слова: Трехуровневая (трехзвенная) архитектура, База данных (БД), клиент, сервер, архитектура ПП.

Цель проекта

Аналитический инструмент поддержки принятия решений направлен на автоматизацию работы статистика и оптимизацию работы медицинского учреждения в целом. Целью проекта является определение узких мест в работе учреждения, своевременное предоставление информации о текущем состоянии организации, а также стандартизация сбора статистической информации на государственном уровне.

На начальном этапе создания приложения производится выбор архитектуры и среды разработки программного продукта. От данного выбора зависит качество и стоимость конечного инструмента.

Обоснование выбора архитектуры

Аналитический инструмент поддержки принятия решений состоит из хранилища данных, клиентской и серверной частей, взаимодействующих между собой.

Хранилище данных должно обеспечивать сбор и хранение статистической информации в больших объемах, а также защищать ее от несанкционированного доступа злоумышленников.

Клиентская часть должна предоставлять пользователю красивый доступный интерфейс, при этом, не нагружая компьютер или мобильное устройство пользователя.

Серверная часть должна производить необходимую обработку данных, обеспечивать масштабируемость системы и бесперебойную работу.

Таким образом, данный инструмент должен обеспечивать:

– Высокую безопасность предоставляемой пользователями информации.

– Хорошую масштабируемость. Позволяет системе справляться с большими объемами нагрузки при помощи добавления ресурсов.

– Высокую надежность. Так как данная система будет внедряться в сферу здравоохранения, каждый сбой программы влечет за собой потерю статистических данных и крупные убытки.

– Низкие требования к техническим характеристикам терминалов. Данное приложение предназначено для использования, как на компьютере, так и на мобильном устройстве с низкими техническими характеристиками.

Данным требованиям удовлетворяет трехуровневая (трехзвенная) архитектура программного продукта, на основе которой осуществляется разработка системы «WorkspaceManager».

Трехуровневая архитектура

Трехуровневая архитектура – архитектурная модель, состоящая их трех компонентов: клиента, сервера и базы данных.

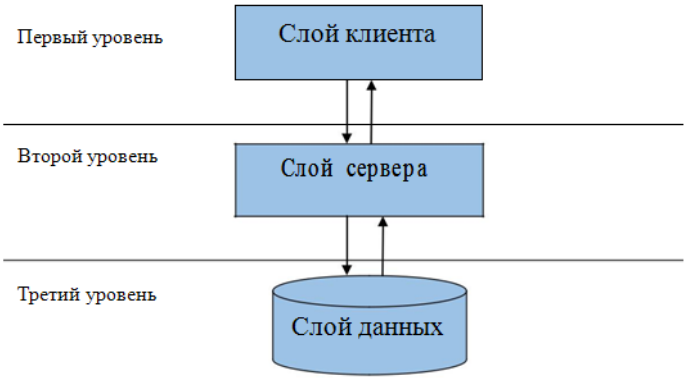


Рисунок – Структура трехуровневой архитектуры

Первый уровень. На этом уровне представлен клиент приложения – графический компонент, то с чем взаимодействует конечный пользователь. По требованиям безопасности первый уровень не имеет прямых связей с базой данных, по требованиям масштабируемости – не нагружен бизнес-логикой, по требованиям надежности – сохраняет текущее состояние приложения. На данном уровне обычно реализуется простейшая бизнес-логика, например: проверка вводимых значений; сортировка, группировка, подсчет значений, уже загруженных на терминал.

Второй уровень. Сервер приложения, который является связующим звеном между двумя окружающими слоями. На этом уровне реализуется основная бизнес-логика приложения, вне которой остается фрагменты, экспортируемые на терминалы, а также хранимые на третьем уровне процедуры и триггеры.

Третий уровень. Сервер базы данных является хранилищем данных, используемых приложением. Обычно это реляционная или объектно-ориентированная СУБД. Подключение к данному компоненту обеспечивается только с уровня сервера приложения.

Заключение

Тенденции развития современных информационных технологий определяют постоянное возрастание сложности программных комплексов. Таким образом, этапу проектирования, выбора архитектуры и средств разработки уделяется особое внимание.

Из всего выше написанного можно сделать вывод – использование трехуровневой архитектуры полностью удовлетворяет требованиям аналитического инструмента поддержки принятия решений в сфере здравоохранения «WorkspaceManager».

Литература

1. Laravel 5.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://laravel.com/docs/5.0.

2. Индриков В.А. Трёхзвенная архитектура. Хорошо забытое старое? [Электронный ресурс] / В.А. Индриков. – Режим доступа: http://citforum.ru/seminars/cis99/group.shtml.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД К РАЗРАБОТКЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Рапп М.А.

Научный руководитель: Силич М.П., проф. каф. АОИ, д-р техн. наук

Проект ГПО АОИ-15004 «Информационная система интеллектуального анализа энергоэффективности территориальных образований»

Данная статья посвящена проектированию структуры презентации системы интеллектуального анализа энергоэффективности территориальных образований (ТО) на основе онтологического подхода. Информация, отображаемая в презентации, должна быть максимально полной и структурированной, формировать наглядное представление об информационной системе (ИС) и ее назначении. Для решения этих задач можно использовать структуризацию на основе онтологического подхода. Данный подход особенно значим для предметных областей, требующих специализированных знаний.

Под **онтологией** понимается система понятий некоторой предметной области, которая представляется как набор сущностей, соединенных различными отношениями [1].

Основная задача онтологии – обеспечение обмена и повторного использования знаний.

Этапы построения онтологий [1].

1. Выявление терминов.
2. Описание понятий с помощью набора атрибутов.
3. Создание диаграмм отношений между понятиями.

Проектируемая презентация разбивается на три крупных блока, каждому из которых соответствует своя онтология. Первый блок посвящен назначению информационной системы и формируется на основе *общей онтологии процесса анализа*. Второй блок посвящен методологии, заложенной в основу работы

системы, ему соответствует *онтология предметной области.* Третий блок основан на *онтологии задач* и характеризует основные функции системы. При построении онтологии в рамках каждого блока мы опираемся на мета-онтологию – онтологии верхнего уровня, описывающие общие понятия, независимо от задач конкретного домена.

Мета-онтология процесса анализа содержит описание таких понятий, как Проблема, Метод, Объект, Информация, Решение, Решатель, Программная система, сам Процесс принятия решений, а также отношения между ними. Онтология процесса анализа энергоэффективности с помощью ИС, основанная на мета-онтологии, представлена на рисунке 1 в роли субъекта процесса анализа могут выступать органы государственной и муниципальной власти, центры энергосбережения, руководители предприятий и т.д. Объектами являются какие-либо территориальные образования: края, области, страны, а также предприятия и т.д. Основной решаемой проблемой является низкая энергоэффективность территориального образования. Инструментом устранения данной проблемы служит ИС. В качестве исходных данных для анализа выступает статистическая информация о территориальном образовании: удельное потребление энергоресурсов на душу населения, среднегодовая температура воздуха, уровень ветхости жилья в регионе и многое другое. Методологической основой является метод построения и анализа гибридных когнитивных карт (ГКК) [2–4]. На выходе субъект получает выводы на естественном языке об уровне энергоэффективности и причинах достигнутого уровня, на основании которых он может выработать программу действий по устранению проблемы.

На основе данной онтологии формировалось содержание первого блока презентации «Назначение информационной системы».

Рисунок 1 – Онтология процесса анализа энергоэффективности

Были выделены следующие темы слайдов данного блока презентации:

– объект анализа энергетической эффективности;

– субъект анализа;

– задачи системы;

– решатель и кто может выступать в его роли;

– исходные данные;

– решение.

Так как все вышеперечисленные аспекты являются ключевыми в проводимом анализе и именно на них базируются все дальнейшие этапы процесса, их отражение в презентации является первостепенным.

Онтология предметной области в данном случае описывает модель предметной области, формируемую на основе методологии ГКК. Мета-онтология когнитивных карт включает такие понятия как концепты, их оценки и связи между ними. Формируемая онтология конкретизирует эти понятия в соответствии с методологией ГКК (рисунок 2). В ГКК используются два типа концептов – фактор и индикатор, и два типа связей – отношения влияния между факторами и отношения ассоциации между фактором и индикатором. Первому из указанных отношений приписывается сила влияния, второму – коэффициент соответствия. Значения индикатора характеризует конкретное ТО в конкретный период времени. Фактору соответствует оценка в виде терма лингвистической переменной, характеризующая состояние ТО в заданный период времени.

На основе данной онтологии формируется второй блок презентации «Методология гибридных когнитивных карт», посвящённый описанию основ теории гибридных когнитивных карт. Он включает в себя следующие темы слайдов:

– концепты ГКК: фактор и индикатор;

– отношения влияния и отношения ассоциации;

– способы оценивания факторов: кластеризация и фаззификация.

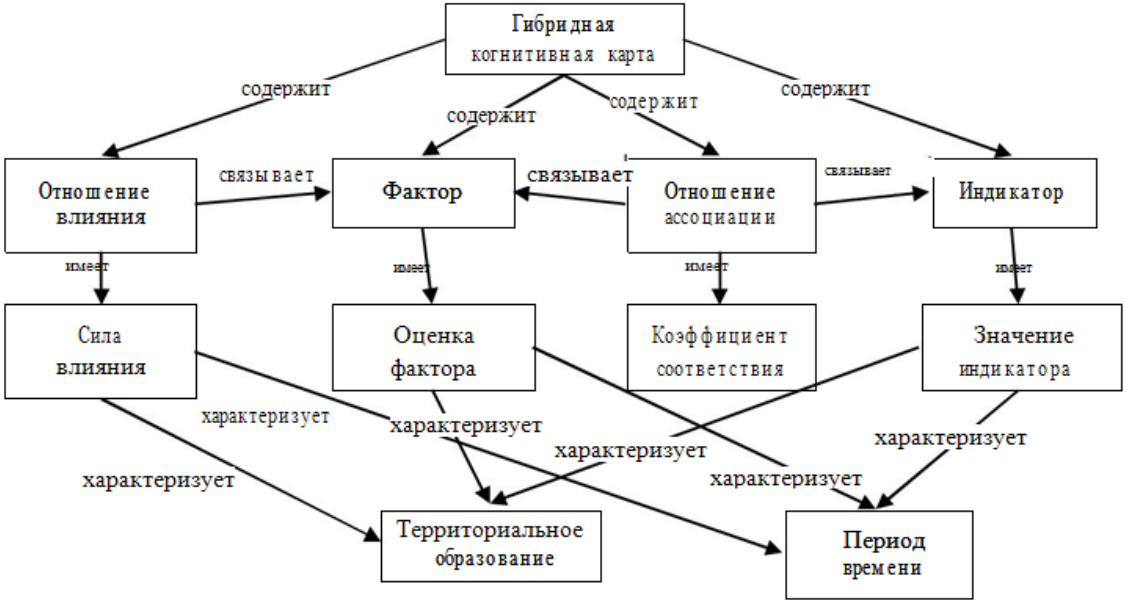


Рисунок 2 – Диаграмма семантических отношений онтологии модели предметной области

Онтология задач представляет собой иерархию функций, реализуемых информационной системой. Иерархия задач включает в себя следующие составляющие: задача оценки состояния фактора по индикаторам с учетом или без учета влияния внешних факторов; задача выбора группы ТО с сопоставимыми внешними условиями; задача косвенной оценки факторов и т.д. Атрибутивное описание каждой задачи включает в себя описание входных данных, метода, ситуации, а также итогового результата и формы его представления.

На основе онтологии задач был сформирован третий блок презентации «Методы анализа с помощью ИС» включающий в себя описание структуры и функций информационной системы. Были выделены следующие темы слайдов данного блока презентации:

– функции пользователя;

– функции эксперта;

– два режима работы системы;

– оценки регионов и их сравнение и визуализация.

Предложенный в работе онтологический подход к проектированию презентации позволяет получать структурированные описания как предметной области, так и функциональных возможностей ИС, что в конечном итоге повышает качество презентации с точки зрения ее полноты и наглядности.

Литература

1. Константинова Н.С. Онтологии как системы хранения знаний / Н.С. Константинова, А.О. Митрофанова [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербургский государственный университет. – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ft/005706/68352e2-st08.pdf;

2. Silich M. P., Gribkov E. I., Osipova V. V., Silich V. A. Applying the ontological approach to design the factor-goal analysis information system / M.P. Silich, E.I. Gribkov, V.V. Osipova, V.A. Silich // 2015 International Siberian Conference on Control and Communica-

tions (SIBCON): proceedings, Omsk, May 21–23, 2015. – Новосибирск: IEEE Russia Siberia Section, 2015. – P. 1–5 [989910-2015].

3. Силич М.П. Онтология задач информационной системы «Анализ энергоэффективности территориальных образований» / М.П. Силич, Т.Ю. Гуцалова // Проблемы и достижения в науке и технике: сб. науч. тр. по итогам III междунар. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 74–78.

4. Силич М.П. Анализ энергетической эффективности территорий на основе иерархии гибридных когнитивных карт / М.П. Силич, В.А. Силич, С.В. Аксенов // Изв. Том. политехн. ун-та. – 2013. – Т. 323, № 5. – С. 26–32.

ПРОДВИЖЕНИЯ ПОРТАЛА FLIPTABLE С ПОМОЩЬЮ E-MAIL РАССЫЛКИ

Жилкин С.А., Жильцов К.А., студенты каф. АОИ

Научный руководитель: Д.Н. Бараксанов, начальник ЦВТиИР, г. Томск, ТУСУР

zhilkin1996@mail.ru, kirill.zhiltzov@mail.ru

Проект ГПО АОИ-1508 – «Мультигородской информационно-справочный портал»

Одной из последних разработок Центра веб-технологий и информационных ресурсов ТУСУР стал сервис ведения электронного расписания образовательных учреждений «FlipTable», который позволяет участникам учебного процесса следить за расписанием в любом месте и с любого устройства. Задачей данного проекта в рамках ГПО в настоящее время является продвижение программного продукта. В данном случае было принято решение сделать массовые рассылки по ВУЗам во все города.

Определение целевой аудитории

Для эффективного продвижения ПП необходимо в первую очередь верно определить целевую аудиторию. Целевая аудитория товара представляет собой конкретную группу людей, на ко-

торую направлены все маркетинговые коммуникации бренда. В целевую аудиторию входят не только существующие покупатели продукта компании, но также и потенциальные потребители, привлечь которых важно для завоевания стабильного положения в отрасли.

В общем случае, целевой аудиторией для проекта «Fliptable» являются люди, имеющие высшее образование, занимающие должности: ректора, проректора или начальника управления инновационных технологий. Именно эта целевая аудитория является лицами, принимающими решения о покупке и внедрении продукта «Fliptable» в вузе. После определения целевой аудитории следует выбрать сервис массовой E-mail рассылки.

Сервис e-mail рассылки

На просторах интернета существует огромное количество сервисов, которые предоставляют услуги e-mail рассылок, такие как: Amazon SES, GetResponse, SendPulse и др. В нашем случае был выбран сервис e-mail и SMS рассылок MainSMS. Данный сервис был выбран не с проста. MainSMS имеет замечательный ряд преимуществ, таких как: любое имя отправителя, удобный WEB-интерфейс, входящие SMS, а главное, рассылка по готовым базам из excel и мониторинг метрики. В данном сервисе, был составлен шаблон письма в виде кликабельной, информативной картинки, в ссылки на которую была добавлена метрика, для отслеживания переходов на сайт «FlipTable».

Заполнение базы вузов

Мегаплан – это отечественная система управления бизнесом, которая позволяет устанавливать задачи и поручения, следить за их выполнением, хранить базу данных сотрудников компании, вести историю клиентов и т.д.

С помощь данного сервиса была составлена база потенциальных клиентов для проекта«Fliptable».

Вузы по которым была произведена рассылка, были взяты с федерального портала «Российское образование», после чего переходили на сайт ВУЗа и на нём искали контакты нужной целевой аудитории. В результате, данные о вузе заполняли в сервис

«Мегаплан» и в документ Excel, для дальнейшей рассылки в сервисе «MainSMS».

Воронка продаж

До e-mail рассылки сервис «FlipTable» имел клиентскую базу, в размере 9 вузов. E-mail рассылка была отправлена в 93 вуза по несколько писем, проректорам и в IT отдел. Всего было отправлено 159 писем, доставлено было 156, просмотрели письмо 61 получатель, а совершили переход, лишь 9. После рассылки, сервисом «FlipTable» заинтересовалось 4 клиента, но для того, чтобы выявить точное количество продаж, требуется время, которого нет.

Заключение

Был правильно выбран сервис e-mail рассылок, с очень широким функционалом, что в конечном итоге, дало отличный результат, так как не доставленных писем было всего лишь 1,8%, а конверсия составила 38%, что является выше нормы. В РФ на данный момент существует 2663 вуза, и если продолжать рассылку по всем вузам, то по очень грубым расчётам, прирост клиентской базы, возрастёт на 744%

Литература

1. Целевая аудитория в маркетинге [Электронный ресурс]. – URL: http://powerbranding.ru/potrebitel/celevaya-auditoriya/ (дата обращения: 24.11.2016).

2. Мегаплан – корпоративная CRM-система [Электронный ресурс]. – URL: https://megaplan.ru/ (дата обращения: 24.11.2016).

3. Российское образование Федеральный портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.edu.ru/vuz/ (дата обращения: 24.11.2016).

4. SMS и EMAIL рассылки [Электронный ресурс]. – URL: https://mainsms.ru/ (дата обращения: 24.11.2016).

ВОЗМОЖНОСТИ DJANGO FRAMEWORK ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГИС

Сильченко Д.А., Бутвинский Р.А., студенты каф. АОИ

Научный руководитель: Гриценко Ю.Б., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ, Жуковский О.И., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ

Введение

При разработке геопортала встал вопрос о выборе технологий. Для разработки сервера был выбран фреймворк, написанный на Python, Django.

Django

Django это свободно распространяемый фреймворк на языке Python. С помощью данного фреймворка написаны такие сервисы и ВЭБ-сайты как:

– Pinterest (социальная сеть);

– Instagram;

– Reddit (новостной сайт);

– Dropbox (облачное хранилище данных) и т.д.

Django имеет некоторые интересные возможности:

– ORM (Object-Relational Mapping) – возможность общаться с базой данных по средствам фреймворка, без прямого использования SQL, поддерживает MySQL, PostgreSQL, и т.д.;

– Встроенный интерфейс администратора – позволяющий легко настроить права доступа отдельных категорий пользователей;

– Модульность – любой Django-сайт состоит из набора различных приложений (модулей), позволяющее более удобно разрабатывать отдельный функционал ГИС;

– Удобный менеджер URL'оф;

– Большая документация;

– Отдельный модуль для работы с ГЕО данными GeoDjango.

ORM

Django позволяет общаться с СУБД не по средствам таблиц данных, а в терминах класса. Можно создать класс со своим набором переменных и методов, которые потом будут переписаны в

SQL автоматически. Необходимость самому писать SQL код отпадает, хотя и не исключена полностью.

GeoDjango

GeoDjango был создан для более простого создания ВЭБ-ГИС приложений и манипулирования пространственными данными. Благодаря Django и его ORM работа с пространственными базами данных становится более удобной.

Стандартно Django имеет большой набор полей, например:

IntegerField – поле для хранения целочисленных данных;

CharField – поле для хранения текстовых данных и.т.д.

GeoDjango позволяет использовать поля для хранения пространственной информации:

– PointField – поле для хранения точек;

– LineField – поле для хранения линий;

– PolygonField – поле для хранения полигонов; и.т.д.

После создания данных фреймворк сам генерирует SQL запрос и отправляет его на выполнение в СУБД. После добавления данных их можно использовать для различных вычислений.

Заключение

С помощью связки Django + GeoDjango + PostgreSQL мы получаем отличный стек технологий, позволяющий быстро разработать основной функционал ГИС вуза, а далее дорабатывать функционал с помощью ВЭБ-приложений.

Литература

1. Документация Django [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.djangoproject.com/en/1.10/.

2. Документация GeoDjango [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.djangoproject.com/en/1.10/ref/contrib/gis/.

SVG-ФОРМАТ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАБОТЫ С НИМ

Власенко К.А., Федяев А.О., студенты каф. АОИ

Научные руководители: Гриценко Ю.Б., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ, Жуковский О.И., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ

Изучив действующую геоинформационную систему ТУСУРа – WGS4, выявился такой недостаток, как долгая загрузка изображений – поэтажных планов. В системе WGS4 все изображения хранятся в SHP-файлах и занимают большой объем памяти, при загрузке таких файлов web-страница «зависает».

В настоящее время один из самых популярных форматов изображений, широко используемых в web-разработках, это формат – SVG.

Мы предлагаем в своей версии геоинформационной системы использовать формат SVG. Это язык разметки масштабируемой векторной графики. Файлы этого формата в сотни раз меньше SHP-файлов. Загрузка моментальная. Достоинствами такого формата мы выделяем – масштабируемость, текстовый формат (можно читать и редактировать с помощью текстовых редакторов). SVG – это «запрограммированная картинка», которую легко сделать интерактивной.

Так как уже готовые файлы (поэтажные планы) есть, возникла проблема их конвертации. Есть множество инструментов, работающих с SVG. Один из распространенных и доступных является – Inkscape. На нём удобно работать, править и создавать новые файлы, но нет функции конвертации из SHP. Приходится использовать сторонние конверторы (например, Фотоконвертер). Универсальным средством для работы с ГИС является QGIS. Помимо построения карт и планов реальных объектов, есть широкий список функциональных возможностей, среди которых есть конвертация в SVG. Используя эту функцию, сохраняются все визуальные данные. Так при конвертации через Фотоконвертер мы получали файлы, на которых изображены лишь формы объектов – аудиторий (рисунок 1). А через QGIS получили качествен-

ные файлы, не отличающиеся от оригиналов (shp-файлов) (рисунок 2).

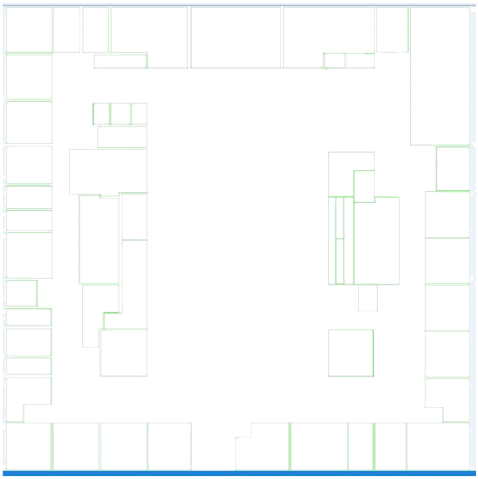


Рисунок 1 – SVG-файл, полученный через Фотоконвертер

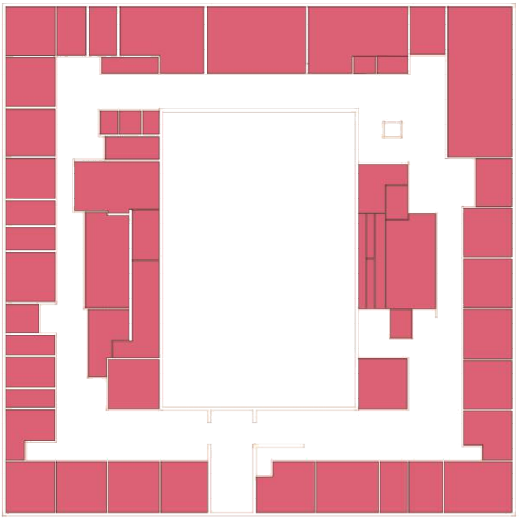


Рисунок 2 – SVG-файл, полученный через QGIS

Таким образом в нашем проекте будут использоваться изображения в формате SVG. Это решение позволит ускорить загрузку изображений и работу системы. А для конвертации старых SHP-файлов в SVG будет использоваться QGIS, причем конвертированные файлы практически не нуждаются в редактировании.

Литература

1. SVG в вебе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://svgontheweb.com/ru/

2. Использование SVG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://frontender.info/using-svg/.

ГЕОКОДИРОВАНИЕ

Федяев А.О., Власенко К.А., студенты каф. АОИ

Научные руководители: Гриценко Ю.Б., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ, Жуковский О.И., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ

В современном мире растет спрос на геоинформационные системы. Именно эти системы позволяют наглядно представить пространственную информацию и выполнить анализ данных. Важным моментом при создании ГИС является геокодирование.

Геокодирование – процесс привязывания к объектам на карте и записям данных соответствующих географических координат (широта и долгота). Другими словами, каждому объекту на карте (здание, улица, парк, и т.д.) присваивается и сохраняется его широта и долгота. Так же соответствующие координаты присваиваются к названиям улиц, адресам домов, названиям парков и др. Таким образом при использовании ГИС, пользователь может ввести интересующий его адрес или название улицы, а система отобразит на карте соответствующие координаты. В результате пользователь увидит запрашиваемый им объект (рисунок 1).

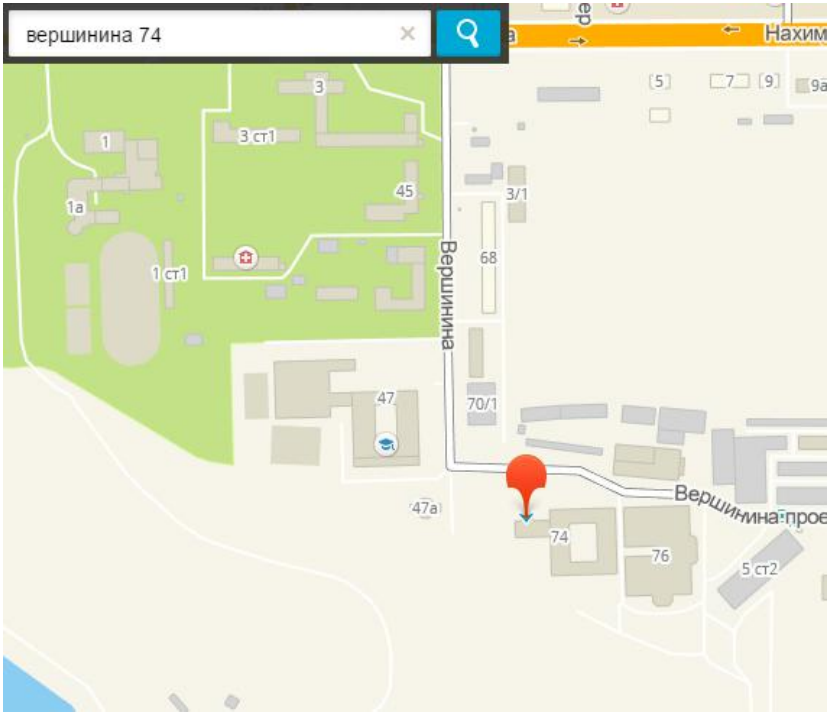


Рисунок 1 – Запрос на карте

Также, благодаря привязке координат к объектам, возможен анализ пространственных данных. К примеру, выбрав определенный магазин можно проверить нет ли в определенном радиусе от него учебных заведений. Или, отобразив на карте адреса больных какой-либо болезнью, можно выявлять очаги болезни и искать факторы, которые могли повлиять на развитие болезни (заводы, электростанции, водоснабжение и т.д.).

Для геокодирования необходим геокодер. Карты Google и Яндекс карты предоставляют услуги пакетного геокодирования. Для получения координат от этих сервисов нужно использоваться JavaScript, однако, количество геокодируемых адресов в таком случае неограниченно. Так же можно использовать модуль RuGeocoder геоинформационной системы Quantum GIS (QGIS),

позволяющий использовать геокодеры Google карт, Яндекс карт и OpenStreetMap (OSM).

Для примера геокодируем адрес корпуса ФЭТ. Имеется карта Томска. Добавим новый слой и отобразим на нем точку на месте корпуса (рисунок 2).

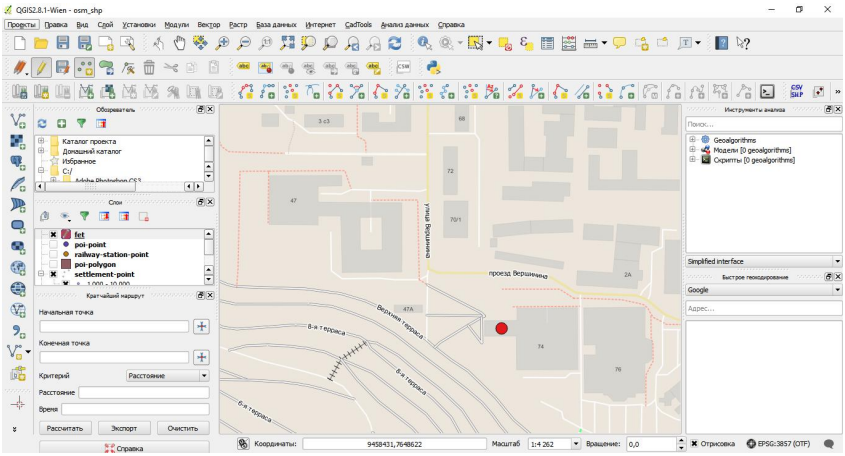


Рисунок 2 – ФЭТ

В таблице атрибутов добавим поля «улица» и «дом» и заполним их (рисунок 3).

id	улица	дом
1	Вершинина	74

Рисунок 3 – Таблица атрибутов

Запустим «Пакетное геокодирование», выберем нужный слой, поля и нажмем «пуск» (рисунок 4).

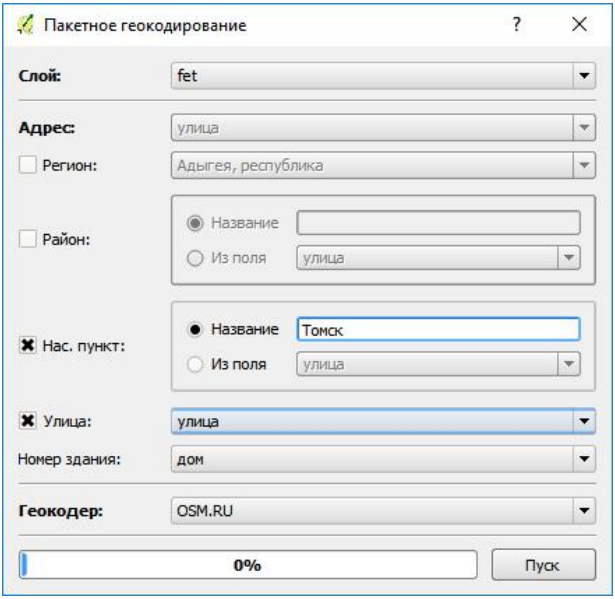


Рисунок 4 – Пакетное геокодирование

После этого мы получим сообщение о том, что наш объект был геокодирован (рисунок 5).

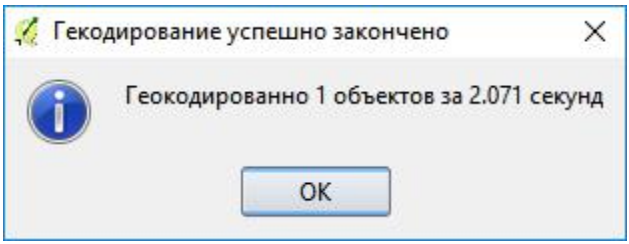


Рисунок 5 – Успешное геокодирование

Таким образом можно геокодировать множество интересующих нас адресов и использовать их в нашем проекте, отображать и анализировать информацию.

Литература

1. Что такое геокодирование? ArcGIS Pro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pro.arcgis.com/ru/proapp/help/data/geocoding/what-is-geocoding-.htm.

2. Пакетное геокодирование в QGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gis-lab.info/qa/rugeocoder.html.

ВИЗУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ В WEB

Тимофеева О.В., Челядинов А.С.

Научные руководители: Гриценко Ю.Б., канд. техн. наук, доцент кафедры АОИ, Жуковский О.И., канд. техн. наук, доцент кафедры АОИ

Проект ГПО АОИ-1513 «Геопортал ВУЗа»

Одной из главных задач, с которой сталкиваются разработчики геосистем, является решение проблемы визуального представления пространственных данных в приложении. Существует множество различных JavaScript-библиотек, позволяющих отображать карты на веб-сайтах, таких как:

– OpenLayers;

– Google Maps API;

– Leaflet.

Для разработки Геопортала был выбран последний вариант.

Преимущества библиотеки Leaflet JS

Leaflet – широко используемая библиотека с открытым исходным кодом, написанная на JavaScript, предназначенная для отображения карт на веб-сайтах. Причиной нашего выбора явились преимущества, которые и отличают эту библиотеку от других. В первую очередь это *компактность*. Исходный код Leaflet весит всего 123 кб (28 кб – min версия), что несомненно положительно сказывается на загрузке кода. Для сравнения, аналогичная открытая библиотека OpenLayers весит около 423 кб. Такие

«смешные» габариты Leaflet стали достижимыми благодаря стараниям автора, который старался максимально упростить используемые алгоритмы, как для исполнения, так и для восприятия. Из этого вытекает следующий значительный плюс библиотеки: *простота*. Leaflet позволяет даже не знакомому с ГИС разработчику легко отображать карты, как растровые, состоящие из маленьких фрагментов (тайлов), так и векторные. Кроме того, есть возможность использовать многослойность, накладывая поверх основы дополнительные слои и регулируя их видимость.

Простота и компактность кода поднимают Leaflet JS еще на ступень выше, обеспечивая более высокую *мобильность и отзывчивость* ее функционала.

Кроме всего вышесказанного, при разработке этой библиотеки было уделено немало внимания мобильным платформам, вследствие чего работоспособность Leaflet на них не уступает обычным компьютерным браузерам. *Кроссплатформенность* – очень важный аспект в наше время, который нельзя упускать из виду.

Функционал основной библиотеки не так обширен, и на порядок меньше, чем у других подобных библиотек, но это и не минус, так как особые возможности возможно реализовать с помощью *сторонних плагинов*, а у данной библиотеки их немало.

Немалую роль при выборе данного инструмента сыграло и *наличие качественной документации*. На официальном сайте Leaflet можно найти подробное описание всех элементов библиотеки, их свойства, методы и даже примеры и уроки работы с ними.

Leaflet JS была создана не так давно, относительно других библиотек, и потому использует *самые новые возможности языков* JavaScript, HTML5 и CSS3. Кроме того ее *быстрое развитие*, позволяет нам надеяться на то, что, даже если в коде и присутствуют какие-то недочеты, их вероятнее всего оптимизируют в последующих версиях.Геопортал ВУЗа реализовывается в Web-среде, а как и в любом клиент-серверном приложении, в браузере разработчику стоит очень внимательно следить за *скоростью об-*

работки данных. Часто из-за большой загрузки сервера она падает и пользователю приходится ждать до нескольких минут результата одного клика. Чтобы такого не происходило, часть работы стоит перенести на сторону клиента и клиентская библиотека Leaflet в данном случае именно то, что нужно разработчику.

Применение Leaflet JS в проекте

В проекте «Геопортал вуза» нам потребовалось отобразить карту города Томска и выделить на ней здания кампуса ТУСУРа, такие как учебные и исследовательские корпуса и общежития. С помощью элементарных функций Leaflet мы получили следующий результат.

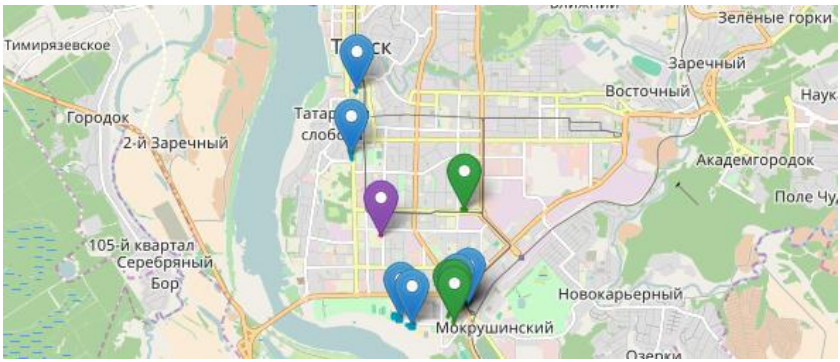


Рисунок – Маркеры и корпуса на карте Leaflet

На основе сервиса карт OpenStreetMaps был создан блок карты, на ней цветом выделены корпуса и установлены маркеры, реагирующие на нажатие мыши и хранящие о себе некоторую информацию. Так же есть возможность построения маршрутов и реализации вывода информации из локальной базы данных. Однако в большей степени данная библиотека поможет нам на следующем шаге – при работе со строительными планами зданий. Стоит упомянуть, что кроме растровых тайлов с различных общедоступных картографических серверов, Leaflet позволяет работать с собственными тайтлами и загружаемыми картинками. Так появится возможность реализовать интерактивную работу не

только с картой города, но и с «картами» корпусов в SVG-формате. На поэтажном плане можно будет прокладывать маршруты между кабинетами, ставить маркеры и просматривать хранимые данные о тех или иных точках здания.

Литература

1. Официальный сайт Leaflet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://leafletjs.com/.

2. Официальный сайт OpenLayers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://openlayers.org/.

3. Владимир Агафонкин «Создание интерактивных карт с Leaflet» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://frameworksdays.com/event/js-frameworks-day-2013/review/Building-Maps-with-Leaflet

4. Википедия «Leaflet» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Leaflet.

РАЗРАБОТКА ГИС ДЛЯ ВУЗОВ

Бутвинский Р.А., Сильченко Д.А., студенты каф. АОИ

Научные руководители: Гриценко Ю.Б., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ, Жуковский О.И., канд. техн. наук, доцент каф. АОИ

Рассматривается проблема о поиске информации и ориентировании в пространстве студентов. Студент вынужден искать информацию через официальный сайт вуза, который не всегда хранит нужную информацию, таким образом она становится не актуальной. Также студенты младших курсов плохо ориентируются в пространстве и изредка не могут найти им нужный кабинет. Каждый факультет хранит и отображает информацию в разных источниках, таких как: социальные сети, облачные документы или вовсе развешивает информацию на доске. Предлагается использовать веб-геоинформационную систему для решения данных задач.

Прогресс не стоит на месте, и каждый день появляются новые технологии, стандарты и новые методы взаимодействия с пользователем. В ТУСУР уже разработана веб-ориентированная геоинформационная система WGS4, которая используется в инженерной и аналитической области. Система используется только сотрудниками ВУЗа. Однако, ознакомившись с данной версией, мы поняли, что используется она не всегда. Пользоваться системой крайне неудобно, очень медленная работа и недружелюбный интерфейс.

Проект «Универсальный геопортал вуза» – веб-ориентированная система для вузов. Клиентская часть представляет собой веб-интерфейс, что даёт возможность иметь доступ с любого устройства. Перед тем как решить нынешнюю проблему WGS4 мы поставили еще ряд задач. Нас не устраивала архитектура (рисунок 1), нам она казалась устаревшей и статичной. Наша архитектура является простой в восприятии, современной и динамичной (рисунок 2).

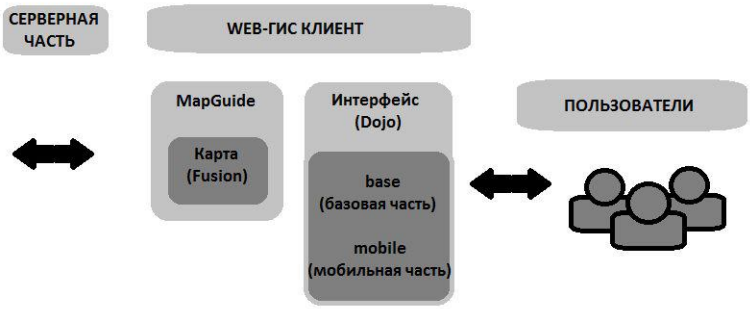


Рисунок 1 – Архитектура клиентской части WGS4

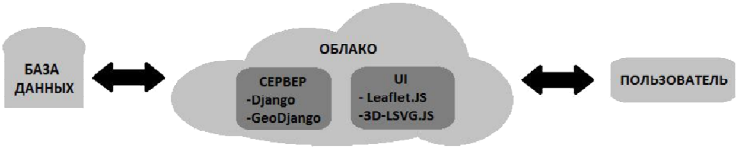


Рисунок 2 – Архитектура клиентской части
«Универсальный геопортал вуза»

Мы стали использовать современные технологии, которыми пользуются зачастую нынешние компании ориентированные на геопространственные данные. Благодаря использованным технологиям (Django, GeoDjango, Leaflet.JS, JavaScript) работа с картой и базой данных возможна на любом устройстве, и работает во много раз быстрее. Django и GeoDjango – это Python фраймворк, который используется в качестве сервера, позволяет быстро разрабатывать, обеспечивает оперативную работу с данными. Leaflet.JS – JavaScript фраймворк, который используется такой компанией, как 2GIS в работе с картами. Он позволяет работать с любыми типами карт, с любыми данными, имеет множество плагинов для работы и имеет поддержку мобильных touch-жестов. 3D-LSVG – бесплатная веб-компонент, который работает с векторными изображениями в формате SVG. 3D-LSVG переписан под наши нужды и используется для отображения поэтажного плана зданий. Следующей задачей являлось ориентировать систему на более обширный круг лиц, наш проект будет использоваться не только сотрудниками ВУЗа, но и студентами и абитуриентами. Система будет ориентирована больше на информацию и работу с картами.

В результате мы имеем систему, которая адаптирована под практически все популярные устройства, при этом сохранив весь функционал, который присутствует в WGS4. В «Универсальный геопортал вуза» входят такие функции как:

– просмотр информации в кампусе, общежитии, корпусе, этаже, кабинете;

– создание и ведение расписаний работы сотрудника;

– сбор и анализ данных на карте;

– составление отчётов и генерация документов:

– прокладка маршрутов от А до Б;

– информация о ближайших жизненно важных объектов (магазины, кафе, поликлиники, банкоматы и т.п.);

– добавление других вузов.

Литература

1. Документация Django [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.djangoproject.com/en/1.10/ (дата обращения: 16.11.2016).

2. Документация GeoDjango [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.djangoproject.com/en/1.10/ref/contrib/gis/ (дата обращения: 16.11.2016).

3. Статья «2GIS API 2.0» [Электронный ресурс] https://habrahabr.ru/company/2gis/blog/229097/ (дата обращения: 16.11.2016).

АРХИТЕКТУРА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ОПЕРАТОРОВ ПОДДЕРЖКИ HELP-DESK СИСТЕМ

Владимирцев А.С., Степанов Д.И.

Научный руководитель: А.А. Голубева, преподаватель каф. АОИ

Проект ГПО АОИ-1601 «Модуль автоматизации работы операторов поддержкидля Help-desk систем»

Введение

Ни одно современное нагруженное веб-ориентированное приложение не способно существовать без реализации его серверной логики. Help-Desk система – это сервис технической поддержки пользователей, предназначенный для решения проблем пользователей, возникших в ходе использования программного продукта. В ходе анализа архитектурных решений система была декомпозирована на следующие части:

– back-end – это веб-сервер, который реализует бизнес-логику и API для связи всех подсистем приложения;

– service – подсистема, отвечающая за алгоритмическую часть поиска ответа на запросы пользователя;

– front-end – это клиент, с которым непосредственно взаимодействует пользователь системы;

– android client – это мобильный клиент осуществляющий взаимодействие пользователей с системой посредством мобильного приложения.

Подсистема back-end отвечает за обработку сообщений от других подсистем приложения, и непосредственно влияет на скорость обработки заявок, от которой и зависит довольство клиентов. Help-Desk система подразумевает под собой множество одновременно работающих пользователей, в связи с этим нам было необходимо разработать архитектуру, способную выдержать всю возложенную на него нагрузку.

Архитектура back-end'а

Для реализации серверной части системы использована технология Web-Api. Это похоже на паттерн MVC, в котором реализация view разрабатывается сторонним сервисам обращающимся к контроллерам Web-api. Эта концепция идеально вписывается архитектуру системы, так как клиенты системы разрабатываются как отдельные модули.

В течение разработки были выявлены следующие проблемы.

Первой проблемой стало обновление данных у клиентов. Например, в систему пришла новая заявка, необходимо отобразить ее у всех подключенных операторов. Обычным подходом в данной ситуации является использование AJAX: клиент с некоторыми перерывами, допустим раз в 30 секунд, опрашивает сервер в поисках обновленных данных, в случае появилась некая новая информация, отображаем ее. Явным недостатком такой реализации является повышенная нагрузка на сервер. Использования вышеописанного метода потребует значительные вычислительные мощности, и несколько серверов для распределения нагрузки. Гораздо эффективней не опрашивать сервер, а сообщать клиентам об изменениях. Для реализации этого подхода идеально подходит SignalR – это библиотека для ASP.NET разработчиков, которая упрощает добавление в приложения компонентов, работающих в реальном времени [1]. Функциональность, работающая в реальном времени – это способность сервера отдать свежие

данные подключенным клиентам немедленно, вместо того, чтобы ждать пока клиенты запросят данные.

Кроме того, использование SignalR решает еще одну проблему: выбора транспорта для доставки сообщения. SignalR использует несколько способов передачи сообщений, в случае, если можно использовать websocket, то он будет работать через websocket, если такой возможности нет, то он будет спускаться дальше, пока не найдет приемлемый транспорт.

Разработка любого приложения в той или иной степени связана с рисками. И для их уменьшения, а именно улучшения сопровождаемости приложения нами было решено использовать слоистую архитектуру (layer architecture) – это архитектура, при которой система состоит из некоторой упорядоченной совокупности программных подсистем, называемых слоями [2].

Базовые свойства слоёв:

– на каждом слое ничего не известно о свойствах (и даже существовании) последующих (более высоких) слоев;

– каждый слой может взаимодействовать по управлению (обращаться к компонентам) с непосредственно предшествующим (более низким) слоем через заранее определенный интерфейс, ничего не зная о внутреннем строении всех предшествующих слоев;

– каждый слой располагает определенными ресурсами, которые он либо скрывает от других слоев, либо предоставляет непосредственно последующему слою (через указанный интерфейс) некоторые их абстракции.

В системы были выделены следующие слои.

1. Слой данных – содержит модели, а также классы для взаимодействия с базой данных.

2. Слой сервисов – классы, реализующие основной функционал.

3. Слой контроллеров – представляют из себя API для взаимодействия с другими частями системы.

Введение слоев позволило уменьшить связанность классов между собой. Это позволяет вносить какие либо изменения, в том

числе и добавления нового функционала, без ущерба для уже существующего.

Выводы

в ходе работы над серверной частью приложения была реализована архитектура с достаточным уровнем надежности для функционирования системы в условиях большого количества активных пользователей, а также обеспечивающая возможность поддержки системы с минимальными затратами за счет использования слоистой архитектуры.

Литература

1. SignalR в помощь, или как оживить web [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/company/dnevnik_ru/blog/167307/.

2. Тепляков С. Паттерны проектирования на платформе .NET. / С. Тепляков. – СПб.: Питер, 2015. – 286 с.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО КЛИЕНТА HELPDESK СИСТЕМЫ

Береснев Н.Ю.

Научный руководитель: А.А. Голубева, преподаватель каф. АОИ

Проект ГПО АОИ-1601 «Модуль автоматизации работы операторов поддержки для Help-desk систем»

Введение

Первоначально мобильные приложения использовались для быстрой проверки электронной почты, но их высокий спрос привел к расширению их назначений и в других областях [1]. Использование мобильного клиента для Helpdesk системы позволяет вывести её на новый уровень, поскольку оператор может в любой момент получить уведомление о поступившей заявке и приступить к работе прямо со своего смартфона. Однако, написание качественного программного продукта – не простая задача:

программный продукт должен не только удовлетворять функциональным требованиям, но и быть удобным в сопровождении, а также «гибким» к дальнейшим изменениям функционала.

Шаблон проектирования MVP

В настоящий момент существует множество шаблонов проектирования Android приложений, один из которых – *MVP* (Model View Presenter). Данный шаблон проектирования позволяет создавать абстракцию представления. Для этого необходимо выделить интерфейс представления с определенным набором свойств и методов. Презентер, в свою очередь, получает ссылку на реализацию интерфейса, подписывается на события представления и по запросу изменяет модель [2]. Схематически это можно отобразить следующим образом (рисунок 1).

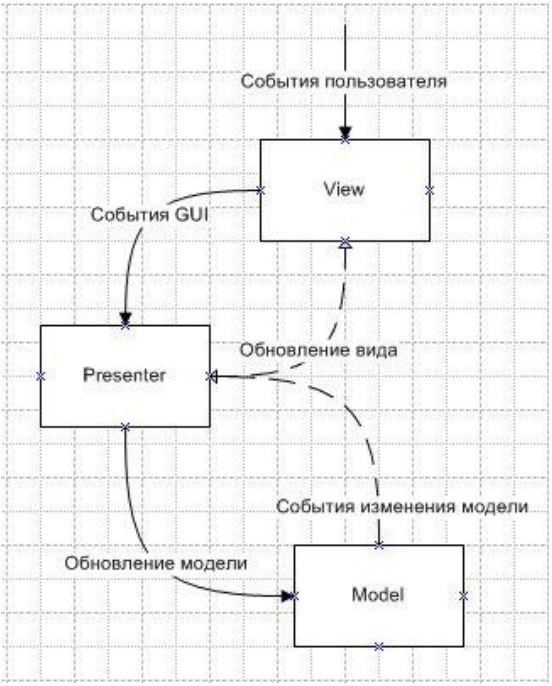


Рисунок 1 – Шаблон проектирования MVP

Проектирование мобильного клиента с использованием шаблона MVP

Выделив все функциональные требования, следующим этапом было проектирование системы. Поскольку в последнее время шаблон проектирования MVP пользуется особой популярностью, было принято решение проектировать систему с его использованием. В результате работы программный продукт имел следующую архитектуру (рисунок 2).

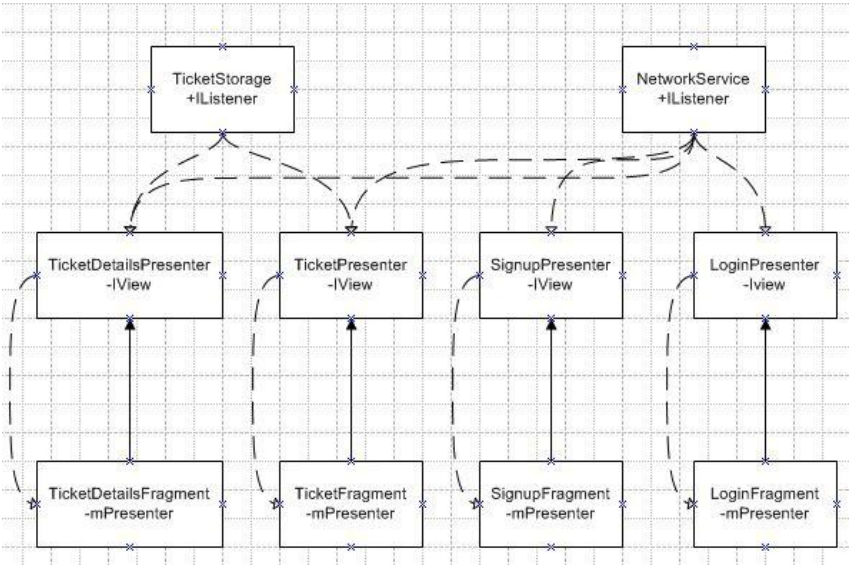


Рисунок 2 – Архитектура мобильного клиента Helpdesk-системы

Клиент состоит из четырех фрагментов, которые являются отображениями:

1. LoginFragment – фрагмент, предназначенный для авторизации оператора в системе.

2. SignupFragment – фрагмент, предназначенный для регистрации нового оператора.

3. TicketFragment – фрагмент, на котором отображаются все поступившие заявки оператору.

4. TicketDetailsFragment – фрагмент для работы с конкретной заявкой.

В качестве модели выступают TicketStorage – это хранилище всех поступивших заявок, и NetworkService – сервис, который реализует все сетевые взаимодействия.

Каждому из фрагментов соответствует свой презентер, который реализует логику по обновлению модели и отображений. Следовательно, в результате такого подхода была достигнута гибкая архитектура, поскольку клиент не зависит от отображений в любой момент времени – вся логика реализована на стороне презентеров. Это позволяет спокойно изменять отображения и наращивать функционал приложения без особых проблем.

Выводы

Правильно спроектированная архитектура программного продукта позволяет избежать множества проблем как на этапе разработки, так и во время его сопровождения. В результате работы был спроектирован и реализован мобильный клиент Helpdesk-системы с использованием шаблона MVP.

Литература

1. Мобильное приложение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мобильное_приложение.

2. Паттерны для новичков [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://habrahabr.ru/post/215605.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРЕМЫ БАЙЕСА В HELPDESK СИСТЕМЕ

Чередниченко В.В., Бутакова Т.С.

Научный руководитель: А.А. Голубева, преподаватель каф. АОИ

Проект ГПО АОИ-1601 «Модуль автоматизации работы операторов поддержки для Help-desk систем»

Введение

Проект HelpDesk-система предназначен для частичной замены операторов поддержки в IT-компаниях. Разработка основана на идее использования метода искусственного интеллекта в экспертных системах.

Искусственный интеллект призван решать задачи плохо алгоритмизируемые или сложно алгоритмизируемые, то есть те, решением которых занимается человек [1].

HelpDesk-система – это простое, но достаточно мощное средство для автоматизации приема, обработки и учета заявок от пользователей, испытывающих проблемы в работе с повседневными задачами, выполняемыми на компьютере.

Использование искусственного интеллекта в проекте по разработке HelpDesk системы позволяет выделить еще один пункт: *машинное обучение* – обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться, т.е. показывать поведение, которое в нее не было явно заложено [2].

Алгоритмизация теоремы Байеса

Эксперты (операторы поддержки) при формировании оценок ситуаций используют знания, основанные не на информации о конкретных примерах данных, а манипулируют понятиями классов отношений. Методы решений задач должны содержать этап классификации данных или знаний. То есть экземпляры объектов, рассматриваются как представители более общих классов. Но в жизни редко встречаются объекты, которые точно соответствуют той или иной категории или классу. У конкретного объек-

та может присутствовать только часть признаков. Таким образом, принадлежность этого объекта к какому-либо классу является неопределённой. Эта теория легла в основу нечеткой логики, позволяющей использовать понятие неопределенности в логических вычислениях [3].

Для представления неопределенности знаний можно использовать положения теории вероятностей – формула Байеса. Подобные представления базируются на понятии условной вероятности. Как следует из определения, условная вероятность события A при данном P(A|B) – это вероятность того, что событие P(A) наступит при условии, что наступило событие B. Например, условной вероятностью является вероятность того, что у пользователя есть проблема P(A), если у него обнаружена неисправность A.

В соответствии с ответом пользователя, система пересчитывает вероятность для каждой проблемы. Априорная вероятность уже вычислена, а в качестве условной вероятность P(A|B) принимается отношение количества сессий, когда при данной проблеме задавали этот вопрос к общему числу таких ответов на данный вопрос. Для нормировки разделим полученное значение на сумму всех вероятностей.

Поиск решения продолжается, пока одна из вероятностей не станет достаточно большой. Тогда система предполагает, что именно эта проблема возникла у пользователя. система предлагает ему решение данной проблемы, если оно не помогло ему, то он может продолжить «играть» с сервисом, таким образом, возвращаясь к выбору вопроса.

База знаний – важная компонента экспертной системы, она предназначена для хранения долгосрочных данных, описывающих рассматриваемую предметную область (а не текущих данных), и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области. проекте по созданию HelpDesk, база знаний – это изменяемая часть системы, которая может пополняться и модифицироваться операторами системы, а так же получая

опыт при прохождении автоматизированных сессий (консультаций пользователей проекта).

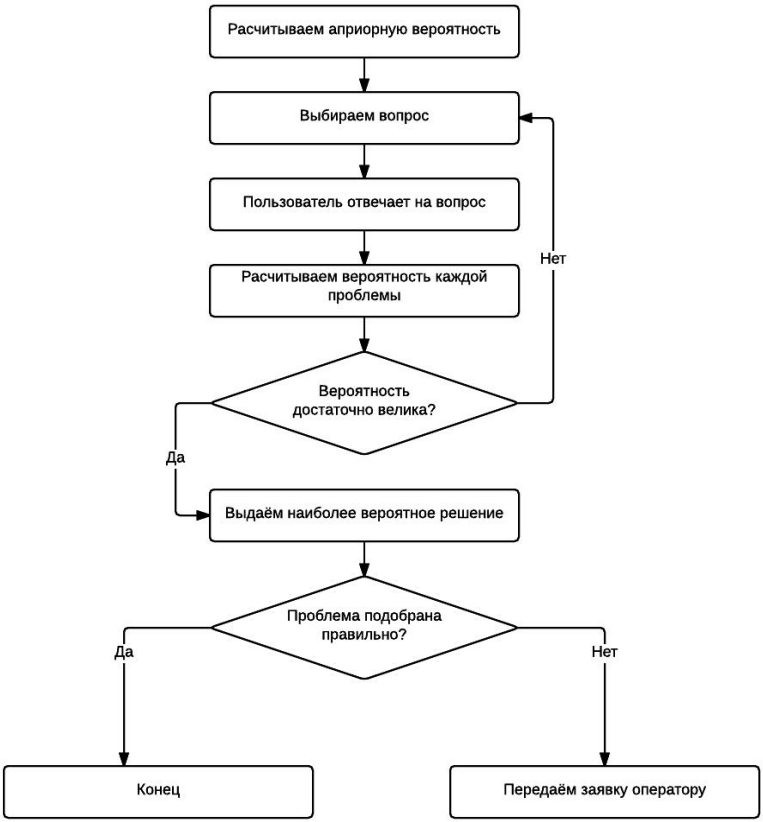


Рисунок 1 – Алгоритм поиска решения

Динамическая база знаний изменяется со временем. Ее содержимое зависит и от состояния окружающей среды. Новые факты, добавляемые в базу знаний, являются результатом вывода, который состоит в применении правил к имеющимся фактам.

Выводы

В данной статье был рассмотрен метод использования искусственного интеллекта в проекте HelpDesk-системы на примере

теоремы Байеса В процессе разработки сервисной части проекта, был составлен и организован алгоритм, с помощью которого сервис может находить наиболее вероятные решения проблем пользователя.

Отличительной чертой проекта стало использование алгоритма с нечёткой логикой, основанного на методах и подходах нечеткого моделирования.

Литература

1. Слабый искусственный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://postnauka.ru/faq/36547.

2. Машинное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение.

3. Искусственный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://expro.ksu.ru/materials/ii_i_es/book.html#point3.3.

4. Теорема Байеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/Теорема_Байеса.

БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Сандрос К.О., Соломенцева Е.С., студенты

Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, проф.

ГПО АСУ – 444-2

Цель исследований

На сегодняшний день многие компании и организации работают используя функциональный подход, который в основном связан с личностью руководителя. Нынешнее время является весьма быстрым по изменению различных факторов, которые воздействуют на предприятие, что вынуждает своевременно и точно на них реагировать. Для решения этой задачи необходим новый подход для ведения дел. Одним из современных направле-

ний управления предприятиями является процессно-ориентированный подход, в основе которого лежат бизнес-процессы. Задачей проекта является изучение бизнес-процессов и методик управления, на них основанных.

Актуальность

Существующие подходы к управлению основаны на использовании функционального подхода, в основе которого лежит вертикальная организационная структура предприятия или учреждения [1, 2]. В этом случае управление деятельностью осуществляется по отдельным подразделениям предприятия, а их взаимодействие – через должностных лиц и далее по структурным подразделениям более низкого уровня. Заметными недостатками такого подхода к управлению деятельностью организации являются сложная управляемость и контролируемость, распределение ресурсов не по задачам, а по отделам, отсутствие ориентации полученного результата на клиента.

Постановка задачи

В практике любой управленческой и производственной деятельности выделяются процессы деятельности, которыми надо управлять в зависимости от возникающих ситуаций. Для выделения таких процессов необходимо знать производственную деятельность, которую можно представить формально в виде бизнес-процесса. Немаловажным фактором любого бизнес-процесса является его эффективность, а важнейшая задача управления (менеджмента) состоит в постоянном улучшении показателей каждого бизнес-процесса. В итоге, вся производственная деятельность направлена на достижение успеха.

Для того чтобы предлагать клиентам высококачественные товары или услуги, организация должна контролировать внутренние процессы их создания. Продуманные и хорошо отлаженные бизнес-процессы обеспечивают высокий уровень качества. Основная задача состоит в точном определении наиболее существенных составляющих процесса для его последующей оценки, оптимизации и выработки стандартов реализации. Одним из наиболее важных оперативных показателей и критериев оценки лю-

бой организации должен являться показатель длительности цикла завершения процесса. Общая длительность цикла — это то количество времени, которое проходит с момента начала выполнения задачи до момента ее полного завершения.

Описание полученного результата

В результате работы по проекту, нами получены следующие результаты: изучены бизнес-процессы государственного учреждения ФСС РФ (консультация и прием отчета 4ФСС), рассмотрены временные ресурсы, для выполнения всех функций каждого бизнес-процесса (12 и 17 соответственно), найдены возможные варианты изменения типичного времени от минимального до максимального. Основой качества оказания государственной услуги является время ее получения. Поэтому нами рассматриваются проблемные ситуации, которые могут изменить временные рамки выполнения каждого бизнес-процесса, а соответственно и изменить величину качества (считая, что государством определено качество, равное Q=1) в меньшую сторону. Для решения этой задачи нами выполняется построение виртуального учреждения, в основе которого лежат бизнес-процессы, параметрами которого можно управлять для достижения заданного уровня качества.

Заключение

Эффективное управление современным предприятием требует применения новых концепций управления, позволяющих быстро реагировать на возникающие ситуации как внутри, так и вне предприятия. Деятельность предприятия должна быть направлена на завоевание и удержание предпочтительной доли рынка, на достижение превосходства над конкурентами, что обеспечивается, в известной мере, проведением планирования на промышленных предприятиях. Бизнес-процесс интегрирует узкоспециализированные производственные и управленческие операции и задачи в единый процесс, результатом которого должен быть не отчет вышестоящему управленческому звену, а вполне определенная конкретно значимая полезность для клиента.

Литература

1. Катаев М.Ю. Процессно-ориентированный подход к управлению предприятием / М.Ю. Катаев, Ю.Б. Ифутин, А.А. Емельяненко, В.А. Емельяненко, А.В. Бородин // Изв. Том. политехн. ун-та. – 2008. – Т. 313, № 6. – С. 20–23.

2. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елифанов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.

ПОСТРОЕНИЕ НЕЧЕТКОГО КЛАССИФИКАТОРА ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ СВЕРТЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН ТРОМБОЭЛАСТОГРАФОМ «МЕДНОРД»

Бардамова М.Б., Ковалёв В.С., студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: И.А. Ходашинский, д-р техн. наук, проф. каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

722bmb@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1404 – Нечеткие классификаторы обнаружения вторжений

Введение

Наиболее тяжелым осложнением беременности и родов во всем мире являются акушерские кровотечения. Летальность во время беременности и родов от массивной кровопотери и геморрагического шока составляет от 16 до 36 % случаев материнской смертности в разных регионах мира [1] и 18–23 % в России [2]. Выявление женщин с нарушениями системы свертывания крови должно проводиться на ранних сроках беременности, и в дальнейшем такие пациентки требуют постоянного контроля со стороны акушеров и гематологов.

Одним из способов контроля состояния гемостаза является оценка свертывающей системы крови с помощью тромбоэласто-

графии. На сегодняшний день в Томской области наиболее распространенными тромбоэластографами являются приборы производства «Меднорд-техника». Современные модели имеют программное обеспечение, которое в графической и числовой форме представляет результат анализа крови. Однако ПО не способно выдавать заключение по измеренным характеристикам, отсутствует система поддержки принятия решений для врача.

Мы предлагаем для интерпретации результатов использовать классификатор, построенный на нечеткой логике и обученный на данных исследования системы гемостаза. Классификатор способен оказать практическую помощь врачам в оценке результатов и, соответственно, ускорить процесс диагностики и лечения.

Методы нечетких множеств и нечеткой логики широко используются в области классификации данных. К достоинствам нечетких классификаторов можно отнести их хорошую интерпретируемость [3] и отсутствие допущений, необходимых для статистической классификации [4].

Целью данной работы является разработка способа оценки свертывающей системы крови у беременных женщин на основе нечеткого классификатора. Для построения классификаторов были решены следующие задачи: произведен отбор признаков из предоставленной базы анализов пациентов, сгенерированы базы нечетких правил для каждого классификатора, оптимизированы параметры антецедентов (ЕСЛИ-частей) правил.

Методика тромбоэластографии

Для сбора данных были проведены исследования на анализаторе реологических свойств крови АРП-01 «МЕДНОРД». В процессе анализа определялись следующие реологические показатели (признаки) [5]: An – начальный показатель агрегатного состояния крови; Ar – интенсивность спонтанной агрегации тромбоцитов; r – период реакции; k – время образования сгустка; AM – фибрин-тромбоцитарная константа крови; T – время формирования фибрин-тромбоцитарной структуры сгустка; F – суммарный показатель ретракции и спонтанного лизиса сгустка.

Полученные значения показателей сравнивались с таковыми для здоровой группы лиц, и по характеру их изменения производилась оценка состояния системы гемостаза по трем составляющим: структурные характеристики, хронометрические характеристики, общее состояние. Для каждой из трех характеристик выделялись три основных состояния свертывающей системы: нормальное, гиперкоагуляционный сдвиг, который характеризовался укорочением хронометрических показателей (r, k, T) и увеличением амплитудных характеристик, и гипокоагуляционный сдвиг, выявляемый при удлинении хронометрических характеристик и снижении амплитудных параметров. Все состояния требуют определенную реакцию со стороны врача-клинициста для коррекции сдвигов и предотвращения потенциальных кровотечений или тромбозов.

Нечеткий классификатор

Нечеткий классификатор строится на основе таблицы наблюдений и базы нечетких правил типа «если-то». В каждом правиле содержится утверждение относительно значений входных переменных и указывается значение выходной переменной в виде метки класса.

Выход классификатора определяет степень принадлежности входных данных из таблицы наблюдений их лингвистическим термам.

Критерий качества классификации определяется с помощью величины, обратной среднеквадратической функции ошибки - точностью классификации. Проблема построения нечеткого классификатора сводится к поиску максимума указанной функции. Для оптимизации параметров термов был использован непрерывный алгоритм гравитационного поиска (*GSAR*), а для отбора признаков – дискретный алгоритм гравитационного поиска (*GSAD*).

Гравитационный алгоритм оптимизации является метаэвристическим алгоритмом, основанным на фундаментальных законах тяготения. Популяция из входных векторов представляет собой систему частиц, между которыми действуют силы притяжения [6]. Для каждой частицы из популяции на итерации

рассчитываются следующие физические характеристики: масса, ускорение, скорость. На последнем шаге происходит обновление позиции частицы путем изменения текущих координат на величину, пропорциональную скорости. Расчеты проводятся до истечения итераций, затем на выход подается вектор с наименьшим значением ошибки классификации.

Входные вектора, подающиеся на вход алгоритму гравитационного поиска, различаются в зависимости от цели оптимизации. Для отбора признаков используются бинарные вектора: «1» означает, что признак включен в обучающую выборку, «0» – признак отсутствует. Задача дискретного алгоритма – отобрать такую обучающую подвыборку, которая обеспечивала бы наибольшую точность и скорость классификации.

Оптимизация вектора параметров антецедентов производится непрерывным алгоритмом. Входом для непрерывного алгоритма гравитационного поиска являются вектора, состоящие из параметров термов. Изменяя параметры и передвигая термы, алгоритм добивается увеличения точности.

Результаты эксперимента

В качестве обучающих данных использовались анализы реологических свойств крови у 500 пациенток, состоящих на наблюдении в ОГАУЗ «Родильный дом № 1» г. Томска. На вход классификатору подавалась таблица обучения, состоящая из 8 столбцов: 7 столбцов составляли показатели, измеренные прибором «Меднорд», последний столбец содержал класс, являющийся заключением эксперта-врача. Заключение соответствовало одному из трех состояний системы гемостаза – гиперкоагуляции, нормокоагуляции или гипокоагуляции.

Таблица 1 – Пример строки обучающих данных

An	*Ar*	*r*	*k*	*AM*	*T*	*F*	Заключение
66	-12	3,7	2,6	787	56,8	15,9	Гиперкоагуляция

На основе обучающих данных были построены три классификатора для определения различных характеристик системы свертывания крови – оценки структурных и хронометрических признаков, а также общего её состояния.

Каждый классификатор тестировался на различных комбинациях признаков, полученных с помощью дискретного гравитационного алгоритмов. В таблицах 2–4 приведены результаты работы классификаторов на тестовых выборках на этапе первичной генерации термов (точность после генерации) и после оптимизации непрерывным гравитационным алгоритмом (точность после оптимизации *GSAR*). Структурные признаки отражают реологические свойства образовавшегося сгустка (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты тестирования классификатора для оценки структурных признаков

Набор признаков	3 пр., *GSAD* r, AM, T	2 пр., *GSAD* k, AM	1 пр., *GrA* AM
Точность после генерации	91,43	93,47	90,57
Точность после оптимизации *GSAR*	95,92	95,92	97,84

Хронометрические признаки характеризуют процесс образования тромба (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты тестирования классификатора для оценки хронометрических признаков

Набор признаков	3 пр., *GSAD* Ar, k, T	3 пр., *GrA* r, k, T	2 пр., *GrA* r, k
Точность после генерации	56,89	60,89	57,5
Точность после оптимизации *GSAR*	82,23	93,42	94,22

Конечным результатом служит комплексная оценка системы гемостаза (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты тестирования классификатора для оценки общего состояния свертывающей системы

Набор признаков	4 пр., *GSAD* r, k, AM, T	4 пр., *GSAD* Ar, r, k, AM	3 пр., *GrA* r, k, AM
Точность после генерации	81,32	84,43	84,85
Точность после оптимизации *GSAR*	90,87	91,5	93,15

Заключение

Результаты тестирования нечетких классификаторов позволяют сделать следующие выводы: нечеткие классификаторы, настроенные приведенными алгоритмами, имеют хорошие способности к обучению (высокий процент правильной классификации на обучающих выборках); для построения нечеткого классификатора необходима лишь часть реологических показателей крови беременных женщин; информативными являются: r – период реакции; k – время образования сгустка; AM – фибринтромбоцитарная константа крови; предложенный подход может применяться для оценки свертывающей системы крови у беременных женщин.

Литература

1. Say L. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis / L. Say, D. Chou, A. Gemmill, Ö. Tunçalp, A.-B. Moller, J. Daniels, A M. Gülmezoglu, M. Temmerman, L. Alkema // The Lancet Global Health. – 2014. – V. 2, N. 6. – PP. e323-e333.

2. Куликов А.В. Протокол неотложной помощи при кровотечении в акушерстве : метод. рекомендации / А.В. Куликов, С.В. Мартиросян, Т.А. Обоскалова. – Екатеринбург, 2010. – 38 с.

3. Горбунов И.В. Методы построения трехкритериальных парето-оптимальных нечетких классификаторов / И.В. Горбунов, И.А. Ходашинский // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2015. – № 2. – С. 75–87.

4. Scherer R. Multiple Fuzzy Classification Systems / R. Scherer // Studies in Fuzziness and Soft Computing. v. 288. – Berlin: Springer-Verlag, 2012. – 132 p.

5. Тютрин И.И. Методика исследования и интегральной оценки реологических свойств крови / И.И. Тютрин, М.Н. Шписман, А.И. Стеценко // Актуальные проблемы клинических исследований крови. – Томск STT. – 1997. – С. 8–18.

6. Rashedi E. GSA: A Gravitational Search Algorithm / E. Rashedi, H. Nezamabadi-pour, S. Saryazdi // Information Sciences. – 2009. – V. 179. – P. 2232–2248.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛИННОЙ АРИФМЕТИКИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ И AZURE MOBILE SERVICES НА ПРИМЕРЕ ПРОТОКОЛА АУТЕНТИФИКАЦИИ SRP6A

Калмыков М.О., Рассказов Е.В., студенты

Научный руководитель: И.В. Горбунов

E-mail: giv@keva.tusur.ru

Проект КИБЭВС-1505

Введение

На сегодняшний день, когда большая часть личных данных хранится на просторах интернета, то чтобы защитить данные от злоумышленников, необходимо использовать основные методы защиты информации, такие как криптография, аутентификация, хеширование и т.д. Данные методы защиты строятся на математике с большими числами, типа 10^{100} и больше, а так как основные типы функциональных языков программирования не позволяют реализовать математические функции, типа сложение,

умножение и возведение в степень, то необходимо использовать «Длинную арифметику». Поэтому при реализации операций с большими числами, возникают некоторые сложности, связанные со спецификой языков программирования, на которых идёт реализация методов защиты информации, указанные в таблице [1].

Таблица – Особенности реализации длинной арифметики на основных функциональных языках программирования

Язык программирования	Порядок бит	Наличие отрицательного значения	Число 30000 в байтах	Число 15777216 в байтах
C#	LittleEndian	Есть	30-75	C0-BD-F0-00
Java	BigEndian	Есть	75-30	00-C0-BD-F0
C-Object	BigEndian	Нет	75-30	C0-BD-F0

При разработке мобильного приложения для безопасного хранения аутентификационных данных под основные мобильные платформы (Windows Phone, Android и IOS) в рамках программы группового проектного обучения «КИБЭВС – 1505», был реализован протокол аутентификации SRP6a. SRP6a – протокол аутентификации пользователей приложений [2]. Он устойчив к различным хорошо известным атакам, проводимым в сетях общего пользования. Данный протокол принадлежит к семейству надежных протоколов EKE (Encrypted Key Exchange). Протокол SRP6a рекомендуется использовать, когда требования конфиденциальности выше, чем может обеспечить современная версия HTTPS протокола TLS 1.2 [3]. Однако реализации данного протокола в виде библиотек открытого кода устарели, а под некоторые платформы и вовсе не существуют. При самостоятельной реализации SRP6a разработчики сталкиваются с рядом проблем, вызванных тем, что протокол основан на математических операциях с большими числами, прежде всего на вычисления по модулю числа N. Реализация больших чисел даже на одном языке программирова-

ния, но на разных платформах, в том числе мобильных, отличается. Этот факт становится особенно важным при самостоятельной реализации функций аутентификации в процессе разработке мобильных сервисов на платформе Azure. Самостоятельная реализация была выбрана прежде всего ввиду непозволительности использования аутентификации через сторонние сайты и социальные сети, а также ввиду отсутствия готовой реализации SRP6a в мобильных сервисах Azure [4].

SRP6 и особенности его реализации

Для представления протокола SRP6a введем обозначения: q и $N = 2q + 1$ – выбираются так, что N и q взаимно простые; N должно быть достаточно большим, чтобы дискретное логарифмирование по модулю N было практически неосуществимо (в системе длина составляет 4096 бита), N генерируется для каждой регистрации отдельное на основе значений I и s, g – генератор мультипликативной группы ZN, k – параметр, получаемый на обеих сторонах, $k = H(N, g)$, s – соль, p – пароль пользователя, $H()$— криптографическая хеш-функция SHA-512, x – секретный ключ, $x = H(s, p)$, v – верификатор пароля на стороне сервера, $v = gx$, u – произвольный параметр для кодирования, a, b – секретные одноразовые числа. Вся арифметика выполняется по модулю N. Кратко описать протокол SRP6a можно в виде диаграммы последовательности UML, представленной на рисунке.

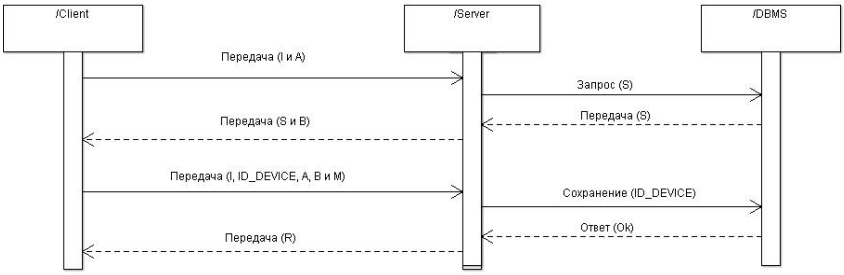


Рисунок – Диаграмма последовательности взаимодействия при аутентификации между клиентом и облачным сервисом по протоколу SRP6a

Из описания протокола видно, что необходимо добиться единого представления больших чисел для математических операций и в виде последовательности байт для одинокого результата выполнения хеш-функций.

Реализация SRP6a в языке C# в виде веб-сервиса на платформе WebApi (Azure Mobile Service) и универсального приложения для Windows и Windows Mobile (Universal Windows Apps) не вызывает особых проблем кроме необходимости постоянного контроля положительности результатов всех операций над большими числами, чего можно добиться умножением на -1 при необходимости. Большие числа реализуются стандартным типом System.Numerics.BigInteger.

Пример:

5458216386387045526576437686524799174964636830365711715731857089285612889614585940804807703058057440951374750779968067461088802729759447810697171725429594210542646896936561921011889132569192929186294580806519215018278046593286659180855818840318019826128750692025418994546998034229807884916518211245311978531093519562042971182420964632842190001846526372314465291746632834934131607681157436352705931051758685356731551300907974071730921258033871134484140065483765727818720754317589176911488206619834283817101070588198135655120592140530675620036300573747484682776423150200826490881402822065523933859839731411605941657677924423855214520276711337526789464215156891290649859756653439559299132043967707669560443711899292740334464188303128045279095333263362421312605549621151439716570804083980972768531002347621946618922832285724471828731813245605737170410303599503430173221931113434672548872063729469468480891358750636262033813024989571822990968160016367720414347954401017508791946617636025222069636689997605335401153959345651818058697352531959078489544798423801891248205285618973014706892657515195690207514079158424506197505 8

В таком случае число умножается на –1.

При реализации этого же протокола на языках Java, JavaScript для платформ Android и HTML 5 стоит учесть, что для получения такого же с математической точки зрения числа, байты необходимо переставить задом наперед (операция реверс). Большие числа для Android реализуются нативной стандартной библиотекой java.math.BigInteger, а для платформы HTML Big Integer Library v.5 (http://www.leemon.com).

Пример:

Одно и тоже число в виде Big Number. В байтах на Windows Phone: ccb9d9f5ee … 99bbc73c6e В байтах на Android: 6e3cc7bb99…eef5d9b9cc

Известно, что у компании Apple свои взгляды на все стандарты. Работа с большими числами также отличается от представленных выше примеров. Большие числа не только следует в байтах указывать в обратном порядке, но и обязательно требовать первым битом 0. Так, стандартное умножение на -1 не поможет, так как отрицательных значений на платформах iOS у больших чисел не подразумевается, а 1 в первом бите большого числа будет дополнением до ближайшего 2^N числа, большего того, которое требуется представить. Поэтому, с целью соблюдения единства аутентификации, для всех ранее реализованных платформ требуется обеспечить проверку на наличие 0 в первом бите большого числа путем его добавления при необходимости.

Пример:

Представления числа в байтах: 13-38-F4-52-C8-CA-FD-FE-D7-C3-4B-FD-14-DC-93-ED-8E-8B-6B-D0-0E-B7-AE-0C-70-69-2A-FE-F3-4B-62-8A-B6-C6-BA-DB-08-35-AC-7E-DE-21-AA-DA-6B-67-5D-52-47-05-44-33-DE-3C-DB-28-10-DC-FB-07-49-AE-1C-C2

Число в Windows Phone:
324133576631672761916860400818126371340829547857166265333094005075588148861454287718638569618741668555534608195156482268967942152991966723363414080564631 7

Число в iOS:
10166472163625869480405420990024582414071070342020730724
39262139296588254145900 4
09961548860197948674213468577623492122816407446128202690
2712799508200437779

Большие числа реализуются различными библиотеками, например, JKBigInteger, основанным на фреймворке OpenSSL. Однако, OpenSSL из средств для разработки Xcode под iOS по умолчанию удален с версии 5 и выше. Требуется его самостоятельная компиляция из исходного кода, и добавление в проект.

Заключение

В результате работы были обнаружены и решены проблемы при реализации SRP6a на основе существующих реализаций длинной арифметики на основных языках программирования под такие мобильные платформы, как Windows Phone, Android и IOS, что позволило получить кроссплатформенную реализацию функции аутентификации на веб-сервере совместимую со всеми популярными клиентами.

Предложенное решение вошло в приложение Lockout доступное для телефонов и планшетов на Android, Iphone в рамках Google play market и Apple Store.

Литература

1. С.М. Окулов – «Длинная арифметика» URL: http://compscience.narod.ru/DL-AR/okulov.htm.

2. The Stanford SRP Homepage. – URL: http://srp.stanford.edu/whatisit.html.

3. Taylor D. Using the Secure Remote Password (SRP) Protocol for TLS Authentication / D. Taylor, T. Wu, N. Mavrogiannopoulos, T. Perrin. – URL: http://www.ietf.org/rfc/rfc5054.txt.

4. Gailey G. Add authentication to your Mobile Services app. – URL: https://azure.microsoft.com/en-us/documentation/articles/mobile-services-dotnet-backend-windows-universal-dotnet-get-started-users/.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СТЕГОВЛОЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ ГРУППИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИСКРЕТНОГО КОСИНУСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Пятков А.В., Елисеев А.В.

Научный руководитель: И.В. Горбунов, ст. науч. сотр. каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО КИБЭВС-1519 – Моделирование системы защиты информации

Введение

Одним из способов организации скрытого канала связи является внедрение информационных сообщений в цифровые объекты, свободно распространяемые по сети, таких как цифровые изображения, аудио и видеофайлы и т.д. Объединение методов и средств, используемых для создания скрытого канала для передачи информации, называется стеганографической системой[1].

Обобщенная схема функционирования стеганографической системы приведена на рисунке 1. Схема была составлена в 1996 году в Кембридже на первой международной конференции [2].

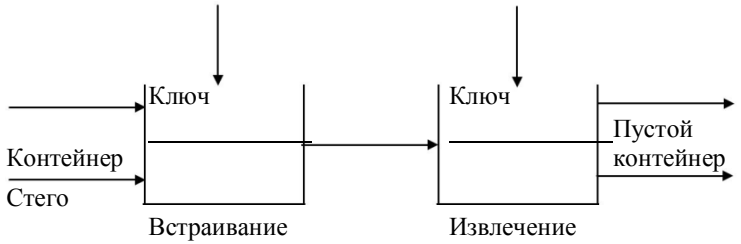


Рисунок 1 – Схема функционирования стеганографической системы

В качестве данных может использоваться любая информация: текстовая, графическая, звуковая и т.п. В роли контейнера выступает любая информация, предназначенная для сокрытия сообщения. В данной работе в роли контейнера будет выступать графическое изображение.

Для того, чтобы детектировать наличие стеговложения в исходном файле, можно воспользоваться несколькими методами, такими как метод на основе вейвлет преобразования, метод на основе бинарной сверстки или метод на основе группирования коэффициентов дискретного косинусного преобразования (ДКП). Настоящая работа направлена на исследование последнего метода.

Опишем метод стеганографического встраивания, который будет детектироваться предлагаемым способом стегоанализа.

Описание метода встраивания

Рассмотрим метод стеганографического встраивания на уровне коэффициентов. В процессе встраивания цифрового водяного знака (ЦВЗ) участвуют значения яркости. Алгоритм внедрения водяного знака представляет собой следующую последовательность.

На секретном ключе генерируется массив псевдослучайных целых чисел {–1,1}, имеющий те же размеры, что и изображение-контейнер.

Полученный массив модифицируется в соответствии с водяным знаком и умножается на некоторый коэффициент усиления.Значение каждого коэффициента постоянного тока изображения складывается с соответствующим числом модифицированного массива.

Для того, чтобы встроить ЦВЗ, массив **W(x,y)** делится на блоки размером 8*8. Затем над этими блоками осуществляется ДКП, и коэффициенты преобразования обозначаются, как **Wx,y(u,v)**, где $x, y = 0,8,16,\ldots$ и $u,v = 0,\ldots,7$. После этого выполняется зигзагоообразное сканирование блоков **Wx,y(u,v)**, в результате чего получается одномерный массив **Wx,y(i)**, где $I = 0\ldots,63$. Тогда $Wx,y(0)$ – это коэффициент постоянного тока, а $Wx,y(63)$ – коэффициент переменного тока, соответствующий наивысшей частоте [3].

Описание алгоритма детектирования

Поскольку естественные изображения могут демонстрировать корреляции высокого порядка, на расстояниях больших, чем

8 пикселей, отдельные режимы ДКП из соседних блоков не независимы. Таким образом, имеет смысл использовать функции, которые захватывают зависимости между блоками, потому что они, вероятно, будут нарушены большинством стеганографических алгоритмов [4].

Большинство стеганографических методов в некотором смысле добавляют энтропию в массив квантованных коэффициентов ДКП. Встраиваемые изменения также могут увеличить разрывы вдоль границ блоков 8 × 8. Таким образом, мы включаем две меры блочности, α = 1, 2, к набору функционалов. Блочности вычисляются из распакованного Jpeg изображения и, таким образом, представляют собой «целостную меру» из межблочных зависимостей над всеми режимами ДКП над всем изображением:

$$B_\alpha = \frac{\sum_{i=1}^{\lfloor (M-1)/8 \rfloor} \sum_{j=1}^{N} \left| x_{8i,j} - x_{8i+1,j} \right|^\alpha + \sum_{j=1}^{\lfloor (N-1)/8 \rfloor} \sum_{i=1}^{M} \left| x_{i,8j} - x_{i,8j+1} \right|^\alpha}{N\lfloor (M-1)/8 \rfloor + M\lfloor (N-1)/8 \rfloor}$$

где M и N – размеры изображения и - значения градиента серого распакованного Jpeg изображения. Три конечных функционала вычисляются по матрице смежности соседних коэффициентов ДКП.

Ссылаясь на обозначения, $L \le (i, j) \le R$, матрица смежности **C** представляет собой квадратную матрицу размера $D \times D$, где $D = R - L + 1$, определяется следующим образом:

$$C_{st} = \frac{\sum_{k=1}^{|I_r|-1} \sum_{i,j=1}^{8} \delta\left(s, d_{I_r(k)}(i,j)\right)\delta\left(t, d_{I_r(k+1)}(i,j)\right) + \sum_{k=1}^{|I_c|-1} \sum_{i,j=1}^{8} \delta\left(s, d_{I_c(k)}(i,j)\right)\delta\left(t, d_{I_c(k+1)}(i,j)\right)}{|I_r| + |I_c|}$$

Матрица смежности описывает распределение вероятностей пар соседних коэффициентов ДКП. Это, как правило, имеет острый пик в точке (0,0), а затем быстро уменьшается. Пусть **C(J1)** и **C(J2) –** матрицы смежности для изображения Jpeg *J1* и его калиброванной версии *J2* соответственно. Благодаря приближенной

симметрии вокруг *(S, T)= (0, 0),* различия *(J1) - (J2)* для *(S, T) ∈ {(0,1), (1,0) , (-1,0), (0, -1)}* сильно положительно коррелируют. То же самое верно и для группы *(S, T) ∈ {(1,1), (-1,1), (1, -1), (-1, -1)}*. Практически для всех стеганографических схем, изменения вложения в коэффициенты ДКП, по существу, - возмущения некоторой малой величины. Таким образом, смежная матрица встраиваемого изображения может быть получена как свертка **C * P (q)**, где *P* – распределение вероятностей вложения сообщения, которое зависит от относительной длины сообщения *q*. Это означает, что значения матрицы смежности **C * P (q)** будут иметь большее количество значимых элементов. Для количественной оценки этого распространения, были приняты следующие три величины, как функции:

$$N_{00}=C_{0,0}(J_1)-C_{0,0}(J_2)$$
$$N_{01}=C_{0,1}(J_1)-C_{0,1}(J_2)+C_{1,0}(J_1)-C_{1,0}(J_2)+C_{-1,0}(J_1)-C_{-1,0}(J_2)+C_{0,-1}(J_1)-C_{0,-1}(J_2)$$
$$N_{11}=C_{1,1}(J_1)-C_{1,1}(J_2)+C_{1,-1}(J_1)-C_{1,-1}(J_2)+C_{-1,1}(J_1)-C_{-1,1}(J_2)+C_{-1,-1}(J_1)-C_{-1,-1}(J_2).$$

Сравнивания рассчитанные коэффициенты N_{ij} с заданным допустимым порогом, можно сделать вывод о наличии или отсутствии стеговложения в изображении.

Заключение

В настоящей работе было приведено описание метода стеганографического встраивания на уровне коэффициентов, который детектируется предлагаемым способом. Поскольку рассмотренный способ позволяет проводить слепой стегоанализ, самым большим его преимуществом является его потенциальная способность обнаруживать любую схему вложения и даже классифицировать методы вложения, исследуя их положение в пространстве признаков.

В дальнейшем исследовании будет проведен анализ варьирования пороговых значений, при которых достигается снижение ошибок первого и второго рода, при детектировании наличия стеговложения в изображения Jpeg формата.

Литература

1. Валишин М.Ф. Повышение эффективности методов противодействия встраиванию скрытой информации в графические файлы: дис. … канд. техн. наук 05.13.19 / М.Ф. Валишин. – Ульяновск, 2015. – 106 с.

2. Pfitzmann B. Information Hiding Terminology / B. Pfizmann // Information Hiding, Springer Lecture Notes in Computer Science. – 1996. – Vol. 1174. – P. 347–350.

3. Моденова О.В. Математические методы стеганографии / О.В. Моденова // Автоматика. Вычислительнаятехника. – 2010. – № 3. – С. 37–41.

4. Грибунин В.Г. Цифровая стеганография / В.Г. Грибунин, И.Н. Оков, И.В. Туринцев. – М.: СОЛОН-Пресс, 2002. – 261 с.

СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Елисеев А.В., Трушин Н.А., студенты

Научный руководитель: И.В. Горбунов, ст. науч. сотр. каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

artyom.rus.96@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1519 – Моделирование систем защиты информации

Введение

Сегодня в информационном пространстве происходят сильные изменения, связанные с ростом объемов информации, генерируемых различными источниками. К таким источникам можно отнести, например, бизнес, государственные и научные исследования. От анализа простых данных мы переходим к анализу больших данных (Big Data). Согласно Vouchercloud, в 1992 году в день генерировалось 100 гигабайт информации в день, в 2013 году данная цифра уже составляла 28,875 гигабайт в секунду, а к

2050 году может достигнуть 50,000 гигабайт в секунду [1]. Более того, эти данные имеют тенденцию становиться все более взаимосвязанными, допустим, если взять социальные сети (Facebook, Vk, Twitter) – их пользователи так или иначе связаны с друг другом. Увеличение объемов и многогранность информации оказывает большое влияние на методы обработки и интерпретации новых знаний, а так как значительная часть информации поступает из всемирной сети и хранится в ней же, то наиболее важная задача на сегодняшний день – это определиться, в каком русле развивать бушующие технологии, чтобы анализировать Big Data. Для оперативного анализа больших объемов информации требуется отлаженное взаимодействие между потоками данных и вычислительной техникой. Сегодня существует множество различных сервисов, направленных на осуществление анализа больших данных, сравним сервисы, содержащие средства для анализа, среди них Microsoft SQL Server 2016, PENTAHO OLAP, IBM Cognos TM1 Architect.

Основная часть

Одним из продуктов, предоставляющим возможность для анализа больших данных, является Microsoft SQL Server, в новой версии которого появилось много функций, упрощающих и ускоряющих работу с большими данными. Одной из такой функции является добавление R Services в Microsoft SQL Server 2016. R это функциональный язык для обработки данных и их графического представления. Причиной данного нововведения стал тот факт, что количество анализируемых данных постоянно растет и выходит за пределы оперативной памяти. В SQL Server'е версии 2016 года, это ограничение можно обойти за счет встроенных технологий. Совсем недавно Microsoft приобрела компанию Revolution Analytics, которая как раз и занимается разработкой продуктов на языке R. Таким продуктом является R Server, для которого существуют пакеты расширений и свои версии большинства R функций, которые позволяют обрабатывать данные многопоточно, подгружая в память необходимые куски по мере необходимости. В SQL Server были добавлены все данные технологии, что позво-

ляет выполнять код на языке R, дополнять функциональность с помощью пакетов расширений.

SQL Server 2016 предусматривается два вида работы с R. Первый, подразумевает что приложение выполняет хранимые процедуры на SQL Server, которые могут содержать код на языке R и возвращать результат в виде таблицы, графиков, предсказаний. Второй, когда аналитик может с помощью специального API посылать команды на SQL Server, чтобы все вычисления выполнились там, а вернулись только результаты. Таким образом он может избежать долгого процесса загрузки данных на свою машину. Подводя небольшой итог, можно сказать что R Services позволяют значительно расширить функционал в области анализа больших данных [2].

Как говорилось ранее источники данных стали более разнообразными, и большинство компании сталкиваются со следующей проблемой: им приходится иметь дело с реляционными наборами данных в SQL Server и нереляционными в HDFS (Hadoop Distributed File System).

Если возникает ситуация, когда необходимо совместить анализ полуструктурированных и структурированных данных, то сначала нужно будет скопировать их из одной среды в другую, а данная процедура занимает много времени и сил. В SQL Server было представлено решение

PolyBase, которое снимает проблемы разрозненности реляционных и полуструктурированных данных. Использование PolyBase и T-SQL позволяет пользователям отправлять запросы к данным HDFS так, как будто они хранятся на локальном SQL Server, что открывает массу новых возможностей для анализа [3].

Однако есть и обратная сторона медали, Microsoft SQL Server доступен только на платформе Windows и Linux в отличии от продуктов конкурентов. Поддержка сравниваемых продуктов по списку доступных операционных систем представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Операционные системы

OLAP сервер	Window	Linux	Unix	z/OS
SQL Server 2016	Да	Да	Нет	Нет
Cognos TM1	Да	Да	Да	Да
PENTAHO OLAP	Да	Да	Да	Да

Другим продуктов, предоставляющих возможности для анализа больших данных, является PENTAHO OLAP. Данная система состоит из четырех слоев, которые работают скрыто от конечного пользователя в недрах центра обработки данных. На деле это выглядит следующим образом: уровень представлений, уровень размерностей, уровень звезда и слой хранения.

Слой представлений определяет: что пользователь видит на экране своего монитора и как пользователь может взаимодействовать с системой. Существует множество способов представления многомерных массивов данных, в том числе сводные таблицы, гистограммы, а также расширенные средства визуализации, такие как интерактивные карты и динамические графики. Все эти формы представления имеют, в общем, многомерную структуру, в которой уровень представления задает запрос, а сервер OLAP возвращает ответ. Вторым уровнем является слой размерностей. Задача данного слоя состоит в проверке и выполнении запросов многомерных выражений. Запрос оценивается в несколько этапов. Сначала вычисляются оси, затем значения ячеек в пределах данных осей. Для большей эффективности, слой размерностей посылает запросы на уровне агрегации в пакетном режиме. Трансформатор запросов позволяет приложению манипулировать существующими запросами, а не строить оператор MDX с нуля для каждого запроса. Метаданные описывают размерную модель и то, как она отображается на реляционной модели. Третий уровень – слой звезда, который отвечает за поддержание совокупного кэша. Последний уровень – это слой хранения РСУБД. Он несет ответственность за предоставление агрегированных данных

ячеек и членов из таблиц измерений [4]. Сравнение доступных моделей хранения данных представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Модель хранения данных

OLAP сервер	MOLAP	ROLAP	HOLAP
SQL Server 2016	Да	Да	Да
Cognos TM1	Да	Нет	Нет
PENTAHO OLAP	Нет	Да	Нет

В отличие от Microsoft SQL Server 2016, PENTAHO OLAP поддерживает только модель хранения данных ROLAP (Relational OLAP), то есть сервер хранит свои данные в реляционной базе данных. Каждая строка в таблице фактов имеет столбец для каждого измерения и меры. Необходимо хранить три вида данных: данные таблицы фактов (транзакционные записи), агрегаты и размерности. Данный выбор аргументируется тем, что в MOLAP (Multidimensional OLAP) фактические данные хранятся в многомерном формате, но, если существует больше нескольких измерений и данные разбросаны, многомерный формат не подходит. Что касается HOLAP (Hybrid OLAP), то он решает данную проблему, оставляя данные в реляционной базе данных, но сохраняет агрегаты в многомерном формате. Предварительно вычисленные агрегаты необходимы для больших наборов данных, в противном случае некоторые запросы нельзя удовлетворить, не прочитав все содержимое таблицы фактов. В MOLAP агрегаты разбиваются на страницы и сохраняются на диске. В ROLAP агрегаты хранятся в таблицах [5].

Еще одним отличием PENTAHO OLAP является тот факт, что здесь используется MDX (multi-dimensional expressions), который похож на язык SQL запросов, но отличается структурой построения запроса. Это обуславливается тем, что зачастую запросы MDX выполняются быстрее и более четко выражают цель запроса [6].

Следующий продукт от компании IBM, Cognos TM1 – высокопроизводительная платформа для создания систем бюджетного управления, основной особенностью которой является ее ядро, которое позволяет проводить быстрый анализ данных при использовании сложных моделей и больших объемов информации, обрабатывать многомерные данные в оперативной памяти. Данные функции подходят для использования в бизнес-процессах и создания высокопроизводительных систем бюджетирования. Однако стоит отметить, что такая же функции не являются революционными так, например, технология in-memory OLTP присутствовала в SQL Server 2014 [7].

Заключение

Большие данные иметь самое разное происхождение, однако в любом случае извлечение знаний из них сопряжено с многими трудностями. В данной статье приведен обзор современных продуктов, которые позволяют справляться с данными трудностями, осуществляя анализ больших данных с большой скоростью, а также их сравнение. Подводя итог можно сказать, что в большинстве своем данные продукты похожи и выбор зависит от предпочтения аналитиков и поставленных задач, и доступного бюджета.

Литература

1. EVERY DAY BIG DATA STATISTICS – 2.5 QUINTILLION BYTES OF DATA CREATED DAILY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vcloudnews.com/every-day-big-data-statistics-2-5-quintillion-bytes-of-data-created-daily/ (дата обращения: 21.11.2016).

2. SQL Server 2016: R Services. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://olontsev.ru/2016/06/sql-server-2016-r-services-part-1-overview/ (дата обращения: 21.11.2016).

3. О новых функциях SQL Server 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/302770/ (дата обращения: 21.11.2016).

4. Layers of a Mondrian system. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mondrian.pentaho.com/documentation/architecture.php (дата обращения: 21.11.2016).

5. Storage and aggregation strategies. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mondrian.pentaho.com/documentation/architecture.php (дата обращения: 21.11.2016).

6. MDX Specification. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mondrian.pentaho.com/documentation/mdx.php (дата обращения: 21.11.2016).

7. IBM Cognos TM1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bipartner.ru/software/cognostm1.html (дата обращения: 21.11.2016).

АНАЛИЗ МЕТОДИК ИНЖЕНЕРНОГО РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ БЛОКОВ КОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Мишина А.Ю., Отмахов Ю.С., студенты

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент А.А.Чернышев, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО КИПР-1305 – Компьютерное моделирование конструкций электронных средств

Важной составляющей проектирования блоков космической аппаратуры (БКА) является расчет теплового режима с точностью, обеспечивающей возможность применения конструкторских решений.

При расчетах температуры корпуса и нагретой зоны БКА обычно применяются коэффициентные методы [1], дающие погрешность ±10 °С.

В отдельных случаях разработчик затрагивает уточненный расчет с погрешностью не хуже ± (2…3) °С. В этом случае используется итерационная методика на основе теплофизических зависимостей, установленных применительно к электронной аппаратуре научной школой проф. Г.Н. Дульнева [2]. По сравнению с коэффициентным, итерационные методы расчета отличаются

большой трудоемкостью и требуют уточнения большого количества параметров, которые на ранних стадиях конструирования однозначно определить невозможно.

Целью настоящего теоретического исследования является оценка целесообразности применения уточняющей итерационной методики в случаях, когда предварительный расчет теплового режима БКА выполнен коэффициентным методом.

Анализ проведём путем сравнения результатов расчета температуры поверхности БКА указанными методами в определенном диапазоне варьирования влияющих факторов.

В расчетах коэффициентными методами [1] используются готовые зависимости перегрева нагретой зоны или корпуса блока от рассеиваемой мощности, отнесенной к соответствующей площади поверхности. Посредством специальных коэффициентов при естественном охлаждении учитывается влияние барометрического давления, наличие перфораций. При этом температура среды, форма корпуса и ориентация его большей грани во внимание не принимается.

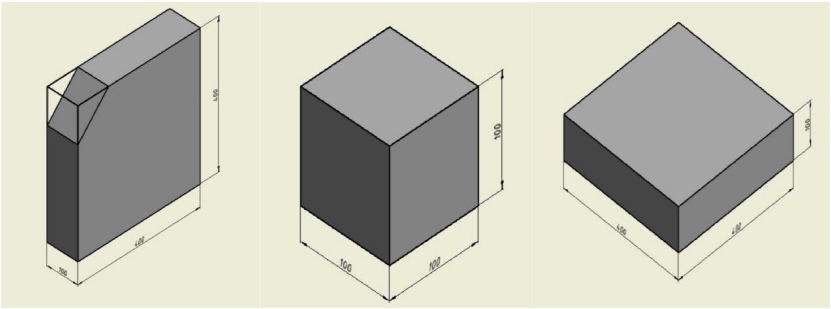
Методика Г.Н. Дульнева [2] требует задания ориентации блока в пространстве, его геометрических размеров (длина, ширина, высота), температуры окружающей среды, степени черноты поверхностей и барометрического давления.

С целью идентификации блоков по соотношению габаритных размеров (длина, ширина, высота – для наземных условий) нами введено понятие фактора формы. Под фактором формы Кф понимается отношение вертикального определяющего размера блока, выполненного в форме прямоугольного параллелепипеда, к горизонтальному определяющему размеру (рисунок 1):

$$К_ф = \frac{h}{l_{min}},$$

где h – высота блока; l_{min} – минимальный из его горизонтальных размеров.

$K_ф$ не меняется при форме корпуса БКА с частичным срезом одного угла, которая характерна для блоков, размещаемых в гермоотсеке КА.



а б в

Рисунок 1 – Блоки КА с различными значениями фактора формы:
а – Кф = 4; б – Кф = 1; в – Кф = 0,25

Сопоставление методик проведем путем сравнения тепловых характеристик корпуса БКА, рассчитанных коэффициентным и итерационным методами.

Под тепловой характеристикой понимается зависимость перегрева ϑк от удельной мощности qк корпуса БКА:

$$\vartheta_к = \vartheta_к(q_k)$$
$$\vartheta_к = t_k - t_c,$$
$$q_k = \frac{P}{S_k}$$

где $\vartheta к$ – перегрев корпуса, °С; $t_к$ – температура корпуса, °С; $t_с$ – температура среды, °С; $q_к$ – удельная мощность Вт/м^2; $S_к$ – площадь поверхности корпуса, м^2; P – суммарная мощность источников тепла в БКА, Вт.

Расчеты, результаты которых представлены на рисунках 2 и 3, проведены для следующих диапазонов влияющих факторов: удельная мощность корпуса qк = 0…300 Вт/м^2; температура среды tс = 4…30 °С; линейные размеры L = 100…400 мм; приведен-

ная степень черноты поверхностей $\varepsilon_{пр}$ = 0,8; фактор формы Kф = 0,25…4.

В расчетах принято во внимание, что при охлаждении БКА, размещаемых на негерметичной платформе спутника в объеме экранно-вакуумной изоляции, конвективная теплоотдача отсутствует. Диапазон варьирования температуры среды tс выбран с учетом того, что средняя температура термоциклирования в объеме экранно-вакуумной изоляции спутника составляет ориентировочно +4 °С, в то время как максимальная температура в лаборатории при наземных электрических испытаниях БКА не превышает 30 °С.

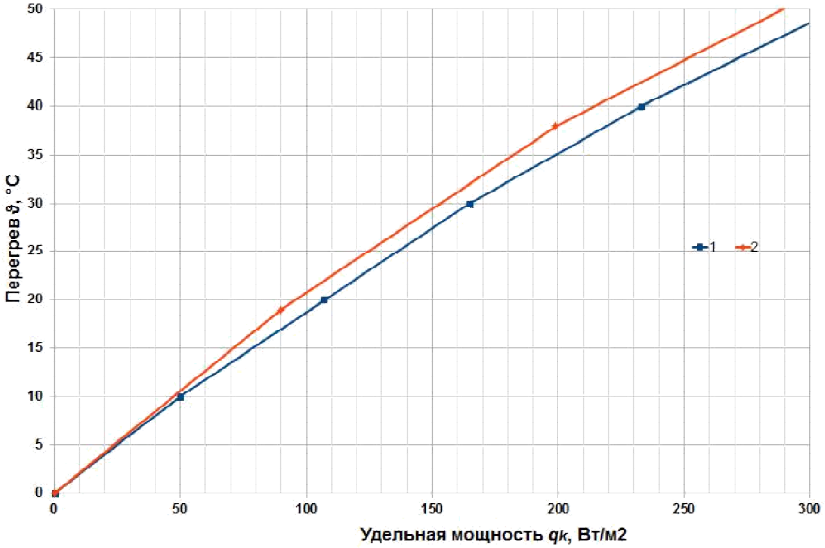


Рисунок 2 – Результаты расчета перегрева корпуса БКА
в условиях вакуума/невесомости при tc = 4 °С:
1 – по методике Г.Н. Дульнева; 2 – коэффициентным методом

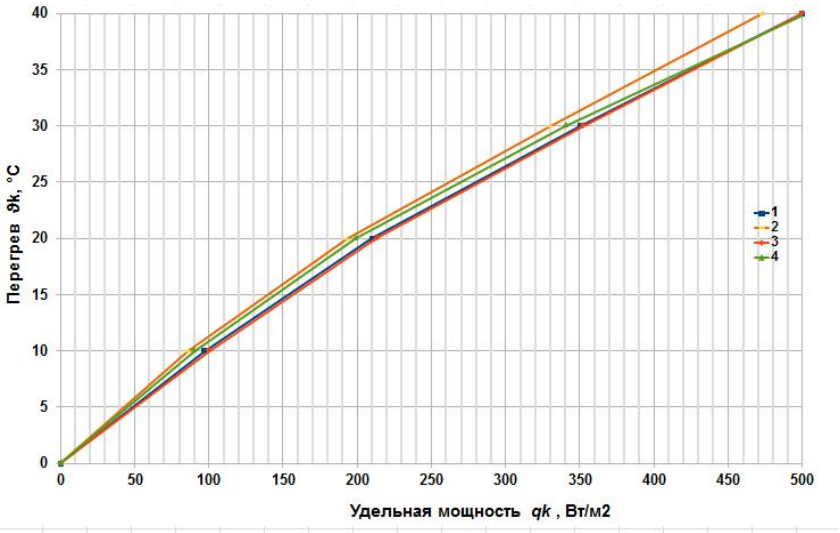


Рисунок 3 – Результаты расчета перегрева корпуса БКА (t_c = 30 °С, наземные условия) по методике Г.Н. Дульнева (1 – Кф = 0,25; 2 – Кф = 1; 3 – Кф = 4) и коэффициентным методом (4)

Как следует из представленных тепловых характеристик, результаты расчетов перегрева корпуса БКА коэффициентным методом [1] и методом Г.Н. Дульнева [2] в широком диапазоне удельной мощности различаются не более чем на 3 °С. Это позволяет сделать следующий вывод:

Уточнение расчета перегрева БКА, выполненного коэффициентным методом, путем применения более трудоемкой итерационной теплофизической методики нецелесообразно, поскольку расхождение получаемых результатов не превосходит погрешности последней.

Литература

1. Роткоп Л.Л. Обеспечение тепловых режимов при конструировании радиоаппаратуры / Л.Л. Роткоп, Ю.Е. Спокойный. – М.: Сов. радио, 1976. – 232 с.: ил.

2. Дульнев Г.Н. Тепловые режимы электронной аппаратуры / Г.Н. Дульнев, Н.Н. Тарновский. – Л.: Энергия, 1971. – 248 с.: ил.

РАЗРАБОТКА РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА КАК ЧАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ПРОСТРАНСТВА

Попелев Ф.В., Васецкий В.В., Изюмов А.А., Осипов О.Ю.

С момента появления понятия «робот», введенного Карлом Чапеком, с 1920-х [1], самодвижущиеся машины, действующие по заданному алгоритму, стали в нашей жизни обыденностью. Современный рынок роботов весьма насыщен разнообразными устройствами, облегчающими деятельность в различных сферах – от машиностроительных роботов, занятых сборкой автомобилей и производством станков [2], до роботов-сиделок [3] и роботов-пылесосов [4]. Известны роботы-полицейские [5], роботы-саперы [6], роботы-пожарные [7] и даже знаменитый робот-космонавт Curiosity [8], занимающийся покорением космических просторов. Таким образом, распространенность применения роботов позволяет говорить о широте их эволюционного развития. Факт существования различных подвидов диктует потребность в классификации роботов. Наиболее общим образом, по классу мобильности, все устройства, действующие по заданном алгоритму, можно подразделить на движущиеся (способные самостоятельно изменять свое положение в пространстве) и стационарные (функционал которых базируется на отсутствии необходимости менять базовому блоку свое местоположение). Однако, оба подвида – как движущийся, так и стационарный, должны взаимодействовать с окружающим пространством посредством «органов чувств», либо не должны (если их функционал реализуется самим фактом существования и предназначение робота заключается в обработке информации внутри устройства). Из этого следует, что роботов также можно классифицировать как «интровертов» и «экстравертов». По способу взаимодействию с окружающим миром можно выделить роботов, вносящих изменения в окружающий мир, либо

просто за ним наблюдающими. Условно назовем данные подвиды «манипуляторы» и «наблюдатели». Задачей, которая стояла перед нами – была разработка ориентирующегося в пространстве робота с манипулятором, т.е. в нашей терминологии движущегося экстраверта-манипулятора.

Мы исходим из того, что разрабатываемое устройство будет функционировать внутри помещений, следовательно, перемещения будут проходить в условиях комфортабельного покрытия и комфортных для техники комнатных температур (+20 °С) [9]. Отпадает необходимость в присутствии амортизаторов и корпуса, способного защищать устройство от агрессивных факторов окружающей среды.

Поскольку по условиям задачи, устройство будет перемещаться в пространстве, оно должно быть способно ориентироваться в нем и легко изменять свое направление движения. Обычные колеса обладают следующими недостатками:

– основное направление движения – прямолинейное, для перемещения в поперечном направлении или по диагонали необходимо значительно усложнять силовой привод и рулевое управление;

– большой радиус поворота относительно габаритных размеров базы при расположении колес по традиционной схеме – на краях базы.

Для перемещения платформы были использованы всенаправленные колеса (т.е. колеса, которые лишены обозначенных выше недостатков), способные изменять положения объекта в любом, необходимом направлении в пределах одной плоскости. Конструкция колеса, похожа по форме на звезду ступицу из высокопрочной стали. Ступица жестко установлена на оси и не может поворачиваться вправо-влево. На ступице стоит не обычная резиновая шина, а 14 свободно вращающихся роликов, внешние края которых образуют ровный круг. Каждый ролик находится на оси, оси роликов расположены под углом к оси колеса. Сами ролики изготавливаются из полиуретана. Колеса закреплены на раме – жесткой конструкции прямоугольной формы, внутри которой

находится управляющий блок. Также на раме закреплен рука-манипулятор и блок зарядки аккумулятора. Схематично конструкция изображена на рисунке 1.

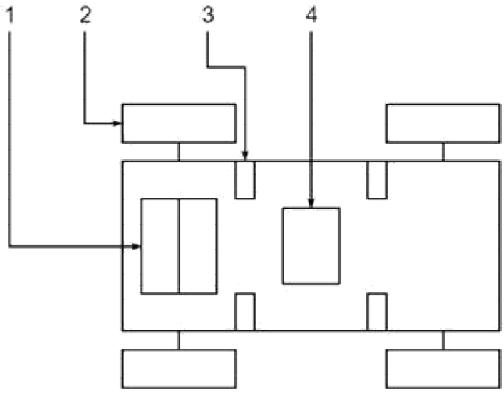


Рисунок 1 – Схема платформы (где 1 – блок зарядки аккумулятора, 2 – всенаправленное колесо, 3 – двигатель, 4 – блок управления)

Рама изготовлена из алюминиевого профиля 20 мм, что обеспечивает прочность и легкость конструкции. Габаритные размеры устройства составляют 500х1200 мм.

Для обеспечения мобильности и вращения колес используются электромоторы с крутящим моментом 137 кН/м^2 и максимальными оборотами вала 197 Об/мин.

Для обеспечения питания данного робота предусмотрено использование 2-х Li-Ion аккумуляторов с выходным напряжением 12 В и суммарной эффективной емкостью равной 40000 mAh. Зарядка аккумуляторов осуществляется штатным зарядным устройством с питанием от сети 220В.

В управляющем блоке используется микроконтроллер Arduino Mega 2560 R3. Разработаны алгоритмы, позволяющие по информации с инфракрасных датчиков расстояния управлять платформой, не опасаясь за то, что она столкнется с другими объектами. Разработаны алгоритмы обхода препятствий. Использование Arduino Mega 2560 R3 накладывает следующие ограничения на функционал робота: не более 128 подключаемых датчи-

ков отсутствие встроенного WiFi модуля, недостаточная вычислительная мощность для одновременного управления мобильной платформой и манипулятором.

На момент написания данного доклада была разработана мобильная движущаяся платформа с электроприводом, блоком питания, и управляющим блоком. Управление роботом осуществляется вручную, дистанционно.

В дальнейшем, в качестве управляющего устройства планируется использование микропроцессорного устройства от National Instruments MyRIO 1900, т.к. оно позволяет с легкостью управлять внешним оборудованием и обеспечивает легкость программирования и отладки с помощью среды разработки LabView. MyRIO имеет встроенный гироскоп, что позволяет знать положение робота. А также, что наиболее важно, данный контроллер построен на основе 2-х ядерного процессора ARM® Cortex™-A9 real который имеет в своем распоряжении 512мб ОЗУ, данная конфигурация позволяет обеспечить необходимую вычислительную мощность для управления движением робота и работой манипулятора. Сравнительная характеристика MyRIO 1900 и Arduino MEGA приведена в приложении А.

Учебный прибор разработчика NI MyRIO-1900 был создан для решения инженерных задач в процессе обучения. Он содержит двухъядерный программируемый процессор ARM Cortex-A9 с тактовой частотой 667 МГц. NI MyRIO содержит программируемый чип Zynq-7010, позволяющий в полную силу использовать возможности программного пакета LabVIEWдля приложений реального времени. Три разъема (2 порта расширения NI MyRIO (MXP) и один порт NI miniSystems (MSP) передают и получают сигналы от датчиков и электрических схем. NI MyRIO содержит в общей сложности 40 цифровых линий ввода/вывода с поддержкой SPI, PWN выхода, входного импульсного датчика, UART и I2C; восемь односторонних аналоговых входов; два дифференциальных аналоговых входа; четыре односторонних аналоговых выхода; и два общих аналоговых выхода, что позволяет подключать достаточное количество датчиков устройств и

программируемых контроллеров системы. Данная аппаратная и программная основы позволяют решать различные инженерные задачи реального времени — от радиоуправляемых машин до одиночных медицинских приборов и интеллектуальных домашних систем.

Для выполнения полезной работы установлена механическая рука-манипулятор с четырьмя степенями свободы. Программа управления манипулятором будет разработана в среде разработки LabView с помощью модулей Robotics Toolkit и библиотек Universal Robots Library. Взаимодействие манипулятора и ИК сенсоров, камер, будет реализовано при помощи программных пакетов MS robotics. Механическая рука-манипулятор имеет 6 степеней свободы. Степенью свободы считается совокупность независимых координат, которые определяют положение тела на плоскости или в пространстве. Основание манипулятора закреплено в условной передней части мобильной платформы. На конце манипулятора установлен захват выполненный в виде клешни, что позволяет взаимодействовать с предметами и перемещать объекты с максимальным габаритом до 5 см, максимальный вес поднимаемых рукой-манипулятором предметов может достигать до 500 грамм.Управление манипулятором осуществляется с помощью 32-х канальной платы позволяющей управлять манипулятором как в ручном режиме с помощью джойстика так и при помощи внешнего контроллера. Движение манипулятора обеспечивают 6 сервоприводов MG996R с пусковым моментом равным 11 кГ/см. Общая масса руки-манипулятора составляет 830 грамм.

Разработанное устройство, обладает хорошей мобильностью при условиях ровного напольного покрытия, что позволяет использовать его как в системах «Умный дом» участие в соревнованиях Home@League, так и в других областях, где требуется перемещение в ограниченных пространствах и в присутствии большого количества преград. За счет манипулятора, который возможно запрограммировать на выполнение работ любой сложности, устройство в полной мере способно взаимодействовать с окружающим пространством. Вместе с тем, конструкция доста-

точно проста, используются стандартные блоки, что, при необходимости, позволяет воспроизвести данную конструкцию любому техническому специалисту. Открытость протоколов, позволяет вносить изменения в алгоритм любому программисту. Реализация идеи представляется оптимальной.

Литература

1. Кинсан Фу. Робототехника / Кинсан Фу, Р. Гонсалес, К. Ли. – М. : Мир, 1989. – 621 с.
2. Промышленные роботы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fanucamerica.com/cmsmedia/datasheets/R-2000iB%20Series_177.pdf.
3. Робот сиделка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rtc.nagoya.riken.jp/RIBA/index-e.html.
4. Робот пылесос [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.irobot.com/For-the-Home/Vacuuming/Roomba.aspx.
5. Робот полицейский [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rt.com/viral/363277-robot-police-prototype-dubai/.
6. Робот сапер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.npkkalibr.ru/products/robots/bogomol/.
7. Робот пожарный [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/xDRDaNE7at.pdf.
8. Робот космонавт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mars.nasa.gov/files/mep/CuriosityPoster.pdf.
9. Standard conditions for gases // IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the «Gold Book») / Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997.

Приложение А

Критерия сравнения	MyRIO 1900	Arduino MEGA
Тип процессора	Cortex-A9 667 MHz	ATmega2560 16MHz
Память (RAM / Flash)	512 MB	8KB/256KB
Аналоговые входы	8	16

Аналоговые выходы	6	16
Дискретные входы	40	54
Дискретные выходы	40	54
Питание	6-16 VDC	7-12 VIN
Энергопотребление	14 W	0.8W
Условия эксплуатации	0° ~ 40°C	0° ~ 43°C
Габариты	136.6 x 86 x 24.7	101 x 53
Цена	$ 500	$ 50
Интерфейсы	Wi-Fi, USB	I2C
Интерфейс управления двигателем	Pmod HB5: H-bridge Driver with Feedback Inputs	RoboClaw 2x15A Motor Controller

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ФАКУЛЬТЕТА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ТУСУР

Посысоева Т.А., Васильцов С.В., студенты каф. КСУП

Научный руководитель: Е.Н. Рыбалка, ст. преподаватель каф. КСУП

В настоящее время у преподавателей ФДО ТУСУРа существует проблема больших временных и трудовых затрат в процессе проверки и обработки индивидуальных заданий (контрольных, лабораторных, курсовых), отправленных студентами.

Эта проблема решается поэтапно путем создания автоматизированной системы, предназначенной для преподавателя. Составными частями автоматизированной системы являются база данных и сайт.

Результатами работы являются: сайт, который представляет собой клиентскую часть приложения и база данных с сервисом, которые являются серверной частью.

Сайт обеспечивает основной требуемый преподавателю функционал: отображение неразобранных работ студентов – это работы, у которых преподавателем еще не определена дисциплина и номер работы. Отображение не проверенных работ студентов – это работы, требующие написания рецензии, у которых

дисциплина и номер определены. Данная страница представлена на рисунке 1.

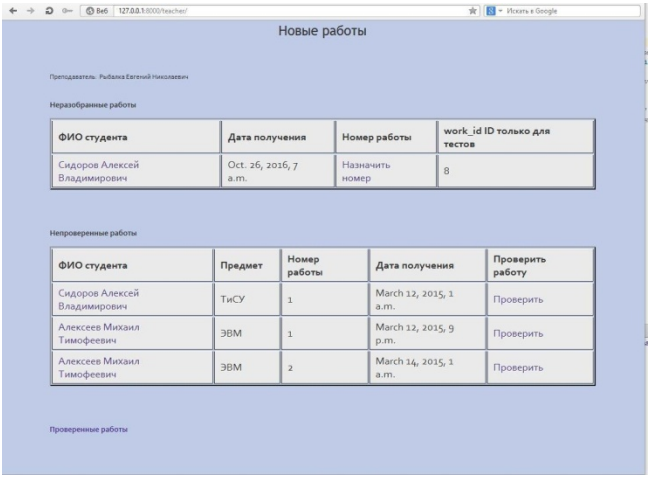


Рисунок 1 – Страница «Новые работы»

Определение номера работы и дисциплины происходит на отдельной странице, которая представлена на рисунке 2.

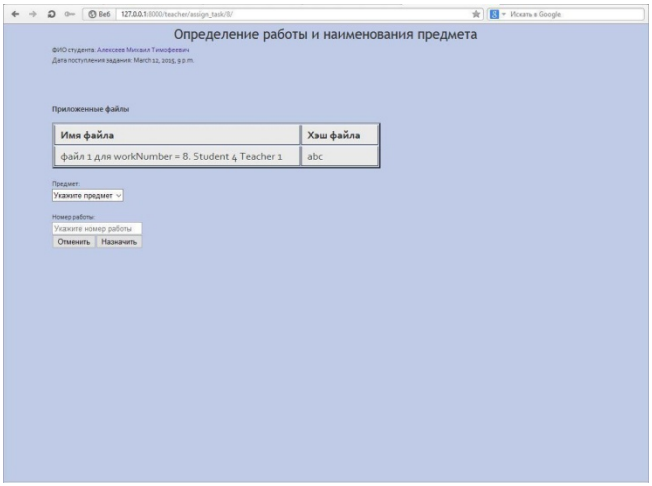


Рисунок 2 – Страница «Определение работы и наименования предмета»

Для написания рецензии существует отдельная страница представленная на рисунке 3.

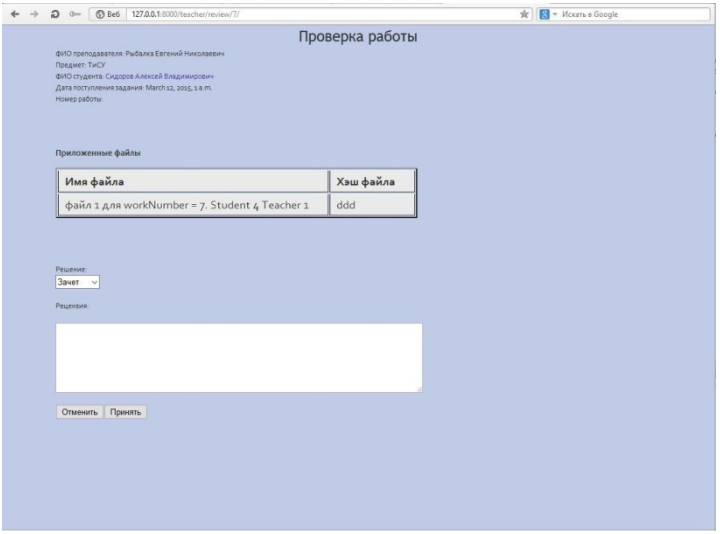


Рисунок 3 – Страница «Проверка работы»

Серверная часть представлена базой данных и сервисом. База данных обеспечивает хранение информации о студенте, работ студента, рецензий преподавателя. Сервис обеспечивает разбор файлов пришедших на проверку. Приходящие файлы имеет расширение .rar. Сервис определяет приход новых файлов и запускает цикл разборки. Сначала из архива изымаются файлы, среди них находится файл “name”, по которому происходит идентификация студента. Далее проверяется наличие данного студента в базе данных, если студент существует, то файлы работ из архива добавляются под запись студента в базе данных, если студент не обнаружен, то создается запись под данного студента и работы добавляются к ней. В итоге данного проекта будет создана система, позволяющая упростить и упорядочить работу преподавателя с работами студентов ФДО, путем систематизированного хранения файлов в базе данных и автоматизации рутинных задач преподавателя.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ»

А.А. Повышева, студент каф. КСУП, г. Томск, ТУСУР

slastena11.09.95@mail.ru

Ежегодно руководство кафедры сталкивается с проблемой формирования плана нагрузки преподавателей – чаще всего этот процесс выполняется вручную и требует достаточно большого количества временных ресурсов. Для устранения данной проблемы можно использовать возможности автоматизированного расчета программ для работы с электронными таблицами, например, LibreOffice, OpenOffice, MS Access 2007.

Целью представляемой работы является разработка программного продукта автоматизированного расчета, анализа учебной нагрузки и формирования индивидуального плана преподавателя.

Процесс формирования индивидуального плана работы преподавателей является основным документом, определяющим планируемые объемы и виды нагрузки преподавателей, а также основным отчетным документом, фиксирующим её фактическое выполнение по завершении учебного года. Индивидуальный план работы преподавателя включает в себя следующие разделы: повышение квалификации, план работы согласно учебной нагрузке, учебно-методическую работу, научно-исследовательскую работу, организационно методическую работу, воспитательную работу.

Индивидуальный план работы преподавателя является основным документом, регламентирующим деятельность профессорско-преподавательского состава (ППС), заполняются ежегодно, ведется лично преподавателем в течение 5 лет и представляется на аттестационно-конкурсную комиссию и Ученый совет при участии в конкурсе на должность.

Планируемая и выполненная нагрузка должна соответствовать утвержденной Ученым советом нагрузке на преподавателя на текущий год в зависимости от должности. Объем работ вклю-

чает: учебную, методическую, научно-исследовательскую, воспитательную работу.

Индивидуальный план работы преподавателя составляется в соответствии с действующими в университете "Нормативными материалами по составлению индивидуальных планов работы профессорско-преподавательского состава университета".

План на каждый учебный год составляется перед началом планируемого года в июне-июле, корректируется (если необходимо), рассматривается на заседании кафедры и утверждается деканом факультета в первой половине сентября.

План составляется в двух экземплярах на бланках установленного образца, один из которых хранится в делах кафедры, а другой – у преподавателя.

Работы, планировавшиеся преподавателю в предыдущие учебные годы и не выполненные им по неуважительным причинам, вносят в индивидуальный план на новый год без дополнительного представления рабочего времени.

Отметка о повышении квалификации и сведения о поощрениях и наказаниях преподавателя вносятся зав. кафедрой.

Для эффективного заполнения индивидуального плана предлагается разработать информационную систему. Пользователями системы являются: ответственный за нагрузку, преподаватель и зав. кафедрой.

Основная функция ответственного за нагрузку – формировать нагрузку кафедры для каждого преподавателя. Функции преподавателя:

– заполнение титульного листа (сведения о преподавателе);

– просмотр учебной работы со студентами и аспирантами (сводные данные);

– просмотр конкретных видов занятий по учебным дисциплинам;

– заполнение учебно-методической работы, научно-исследовательской работы, организационно-методической работы, воспитательной работы, повышения квалификации.

Одной из главных функций зав. кафедрой является корректировка и утверждение индивидуального плана.

В результате разработки информационной системы для формирования индивидуального плана появится возможность любому преподавателю сформировать свой индивидуальный план и распечатать его в разных форматах. Данная информационная система позволит оптимизировать процесс его заполнения.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ». КАБИНЕТ ОТВЕТСТВЕННОГО ЗА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ

Лопунова А.А., Марченко Г.А., студенты каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, alya.lopunova.95@mail.ru

Одним из самых главных регламентирующих документов кафедры является «Индивидуальный план работы преподавателя».

Индивидуальные планы работы преподавателей должны быть ориентированы на возможно более полное использование их знаний и квалификации для подготовки высококвалифицированных специалистов, для совершенствования методики обучения, обеспечения учебного процесса необходимыми учебно-методическими пособиями и документацией, выполнения актуальных научных исследований.

План наряду с учебной нагрузкой должен предусматривать наиболее важные для кафедры учебно-методическую, научно-исследовательскую, организационную и воспитательную работы, а также повышение квалификации преподавателя.

Вся работа, вносимая в план, ответственным за нагрузку для каждого преподавателя, должна быть четко сформулирована, иметь конкретную форму отчетности и сроки исполнения. Сам

план должен быть оформлен на типовом бланке индивидуального плана работы преподавателя. Индивидуальный план работы преподавателя составляется ответственным за нагрузку преподавателей кафедры совместно с преподавателем, обсуждается на заседании кафедры и утверждается деканом факультета. Спорные вопросы при формировании индивидуального плана решаются деканом факультета, а в отдельных случаях – проректором по учебной работе.

В настоящий момент заполнение плана работы преподавателя на кафедре производится вручную. Таким образом, разработка программного модуля "Индивидуальный план работы преподавателя" позволит распределить, проанализировать нагрузку каждого преподавателя кафедры и ускорить процесс заполнения индивидуального плана преподавателя.

Формирование индивидуального плана преподавателя начинается с распределения нагрузки преподавателей. За эту работу чаще всего отвечает ответственный за нагрузку.

Ответственный за нагрузку должен своевременно и правильно распределить и оформить всю имеющуюся информацию о нагрузке каждого преподавателя в определенный период учебного года (осенний и весенний период). Его задачей является вносить изменения в базу данных, в которой хранится вся необходимая информация для составления индивидуального плана: назначить дисциплину преподавателя, определить вид учебной деятельности по каждой дисциплине и объем.

База данных должна содержать данные всех преподавателей кафедры их должности, учебное звание и учебную степень. Так же должна иметься информация о каждом курсе и всех учебных дисциплинах, которые проводятся в определенный период учебного года. Наличие такой информации позволит ответственному за нагрузку распределить каждому преподавателю его работу на каждый семестр по определенному курсу и его дисциплине.

В данной разработке ответственный за нагрузку предоставляет конкретную форму заполнения плана. Вносит информацию о учебной работе со студентами и аспирантами, в которой содер-

жится вид учебной работы и количество часов учебных занятий. Так же ответственный вносит информацию о занятиях по учебным дисциплинам, в которой содержатся названия учебных дисциплин и количества часов по видам учебной нагрузки. Так же в индивидуальном плане преподавателям предоставляется возможность самостоятельно вносить информацию о учебно-методической работе, о научно-исследовательской работе, об организационно-методической работе, о воспитательной работе, о повышении квалификации.

Процесс разработки системы производится с помощью USE CASE диаграммы. USE CASE описывают взаимоотношения и зависимости между группами вариантов использования и действующих лиц, участвующих в процессе. На рисунке 1 изображена диаграмма вариантов использования разрабатываемого программного модуля со стороны ответственного за нагрузку.

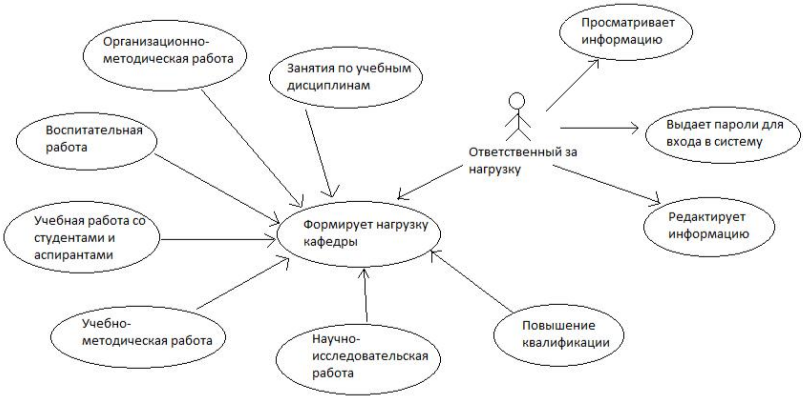


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

Таким образом, можно сделать вывод, что данная разработка позволит ответственному за нагрузку на кафедре сформировать и проанализировать общую нагрузку кафедры, а так же ускорить процесс заполнения «Индивидуального плана работы преподавателя».

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ТЕРМИНАЛЬНЫХ ЧЕКОВ

Осипов А.Ю., Кравцов А.И.

Научный руководитель: И.В. Ячный, ассистент каф. КСУП

Проект ГПО КСУП-1504

Введение

Целью данной работы является создание системы для автоматизации учета терминальных чеков, распечатываемых на мелких автозаправочных станциях (далее АЗС) после успешно проведенной транзакции. Разрабатываемая система позволит восстанавливать утерянные данные о транзакциях и сократить расходы на покупку специализированных устройств, позволяющих считывать QR-коды.

Владельцы АЗС иногда сталкиваются с проблемой падения базы данных (далее БД), где хранится информация о произведенных транзакциях. БД удается восстановить с помощью сохраненных ранее копий, но последнюю информацию восстановить возможно только с помощью специализированного программного обеспечения и дорогостоящих устройств.

Сэкономить денежные средства АЗС поможет разрабатываемая нами система.

Для этого необходимо:

– создать мобильное приложение на базе ОС Android для сканирования QR-кодов с терминальных чеков и отправки восстановленной информации на уделенный FTP-сервер;

– создать приложение для ПК на базе семейства ОС Windows для приема и обработки информации с удаленного FTP-сервера.

Итогом проекта будет введенная в эксплуатацию система учета терминальных чеков, с помощью которой можно будет восстанавливать утерянную информацию о произведенных транзакциях.

Описание необходимых функций

Для решения поставленной задачи, система должна обладать следующими функциями:

– считывание QR-кода с терминального чека с помощью смартфона на ОС Android;

– сохранение считанного кода в локальную БД на смартфоне;

– отправка файла локальной БД со смартфона на удаленный FTP-сервер;

– получение файла с удаленного сервера и его последующая обработка для восстановления утерянной информации на ПК.

Выбор инструментов для разработки

– разработке используются следующие инструменты:

– язык программирования Java;

– расширяемый язык разметки XML;

– база данных SQLite;

– язык программирования C# .NET.

Разработанное Android-приложение

В интегрированной среде разработки Android Studio был разработан пользовательский интерфейс с помощью расширяемого языка разметки XML, а в классе MainActivity проинициализированы компоненты пользовательского интерфейса. Результат продемонстрирован на рисунках ниже (рисунок 1).

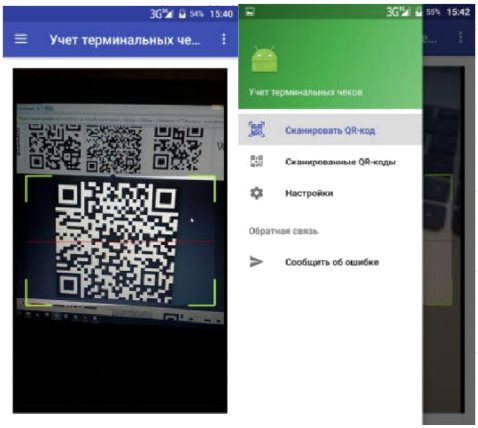


Рисунок 1 – Пользовательский интерфейс главного экрана приложения и выдвижное меню NavigationDrawer

Чтобы пользователь мог выбрать - сохранить или нет считанный QR-код был добавлен AlertDialog (рисунок 2)

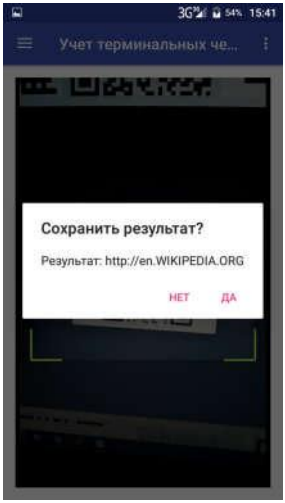


Рисунок 2 – Появление AlertDialog при удачном считывании

При возникновении у пользователя проблем, связанных с Android приложением, он может сообщить об этом нам по электронной почте (рисунок 3).

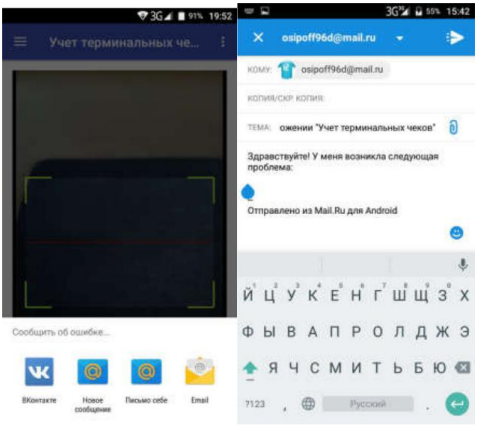


Рисунок 3 – Выбор приложения для отправки сообщения
и автоматическая генерация письма

С отправкой файла БД на удаленный FTP-сервер на данный момент возникли проблемы и ведется работа над их устранением.

Разработанное Windows-приложение

В интегрированной среде разработки VisualStudio с помощью Windows Forms был создан пользовательский интерфейс. Вывод восстановленной информации произведится с помощью элемента DataGridView, а методы импорта файла БД, копирования поля БД и удаление БД вызываются по нажатию на соответствующие кнопки (рисунок 4).

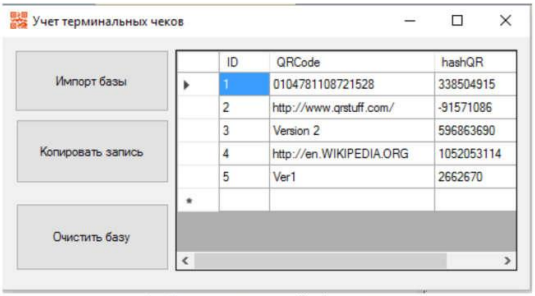


Рисунок 4 - Запущенное Windows-приложение

В приложении уже реализована возможность очищать БД и копировать в буфер обмена необходимые поля.

В Windows-приложении осталось добавить возможность загрузки файла БД с удаленного FTP-сервера.

Заключение

На данный момент разработана большая часть системы. Текущая версия предоставляет следующие возможности:

- считывание QR-кода;
- сохранение считанной информации в базу данных;
- просмотр и удаление информации из базы данных в приложении для ПК.

Для завершения работы и ввода разрабатываемой системы в эксплуатацию осталось доработать модуль отправки и получения файла БД с удаленного FTP-сервера.

ФУНКЦИИ АРМ МАТЕРИАЛЬНО-ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА

Чоу Е., студентка каф. КСУП

Научный руководитель: Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП

Томск, ТУСУР, elena.chou@mail.ru

Целью создания системы является повышение эффективности работы материально-ответственного лица кафедры путем внедрения автоматизированного рабочего места.

Актуальностью разработки данной системы являются:

Отсутствие информационной системы для обраотки данных материально-ответственным лицом (на данный момент на кафедре учет материального объекта ведется вручную).

Возможность привлечение на должность материально-ответственного лица человека без особых навыков работы в данной сфере.

В процессе выполнения проекта были решены следующие задачи: Разработаны основные функции системы; Созданы алгоритмы заполнение шаблонов документов;

Реализована выгрузка результирующих данных в Excel. Разработанная система обеспечивает повышение эффективности работы материально-ответственного лица. Как и предполагалось, основные функции материально-ответственного лица автоматизированы. Вся информация о материальном объекте хранится в базе данных, что очень удобно, так как до настоящего момента все хранилось в документах Excel и заполнялось все вручную. Нет необходимости вести поиск материальных объектов по документам самостоятельно, так как система позволяет отправлять запросы в базу данных и выводить соответствующие материальные ценности на экран, в сформированные документы, а также в Excel. Нет необходимости формировать отчетные документы вручную. Система хранит в себе необходимые шаблоны документов, что позволяет облегчить работу материально-ответственного лица.

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. В представленной системе разработан алгоритм, позволяющий вносить данные в базу данных как вручную, так и автоматически. Ввод данных автоматиче-

ски подразумевает собой загрузку данных с внешних документов, например таких как Excel.

Для добавления информации в базу данных необходимо ввести параметры о материальных объектах.

При запросе бухгалтерии информации о материальных ценностях материально-ответственному лицу необходимо было проанализировать большое количество как бумажных документов, так и электронных документов в формате. Разработанная система позволяет упростить эту объемную работу. Благодаря разработанной функции при запросе достаточно ввести нужную информацию и отметить необходимые поля. Как и предполагалось, результат запроса можно вывести на экран, а затем выгрузить в документ Excel или подгрузить в стандартные формы отчетных документов. Сам запрос построен в несколько этапов. Так как у каждого типа объекта имеются собственные поля, появилась необходимость для начала вызывать окно, где необходимо выбрать тип объекта, а затем подгружать нужные формы с полями ввода атрибутов для каждого типа материальных объектов. Также было продумано выполнение запроса сразу с несколькими типами материальных объектов и появилась возможность запросить информацию сразу о всех типах объекта.

Для заполнения шаблонов документов, необходимых материально-ответственному лицу, существует также функция заполнения стандартных полей шаблонов документов. Все введенные значения хранятся в базе данных и автоматически подставляются в итоговый документ. Добавление нового значения стандартного поля при необходимости можно ввести используя специальную форму для заполнения справочников.

На данный момент все поставленные задачи выполнены. На сегодняшний день проводится тестирование системы.

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 / Леоненков А. – СПб. : БХВ-Петербург, 2001. – 304 с.

4. Учебник по PHP 4 // Материалы сайта [Электронный ресурс]. – URL: www.softtime.ru/bookphp/gl1_1.php?id_position=6 (дата обращения: 14.10.2015).

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕСТА МАТЕРИАЛЬНО-ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА

Сулейменов Р.Е.

Научный руководитель: Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП

Томск, ТУСУР, s-rys@mail.ru

Целью данной работы является создания базы данных материальных объектов кафедры.

Разработка данной программного продукта позволит сотруднику хранить все данные о материальных объектах кафедры, удобно манипулировать нужной для работы информацией.

Для достижения поставленной цели была исследована предметная область, также были разработаны и реализованы: структура базы данных; алгоритм вывода данных в Excel; алгоритм вывода данных в шаблонные документы материально ответственного лица; алгоритм заполнения стандартных полей шаблонных документов путем извлечения их из базы данных; алгоритм резервного копирования.

В результате работы была создана база данных (рисунок 1), реализованы все выше перечисленные алгоритмы. Для удобства работы результаты запросов из базы данных можно выводить не

только в формы приложения, но и в документы формата Excel. Один из алгоритмов, позволяющий выводить данные из базы данных в шаблонные документы, представлен на рисунке 2.

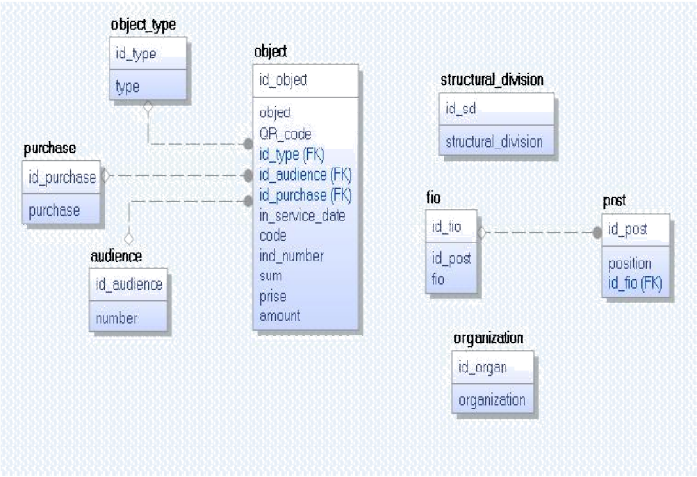


Рисунок 1 – Структура базы данных

Рисунок 2 – Алгоритм вывода данных в шаблонные документы

В будущем планируется тестирование программы и выявление наличия SQL инъекции.

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИИ АБИТУРИЕНТОВ

Айтбекова Д., Карпеева А.

Введение

Правильный выбор профессии является одной из составляющих человеческой самореализации. В помощь всем абитуриентам, а также школьникам среднего и старшего звена предлагается ряд тестов на профориентацию. Школьники смогут воспользоваться такими тестами в домашних условиях и определить спектр своих интересов, профессиональных склонностей, тип будущей профессии, социально-психологических установок личности, профориентацию [1]. Важным этапом в разработке подобных систем является как изучение предметной области, так и анализ уже имеющихся решений. Поэтому встала задача проанализировать имеющиеся автоматизированные системы для определения их преимуществ и недостатков в сравнении с разрабатываемой.

Результаты работы

При создании онлайн-системы первоначально были взяты для рассмотрения информационные системы учебных заведений, занимающихся по профессиональной ориентации абитуриентов на собственной материально технической базе. После предварительного анализа было заключено, что учебные заведения практически не используют свои системы для профессиональной ориентации абитуриентов. Более того, подобный сервис предоставлен в работе приёмной комиссии примерно в 5-7% учебных заведений. В основном задействованы бумажные носители для проведения тестирования, иногда информационные системы других разработчиков. Исходя из этого имеет смысл проводить тестирования, которое происходит посредством сети Интернет.

1. Поиск аналогов ИС выполнялся с помощью поисковых машин ((http://www.yandex.ru, http://www.rambler.ru, http://www.google.ru). Использовались следующие запросы: «профориентация онлайн», «профориентация тесты», «профориентация школьников online» и др. В результатах поиска были сайты, как на платной, так и на бесплатной основе.

2. http://www.proforientator.ru – Центр развития и тестирования «Гуманитарные технологии». Центр тестирования и развития «Гуманитарные технологии» создан в 1996 году на базе факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Научный руководитель – доктор психологических наук, профессор А.Г. Шмелев. По решению Учёного совета МГУ в соответствии с приказом ректора Московского университета за Центром закреплены функции психологического и профориентационного тестирования и консультирования. Ресурс предоставляет услуги по комплексному тестированию, по прохождению которого выдается перечень рекомендаций. Тестирование в режиме «онлайн» доступно только в демонстрационной версии. Для использования сервиса без ограничений необходима оплата. Этот сервис применяют некоторые учебные заведения (в основном на платной основе с консультацией штатного психолога). Тест ежегодно обновляется: проводится проверка качества, обновляются нормы, пополняются списки профессий, проводится коррекция банка вопросов. Нормы стандартизированы на репрезентативной выборке (более 20 000 учащихся из Москвы и большей части регионов России). В 2009 году тест «Профориентатор» прошел экспертизу по оценке прогностической валидности [2]. В 2010 году тест вошел в первый Ежегодник профессиональных рецензий и обзоров «Методики психологической диагностики и измерения».

3. http://proftester.ru/ - данный веб-ресурс позволяет бесплатно и без регистрации пройти тестирование. В данном комплексе представлено три методики проф исследования:

– дифференциально-диагностический опросник;

– опросник професиональной готовности;

– опросник Голанда.

4. http://www.effecton.ru/730.html – в рамках комплекса Effecton Studio, состоящего из восьми методик, как правило, авторских.

Заключение

Стоит обратить внимание на то, что все аналоги носят общий характер и итоговые результаты слишком расплывчаты.

Разрабатываемая нами система узконаправлена. Основное ее назначение, определение профпригодности абитуриентов кафедры КСУП.

Литература

1. Электронный ресурс http://www.proforientator.ru/index.php?view=article&id=358:-lr (дата обращения: 14.11.2016)

2. Авдуевская Е.П. Проблема юношеского самоопределения в практике школьной психологической службы / Е.П. Авдуевская, Т.А. Араканцева // Введение в практическую социальную психологию. – М.: 1996. – С. 214–229.

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

Овсепян Э. М., Кулигин С.К., студенты каф. КСУП

Научный руководитель: Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, канд. техн. наук

г. Томск, ТУСУР, edicmor@yandex.ru

В проекте «Разработка мобильной игры» по реализации дополненной реальности в карточной игре необходимо распознавать образы на карточках. И по этой причине перед авторами стоит вопрос, какой алгоритм лучше использовать и почему.

Распознавание образов с помощью Feature detection

Feature detection – переводится как “Обнаружение особенностей”. Данная концепция в компьютерном зрении относится к методам, которые нацелены на вычисление абстракций изобра-

жения и выделения на нем ключевых особенностей (особых точек).

Существует большое количество методов для обнаружения подобных “особых точек”, все они отличаются по скорости работы, числу выделяемых точек, а также устойчивости к трансформациям изображения: вращениям, сменам углов обзора, изменениям масштаба.

Методы по нахождению особых точек можно разделить на 3 вида.

1. Особые точки, являющиеся стабильными на протяжении секунд:

– локальные максимумы изображения;

– углы изображения;

– точки в которых достигается максимумы дисперсии;

– определенные градиенты.

2. Особые точки, являющиеся стабильными при смене освещения и небольших движениях объекта:

– примитивы Хаара;

– точки найденные методом гистограмм направленных градиентов.

3. Особые точки, являющиеся стабильными при смене освещения и различных движений объекта о SIFT.

Для нахождения особых точек необходимо 3 составляющих:

1) детектор (feature detector) – служит для поиска ключевых точек на изображении;

2) дескриптор (descriptor extractor) – производит описание найденных ключевых точек, оценивая их позиции через описание окружающих областей;

3) матчер (matcher) – служит для построения соответствий между двумя наборами точек изображений.

Ниже приведены графики сравнения различных детекторов и дескрипторов.

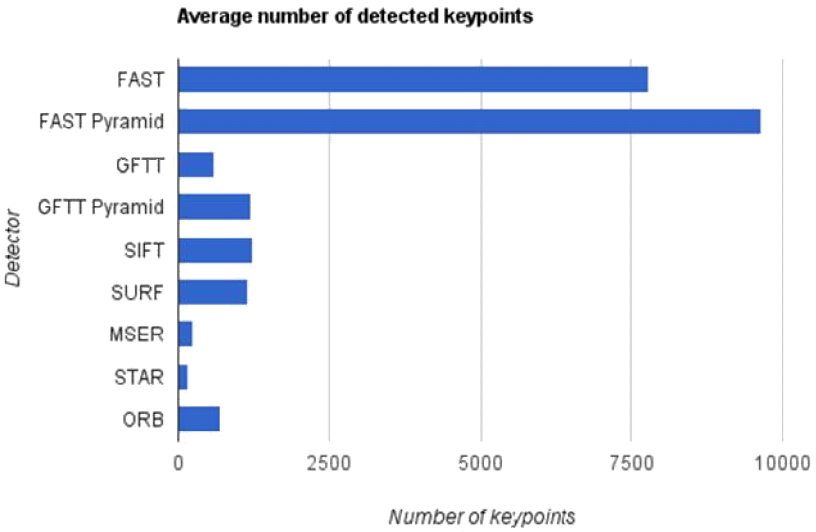


Рисунок 1 – Среднее число выделяемых точек у разных детекторов

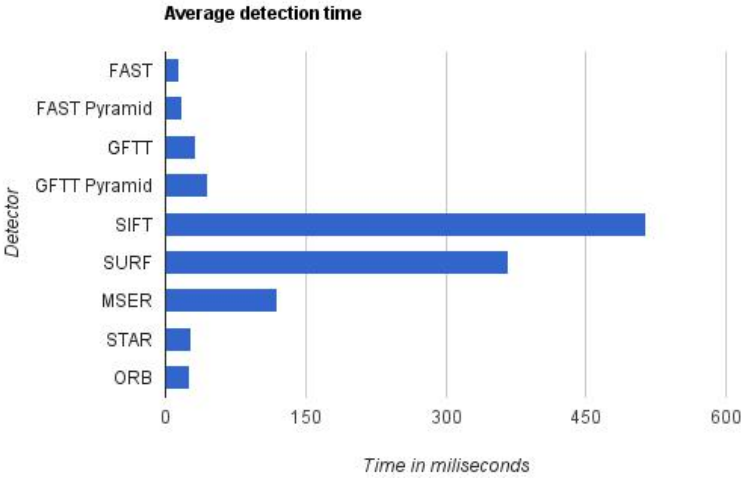


Рисунок 2 – Скорость работы детекторов (в миллисекундах)

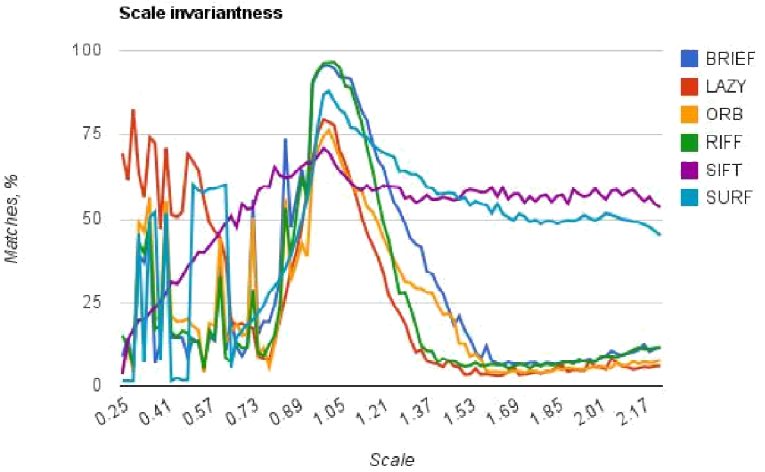


Рисунок 3 – Устойчивость дескрипторов к изменению масштаба

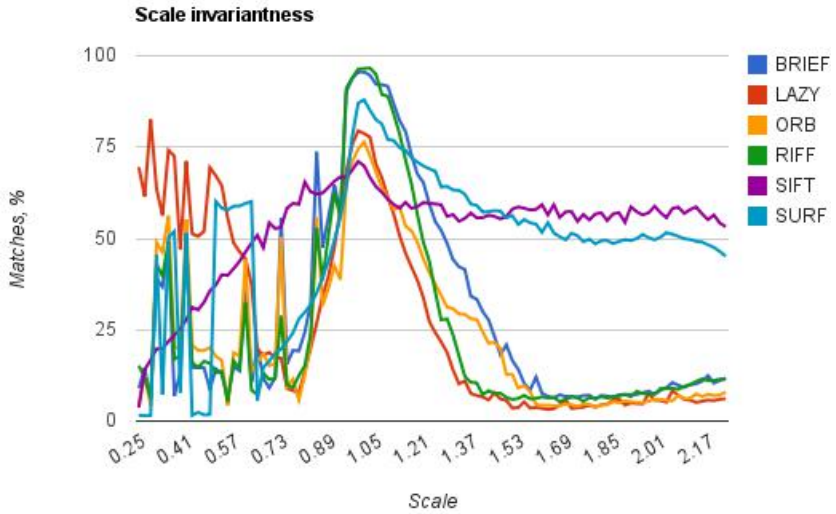


Рисунок 4 – Устойчивость дескрипторов к вращениям

Проанализировав все алгоритмы, для нашей цели был выбран детектор SURF, дескриптор точек SURF, матчер FLANN и алгоритм RANSAC для нахождения гомографии между изображениями. В качестве среды разработки была выбрана Unreal Engine

4, он обладает мощными инструментами для разработки VR приложений под различные платформы.

Альтернативные способы распознавание образов

Контурный анализ

Контур является уникальной характеристикой объекта. Часто это позволяет идентифицировать объект по контуру. Цепные коды применяются для представления границы в виде последовательности отрезков прямых линий определенной длины и направления. В основе этого представления лежит 4- или 8-связная решётка. Длина каждого отрезка определяется разрешением решётки, а направления задаются выбранным кодом. (для представления всех направлений в 4-связной решётке достаточно 2-х бит, а для 8-связной решётки цепного кода требуется 3 бита). Минусом контурного анализа является слабая устойчивость к помехам.

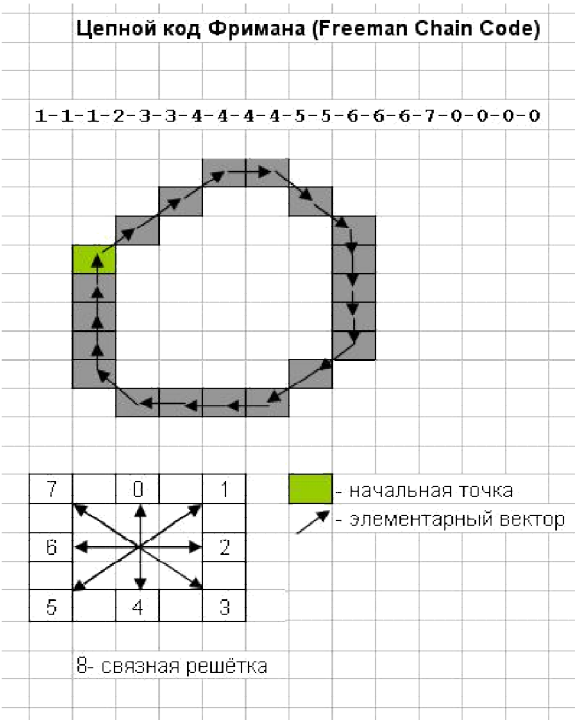


Рисунок 5 – Цепной код Фримана

Нейронные сети

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма.

Главная особенность ИНС в том, что она не программируется в привычном смысле этого слова, она обучаются. Минусом данного метода является сложность реализации и необходимость в обучении алгоритма большим количеством примеров.

Заключение

Для поставленных целей наилучшим выбором является алгоритм на основе особых точек, который имеет достаточную помехоустойчивость, которая важна для проекта. Подобный алгоритм позволяет распознавать образы под разным углом, на разной удаленности от камеры, при разном освещении и при частичном перекрытии изображения на карточки.

Литература

1. Feature detection (computer vision) [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энцикл. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Feature_detection_(computer_vision) (дата обращения: 23.11.2016)

2. Пару слов о распознавании образов [Электронный ресурс] // Хабрахабр. – URL: https://habrahabr.ru/post/208090 (дата обращения: 23.11.2016).

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: УСТРОЙСТВА, СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Волошина А.О., Чередниченко А.В., студенты каф. КСУП

Научный руководитель: Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, канд. техн. наук

г. Томск, ТУСУР

Виртуальная реальность (VR – virtual reality) и дополненная реальность (AR – augmented reality) создают новые сферы применения компьютерной графики и расширяют уже имеющиеся, например, видеоигры, продажи, образование, проектирование. Самая развивающаяся сфера применения VR – это видеоигры. Развитие технологии VR находится на начальной стадии и имеет несколько проблем, которые образуют замкнутый круг: мало устройств, нет единого стандарта, мало контента.

Виртуальной реальностью на данный момент активно занимаются многие крупные компании: Google, Facebook, Sony, Samsung и Microsoft. Компания Google распространяет Cardboard (картонные шлемы) [1]. YouTube поддерживает видео в формате 360 градусов. Компании Facebook принадлежит компания Oculus VR, которая занимается разработкой шлема виртуальной реальности Oculus Rift [2]. Компания Microsoft занимается разработкой устройства для платформы дополненной реальности Windows Holographic. Платформа предназначена для создания приложений, включающих в себя презентации физически реальных объектов с виртуальными элементами (которые Microsoft называет голограммами). В устройстве Windows Hololens используется вариант ОС Windows Holographic, в которой может работать любое универсальное приложение Windows [3].

С началом распространения устройств Sony PlayStation VR проблема с количеством активных пользователей и соотношением контента начинает решаться, потому что производители игр начинают массово делать и оптимизировать игры для перспективной платформы. Пример игр, которые уже или в скором вре-

мени будут доступны для платформы Sony PlayStation VR: Batman Arkham VR, Farpoint, Resident Evil VII Biohazard, Star Trek:

Bridge Crew, Star Wars: Battlefront X-Wing VR, Rigs Mechanized Combat League, EVE: Valkyrie [4].

Существуют некоторые технические ограничения в использовании уже существующих на данный момент шлемов виртуальной реальности (Oculus Rift, HTC Vive, PSVR): шлемы требуют обязательного проводного подключения к игровому ПК или консоли. Wi-Fi Full HD-трансмиттеры пока не способны передавать данные, которые требуются для полноценного погружения в виртуальную реальность. Пока что в мире нет бюджетных решений для отслеживания большого количества перемещений людей в пространстве. Проблему частично решают очки виртуальной реальности Samsung Gear VR, в которых одновременно в качестве вычислительных мощностей и экрана выступает смартфон. У подобного решения есть преимущество: виртуальную реальность можно превратить в дополненную. Есть и недостатки у подобного решения: мощности смартфонов ограничены, и аккумуляторы не могут обеспечивать долгое пребывание в виртуальной реальности, потому что изначально предназначение смартфона было иным.

Другими сферами применения VR и AR являются: мероприятия в прямом эфире, кино и сериалы, продажи, образование, здравоохранение, военная промышленность и проектирование [5].

Используя виртуальную или дополненную реальность, можно будет испытывать эффект личного присутствия на массовых мероприятиях. Эта возможность может подарить пользователям больше эмоций, чем радио и телевидение в прошлом.

Использование технологий виртуальной реальности в кинематографе может полностью изменить привычную киноиндустрию: пользователи смогут быть непосредственными участниками фильма, а не зрителями со стороны.

Технологии виртуальной реальности могут улучшить продажи в сфере недвижимости, так как в виртуальной реальности

можно сразу осмотреть несколько объектов, не перемещаясь физически.

Благодаря виртуальной и дополненной реальности ученики школ смогут взаимодействовать с виртуальными 2D и 3D объектами или, например, участвовать в важных исторических событиях. Компания Google бесплатно продвигает в школах свой проект Cardboard, к началу 2016 года готово более 100 учебных программ. Помимо школ, проектами виртуальной и дополненной реальности интересуются многие медицинские образовательные учреждения.

В военной отрасли тоже есть место для виртуальной реальности. Например, в 2012 году армия США начала подготовку кадров с помощью технологий виртуальной реальности. Новейшие технологии применяются в обучении летчиков, пехоты и военных медиков и позволяют солдатам побывать в условиях, максимально приближенных к боевым без опасности для жизни и здоровья. В проектировании виртуальная реальность нацелена на улучшение уже имеющихся компьютерных технологий проектирования. Инженеры могут проводить предварительное тестирование выпускаемой продукции в виртуальной и дополненной реальности, благодаря чему может снизиться конечная стоимость или могут быть выявлены недостатки.

Развитие виртуальной и дополненной реальности показывает актуальность и востребованность данной технологии не только в IT-сфере, но и в других. Поэтому проект настольной игры с элементами дополненной реальности «Разработка мобильной игры» вписывается в индустрию развлечений и привносит элементы новизны, так как на момент написания статьи настольные игры с элементами дополненной реальности не являются популярными, массовыми или коммерчески успешными.

Литература

1. Google VR [Электронный ресурс] // Google VR. – URL: https://vr.google.com/ (дата обращения: 29.11.2016).

2. Oculus Rift [Электронный ресурс] // Oculus. – URL: https://www3.oculus.com/en-us/rift/ (дата обращения: 28.11.2016).

3. Windows Holographic [Электронный ресурс] // Microsoft – официальная страница. – URL: https://developer.microsoft.com/ru-ru/windows/holographic (дата обращения: 28.11.2016).

4. Игры для PS VR [Электронный ресурс] // – PlayStationVR. – URL: https://www.playstation.com/ru-ru/explore/playstation-vr/games/ (дата обращения: 29.11.2016).

5. 9 сфер применения виртуальной реальности: размеры рынка и перспективы [Электронный ресурс] // vc.ru – бизнес, технологии, идеи, модели роста. – URL: https://vc.ru/p/vr-use (дата обращения: 23.11.2016).

ИГРОВАЯ МЕХАНИКА

Кулигин С.К., Овсепян М., студенты каф. КСУП

Научный руководитель: Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, канд. техн. наук, г. Томск, ТУСУР

kyltyk@gmail.com

В проекте ГПО «Разработка мобильной игры» создание игры состоит из проработки механики игры [1], сеттинга [2], правил игры и ограничений. Механика – это совокупность методов, действий взаимодействия игры с игроком; сеттинг – это игровое пространство, где протекает действие игры.

Ниже будем описывать механику игры, её основные процессы, основные моменты, на которые стоит обратить внимание при разработке проекта и взаимодействие с другими аспектами игры.

Определение «игровая механика» имеет много значений, поэтому будем использовать термин «просто абстракция, определяющая состояние игры». Два фактора определяют любое состояние игры – это правила и игроки своими действиями в игре.

Рассмотрим процессы игры подробней.

1. Определение состояния – начальное состояние системы (например, начало хода – распределение карты или раздача фишки – определяется в зависимости от игры) может меняться от происходящего в игре.

2. Оценка состояния – это время после начального состояния, когда игроки принимают решения на основе полученной новой информации.

3. Обратная связь от игры – не во всех играх это присутствует, например, шахматы, но есть множество игр, где игра сама создаст новые условия по ходу игры.

4. Условие победы – не всегда присутствует в играх, но в большинстве своем, чтобы закончить игру необходимо собрать больше всех денег в Монополии или побить все шашки противника.

Механика сводит все действия игрока к простым манипуляциям – сдвиг кубика, собирание карточек, а остальное – принятие решений о дальнейших процессах – уже за игроками.

Механика в большинстве случаев всегда является абстракцией, никак не связанной с сеттингом игры и её сюжетом. Так можно поменять полностью персонажей карточной игры Hearthstone: Heroes of Warcraft, но действия игрока не изменятся.

Важный принцип – это сочетание механики с сеттингом: игроки сами должны представлять, что выполняет то или иное действие в соотвествии с сеттингом игры. Также сеттинг помогает разобраться в механике игры. Немало важным является и создание общих правил, которым подчиняются игровые события. Это вносит ограничения в модель игр. При этом надо помнить, что такие ограничения не всегда полезны и интересны с точки зрения сеттинга игры.

В ходе создания механики игры нужно определить точку получения удовольствия от игры – игрок снова и снова должен играть в эту игру и получать удовольствие от нее. Например, для ребенка простое передвижение фишек по полю в силу его возраста будет привлекать с точки зрения красивых фигурок и и яркого поля, а взрослым будет нравится осознавать свою победу в ре-

зультате удачной комбинации своих действий или прогноза на основе данных, имеющихся в игре.

Одной из проблем игровых механик является излишнее усложнение при совершенствовании детализации мира и сеттинга. Эти лишние действия будут отвлекать игроков от основной цели и не будут приносить удовольствия от игры. Чаще всего на этапе тестирования их убирают как ненужные.

Остается вопрос насчет отношения механики и опыта игрока. В некоторых играх, таких как шахматы, исход решает только опыт игрока, а в лото опыт не решает ничего. Здесь надо выбрать, на какой сегмент и аудиторию людей будет создаваться игра, и от этого отталкиваться, выбирать, сколько по времени в неё будут играть, сколько людей, будет ли порог вхождения низким или высоким, нужно ли привносить элемент случайности в игру.

Разработка игровой механики – процесс сложный и требует обдумывания многих вещей на начальном этапе и тестирования на нахождение излишних сложностей. Кроме этого необходимо выбрать правильнный сеттинг, чтобы механика игры была удобной и логичной с точки зрения игрока.

Литература

1. Геймплей [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энцикл. – URL: https:/ru.wikipedia.org/wiki/Геймплей (дата обращения: 22.11.2016).

2. Сеттинг [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энцикл. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сеттинг (дата обращения: 23.11.2016).

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ

Висловский Б.В., Бабынцева В.А., студенты каф. КСУП

Научный руководитель: Е.А. Потапова, ст. преподаватель каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР

Введение

Компьютерная игра – компьютерная программа, служащая для организации игрового процесса (геймплея), связи с партнёрами по игре, или сама выступающая в качестве партнёра.

Компьютерные игры могут создаваться на основе фильмов и книг; есть и обратные случаи ,когда по играм создавались фильмы и книги. С 2011 года компьютерные игры официально признаны в США отдельным видом искусства.

Компьютерные игры оказали столь существенное влияние на общество, что в информационных технологиях отмечена устойчивая тенденция к геймификации для неигрового прикладного программного обеспечения.

Число любителей погрузиться в виртуальный мир каждый год растет и целесообразно разработать компьютерную игру с определенным жанром.

Игровой жанр – группа игр, которые имеют схожую игровую механику и похожие правила игры. Жанр игры определяет то, какие действия чаще всего необходимо выполнять игроку для победы. Примеры: в «шутерах» нужно хорошо стрелять, в «экшенах» – иметь хорошую реакцию и применять в бою разнообразные способности, в «платформерах» – преодолевать препятствия, в «гонках» – обгонять соперников, в «стратегиях» – развиваться и действовать умнее, чем соперники.

Указание жанра игры само по себе уже даёт общее примерное представление о содержании игры. Основная масса игроков выбирает новые игры, ориентируясь на свои жанровые предпочтения.

После анализа предпочтений жанров игр на персональном компьютере был выбран жанр “Horror (ужасы)”. Это обусловлено следующими критериями:

1. Основной контингент предпочитают атмосферную игру.

2. 80 % игр в стиле “Horror” проходят проверку и выходят на рынок игровой индустрии.

3. Возможность испытание острых ощущений.

4. Интересен сюжетом и действиями в игре .

Технический обзор приложения

Для разработки и написания приложения использовались:

Среда разработки Unreal engine. Данное программное обеспечение является неотъемлемым частью разработок. Это игровой движок(один из немногих),в котором разрабатывается сама игра.

Плюсы этого движка в том, что

– он доступен каждому(бесплатно);

– в отличии о движка Unity в Unreal engine принимается модель, которая имеет более 1000 полигонов;

– имеется Blueprints (визуальное программирование), мощный редактор и возможность создания «искусственный интеллекта». По всем этим параметрам данное приложение опережает своих конкурентов;

– используется язык C++,благодаря которому в Unreal engine есть возможность совместить с Visual Studio.

• Blender 3d

3D-редактор, который распространяется бесплатно. В нем удобно и быстро моделировать, скульптурировать, анимировать. Есть игровой движок, симуляция физическими процесами, а также фотореалистичный рендер (процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы «Cycles»)

• Krita (бесплатный аналог фотошопа)

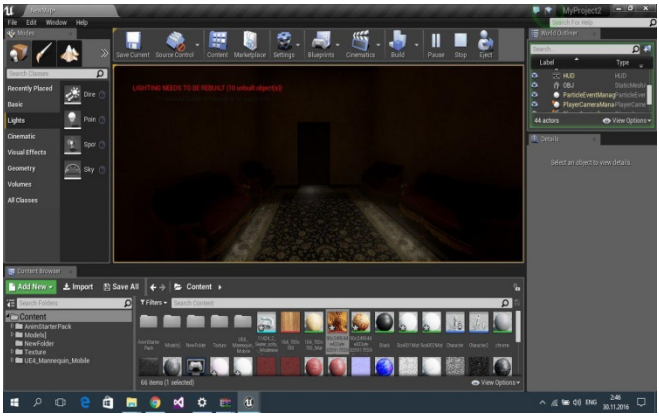
Разработка проекта

В рамках проекта ГПО создается компьютерная игра в жанре «Ужасы». Этот жанр был выбран с помощью опроса студентов и личного предпочтения.

На вопрос «Какие жанры вы предпочитаете?» 55% выбрали «Экшен и ужасы» 37% «Стратегии, гонки и симуляторы» 8% «Логические ,азартные онлайн игры

На данный момент разрабатывается макет игры и создано пара комнат(начальная локация игры)

На рисунке первая стартовая комната при освещении, а на рисунке 2 предоставлена та же самая комната, но, в определенных случаях, без освещения.



РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЕРА С ИПОЛЬЗОВАНИЕМ STACK

Нугманов Д.Т., Перминов П.В., Репкин А.С.

Введение

В современных методах обучения все чаще используются онлайн-системы обучения, облегчающие работу с большим количеством обучающихся и упрощающие оценивание знаний по пройденному материалу. На данный момент существует множество систем, которые могут выдать задание, проанализировать краткий ответ и вывести оценкут (например: «МетаШкола» [1], «Lomonosov science and education club» [2]). Но они не способны на более подробный отзыв об ошибках, допущенных студентом, школьником или другим обучающимся при работе, например, со сложными математическими заданиями; плохо приспособлены именно к обучению в процессе тестирования.

Поэтому целью работы является разработка тренажера для обучения математике и смежным к ней дисциплинам, который позволит максимально корректно и справедливо оценить уровень знаний обучающегося, а также показывать в отзыве к введенному ответу именно то, что нужно, а не вообще весь курс математики.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– выбор системы управления обучением и изучение ее возможностей;

– выбор инструментария для создания тренажера;

– создание банка вопросов;

– создание тренажера;

– тестирование тренажера.

Выбор системы и инструментария

В качестве системы управления обучением была выбрана модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда Moodle [4], так как в ней возможно программирование сложных заданий при помощи системы компьютерной алгебры Maxima.

В качестве инструментария для создания тренажера был выбран плагин для формирования вопросов STACK [5], так как в нем имеется система деревьев ответа, которая, позволяет предполагать, в каком месте обучающимся была совершена ошибка, и выдавать максимально подходящий отзыв.

Банк вопросов состоит из вопросов, которые являются заданиями по математике (рисунок А.1). Вопросы можно сортировать по категориям, так как в Moodle существует гибкая система составления контрольных тестов со случайной выборкой вопросов. Совокупность созданных вопросов типа STACK и будет являться тренажером.

Пример создания простого STACK вопроса

Рассмотрим процесс разработки задания на вычисление дискриминанта квадратного уравнения. Для создания вопроса необходимо зайти на Moodle, перейти к банку вопросов, нажать кнопку «Создать новый вопрос» и выбрать тип вопроса STACK (рисунок А.2).

Далее в форме для создания вопроса необходимо заполнить поля, начав с вкладки «Общее» (рисунок А.3). Поля, помеченные звездочкой, являются обязательными.

В поле «Текущая категория» можно выбрать в какую категорию, из уже существующих в банке вопросов, будет сохранен вопрос. В нашем случае вопрос сохранится в категорию «Тренажеры».

Поле «Название вопроса» является обязательным, в него вводится название вопроса, например, «Квадратные уравнения».

Поле «Question variables» (Переменные вопроса) позволяет задавать переменные для вопросов, например, в данном случае это коэффициенты квадратного уравнения a, b и c. Это возможно благодаря наличию функции rand в Maxima, которая позволяет задать случайные коэффициенты из множества допустимых значений. Тем самым, имея лишь один шаблон квадратного уравнения, можно создавать достаточно большое количество различных вариантов задания, что исключает возможность списывания.

Пример ввода переменных в поле «Question variables» приведен на рисунке А.4.

Поле «Random group» позволяет присвоить данному вопросу группу случайности. Дело в том, что STACK использует псевдослучайную генерацию по изначально заданному значению поля «seed». Если оба поля у разных вопросов будут содержать одинаковые значения «seed», то и коэффициенты будут генерироваться одинаковыми, то есть можно создавать многоуровневые задания с последовательным вводом ответов (например, дискриминант → корни → разложение на множители).

Текст, введенный в поле «Текст вопроса», – это то, что увидит обучающийся. Для оформления вывода используется синтаксис LaTeX. Например, «Найдите дискриминант квадратного уравнения @eq=0@. \(D\) =[[input:ans1]] [[validation:ans1]]» (буква D будет выведена в виде формулы). Так как переменная eq помещена между символами @, то вместо нее будет подставлено значение из поля «Question variables». Тег [[input:ans1]] соответствует полю ответа. Тег [[validation:ans1]] соответствует полю проверки достоверности введенного ответа.

Поле «Балл по умолчанию» определяет какой балл будет начислен в случае правильно выполненного задания. В данном примере балл равен 0,5.

Отзывы, содержащиеся в поле «Отзыв для конкретного варианта ответа», выводятся в зависимости от того, по какой ветви дерева прошел ответ. Само тело отзыва [[feedback:prt1]] будет описано ниже.

Поле «Penalty» (штраф) определяет, какой балл будет снят с итоговой оценки за данное задание, если будет введен неправильный ответ (например, 0,3). Штрафы кумулятивны, то есть за каждую попытку снимается по 30% от максимального балла.

Поле «Общий отзыв к вопросу» содержит отзыв, который является заключительным и выводится уже после завершения выполнения задания. Общий отзыв к данному заданию:

«Для нахождения дискриминанта квадратного уравнения используется следующий алгоритм:

Привести уравнение к виду \(ax^2 + bx + c = 0\), т. е. перебросить все переменные влево, чтобы справа остался только 0.

Найти дискриминант (обозначается как \(D\)) по следующей формуле \(D = b^2 - 4ac\), в нашем случае \(D = @D1@ = @D11@\).»

Поле «Question note» позволяет учителю отслеживать какая версия вопроса дается каждому студенту. Поэтому случайный вопрос не может иметь пустой «Question note».

Следующая вкладка – «Input: ans1», в которой можно задать параметры для вводимого ответа (рисунок А.5).

Поле «Input type» определяет тип входных данных, в данном примере выбран «Algebraic input». Поле «Model answer» определяет формат ввода ответа. Поле «Input box size» определяет размер окна ввода ответа. Поле «Forbidden words» запрещает ввод определенных слов в поле ответа, тем самым не позволяя использовать уязвимости системы. Поле «Allowed words» определяет разрешенные для ввода слова. Поле «Forbid float» разрешает или запрещает запись дробей в десятичном виде.

Во вкладке «Potential response tree» создаются отзывы к ответам (рисунок А.6).

По умолчанию новый вопрос содержит одно дерево ответа под названием prt1, которое инициализируется при вводе ответа ans1. Также имеется возможность создать новые деревья, без добавления ответов. Само дерево отзывов состоит из необходимого количества узлов. Каждый узел содержит две ветви: true (верно) и false (неверно).

Рассмотрим поля, отвечающие за параметры узла Node 1.

Поле «Answer test» определяет как именно будут сравниваться значения полей «SAns» («Student answer», Ответ студента – то, что ввел обучающийся) и «TAns» («Teacher answer», Ответ учителя – эталонный ответ). В нашем случае тип сравнения ответов AlgEquiv (алгебраическая эквивалентность), и если значения полей «Tans» и «Sans» алгебраически эквивалентны, то будет выбрана ветвь true, в противном случае – ветвь false. В поле «SAns» пропишем ans1, в поле «TAns» пропишем D11. Поле «Quiet» от-

вечает за вывод отзыва к этой ветви. Если выбрано «нет», то отзыв на ответ будет показан студенту, если «да» – не будет.

Параметры ветви true узла Node 1, раздел «Node 1 when true»:

В поле «Mod» выбирается: присвоить (=), прибавить (+) или отнять (-) балл, прописанный в поле «Score». В поле «Next» выбирается какое действие будет выполняться после того, как была выбрана ветвь true, например, перейти на другой узел Node 2, или же, как в данном примере, можно уже завершить задание (по умолчанию стоит «stop»). Поле «Answer node» дает информацию о ветви, например, prt1-1-T означает, что используется ветвь true узла 1 дерева отзыва prt1. Это дает возможность проследить путь ответа через дерево, например, во время тестирования вопросов. В поле «Node 1 true feedback» пишется текст отзыва, который увидит студент в случае верного ответа. Например, «Правильный ответ, отличная работа!».

Параметры ветви false узла Node 1, раздел «Node 1 when false»:

Параметры ветви false аналогичны параметрам ветви true. В «Mod» выбран «=», «Score» равен 1. Если введенный ответ алгебраически не эквивалентен модели D11, то его необходимо сравнить с моделью D12, для этого в поле «Next» указывается узел «Node 2». Поле «Node 1 false feedback» остается пустым, иначе выведется отзыв и для Node 1, и для

Node 2.

Форма узла Node 2 заполняется аналогичным образом, что и форма узла Node 1.

Во вкладке «Option» (рисунок А.7) можно задать отзывы на правильные, частично правильные и неправильные ответы. Для этого используются соответствующие поля

«Standard feedback for correct», «Standard feedback for partially correct» и «Standard feedback for incorrect». Подсказки выводятся полями «Подсказка1», «Подсказка2» и т.д. С их помощью задается количество попыток.

Теперь, когда заполнены необходимые поля, можно нажать кнопку «Сохранить», и, если нет ошибок, то вопрос сохранится, и

его можно будет увидеть в банке вопросов. Если нажать кнопку предварительного просмотра, то откроется форма для проверки корректности работы вопроса (рисунок А.8).

Заключение

ходе работы был создан тренажер для обучения и проверки знаний у студентов первого курса обучения, с такими заданиями как нахождение дискриминанта и корней квадратного уравнения, упрощение числовых дробей, решение логарифмов и задач по тригонометрии и геометрии.

Литература

1. МетаШкола – интернет-кружки и олимпиады [Электронный ресурс]. – URL: http://metaschool.ru/.

2. Lomonosov science and education club – онлайн тестирование [Электронный ресурс]. – URL: http://lomonosovclub.com/ru (дата обращения: 01.12.2016).

3 Moodle – Open-source learning platform [Электронный ресурс]. – URL: https://moodle.org (дата обращения: 01.12.2016).

4. Moodle plugins directory – STACK [Электронный ресурс]. – URL: https://moodle.org/plugins/qtype_stack (дата обращения: 01.12.2016).

ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМАТА ICALENDAR КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЕБ-СЕРВИСА «КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ ТОМСКА»

Бондарева А.Д., Максимов А.Е.

Научный руководитель: А.С. Карауш, доцент канд. техн. наук, каф. РЗИ

Предложен и обоснован выбор формата хранения данных для объединения календарей знаменательных дат разных организаций в единый сервис.

Ключевые слова: Календарь знаменательных дат, База данных, Формат iCalendar. Ежедневно в любой организации любого города происходят тысячи внутренних мероприятий. Для сокращения времени поиска информации о мероприятиях и повышения доступности информационных ресурсов был разработан веб-сервис «Календарь событий Томска» [1]. Данный сервис представляет собой совокупность календарей различных тематик и структуры в формате iCalendar. Формат iCalendar был выбран для создания веб-сервиса из-за перечисленных в статье особенностей внутренней структуры хранения данных.

Формат iCalendar определяется стандартом RFC 5545 от сентября 2009 г. [2] (ранее определялся стандартом RFC 2445 от ноября 1998 г. [3]), также подчиняется стандартам RFC 6868 от февраля 2013 г. и RFC 7529 от мая 2015 г.

Формат iCalendar применяется практически повсеместно, но достаточно полное описание имеет только в стандартах RFC на английском языке. Ниже приведен ряд переводов выдержек из стандарта RFC 5545, ознакомление с которым необходимо и достаточно для формирования первоначальных умений и навыков при работе с форматом iCalendar.

Файл в формате iCalendar состоит из одного или нескольких (потока) объектов. Тело объекта в формате iCalendar содержит последовательность свойств (с их параметрами и значениями) события календаря. Первая и последняя строка объекта должны содержать ключевые разделители: «BEGIN:VCALENDAR» и «END:VCALENDAR» соответственно. Объект в формате iCalendar состоит из самостоятельных строк текста, ограниченных по длине 75 байтами. Каждая строка содержит только одно имя (название) свойства и одно или несколько значений свойства. Также одно свойство может иметь несколько параметров. Имена свойств и параметров регистронезависимы, однако значение чувствительно к регистру. Если свойство имеет несколько значений, таковые должны быть разделены запятыми, при этом порядок

значений не важен. Параметры, если их больше одного, разделяются точкой с запятой.

Кроме этого, строка может содержать двоичный код. Это может быть ссылка на внешний связанный объект (внешний файл, находящийся в доступной директории) или код самого файла (перекодированный в текст методом кодирования «BASE64», RFC 4648).

Ниже приведен пример объекта, взятый из RFC:

```
BEGIN:VCALENDAR
VERSION:2.0
PRODID:-//hacksw/handcal//NONSGML v1.0//EN
BEGIN:VEVENT
UID:19970610T172345Z-AF23B2@example.com
DTSTAMP:19970610T172345Z
DTSTART:19970714T170000Z
DTEND:19970715T040000Z
SUMMARY:Bastille Day Party
END:VEVENT
END:VCALENDAR
```

Под свойством в формате iCalendar подразумевается конкретное свойство какого-либо конкретного события календаря.

Ниже приведен пример свойства, взятый из RFC (пара «имя свойства:значени свойства»):

```
DTSTART:19960415T133000Z
```

Объект должен включать как минимум одно событие календаря, начало и конец которого обозначены ключевыми разделителями: «BEGIN:» и «END:» соответственно. Кроме того, объект обязательно должен содержать такие свойства, как «VERSION» и «PRODID». Но как правило событий календаря в объект включается множество. Очень важным является тот факт, что события календаря не должны быть каким-либо образом связаны друг с другом, они могут различаться по тематике и используемым для их описание свойствам.

Объект может состоять из различных компонентов. Ниже будут рассмотрены некоторые из них.

Компонент «VEVENT» предназначен для обеспечения группировки событий. Событие представляет собой некоторое занятое время на календаре. Например, это может быть мероприятие, с указанием его продолжительности, дня и времени начала, места прохождения. Важно заметить, что компонент «VEVENT» не может быть напрямую связан с другим подобным компонентом, но может быть связан с компонентами другого вида.

Компонент «VTODO» предназначен для обеспечения группировки действий. Действие представляет собой некоторое дело или задание в календаре. Например, это может быть элемент списка дел на день, заключающийся в посещении выставки, с указанием срока обязательного завершения этого действия. Компонент «VTODO» также не может быть связан с себе подобным компонентом, но может быть связан с компонентом «VEVENT».

Компонент «VJOURNAL» предназначен для обеспечения группировки записей журнала. Запись журнала представляет собой текст, описание или замечание, связанное с конкретной календарной датой. Примечательно, что компонент «VJOURNAL» не занимает календарного времени. Компонент «VJOURNAL» может быть связан с компонентом «VEVENT» или «VTODO».

Компонент «VALARM» предназначен для обеспечения группировки событий или действий, которые имеют оповещения. Оповещения могут быть различными: от напоминаний о предстоящих событиях до сообщений о просроченных делах. Компонент «VALARM» может быть связан с пользовательским звуковым ресурсом, который будет воспроизводиться при наступлении определенного события; также может быть направлено уведомление на электронную почту.

Описание некоторых тегов в файле календаря

BEGIN:VCALENDAR – начало календаря (обязательный тег), указывается в самом начале файла с календарем, служит меткой для начала считывания событий, записанных в календаре.

BEGIN:VEVENT – начало события (обязательный тег), служит меткой начала события, после данного тега, находятся все теги относящиеся к определенному событию, т.е. все последую-

щие теги будут считаться частью данного события, до тега «конец события».

UID:id_события – уникальный ID события, задается случайным образом или по заданному алгоритму, некоторые приложения формируют UID таким образом: «ID(внутри приложения)-идентификатор приложения».

SUMMARY:Название_события – Название, краткое содержание (обязательный тег), указывает приложениям название события и под каким именем в приложении будет хранится событие.

DTSTART;VALUE=DATE:ГГГГММДДТЧЧММСС – дата начала, после «Т» время начала (обязательный тег),указывает приложению дату с которой начинается событие, дата события записывается в формате даты ISO, которые поддерживает большинство современных приложений.

DTSTAMP:ГГГГММДДТЧЧММСС – дата создания события, указывает приложению, когда была сделана запись в файл этого события.

DTEND;VALUE=DATE:ГГГГММДДТЧЧММСС – дата окончания события (обязательный тег), указывает приложению дату когда заканчивается данное событие.

RRULE:FREQ=YEARLY;BYMONTHDAY=ДД;BYMONTH=ДД – повтор события.

DESCRIPTION:Описание_события – тег указывает на описание данного события

CATEGORIES:Категория_события – тег указывает на категорию данного события, у разных приложений категории могут быть различны.

CLASS:Класс события – тег указывает класс события, в формате iCalendar всего 3 типа классов PUBLIC, PRIVATE и CONFIDENTIAL. Каждый класс имеет свои настройки в зависимости от используемого приложения.

LOCATION:Место_события – тег указывает место проведения события, данный тег используется для привязки места событию.

END:VEVENT – конец события (обязательный тег), служит меткой конца события, после данного тега завершается обработка текущего события и ищется следующий тег начала события.

END:VCALENDAR – конец календаря (обязательный тег), указывается в самом конце файла с календарем, служит меткой для окончания считывания событий, записанных в календаре.

Перечисленные достоинства формата iCalendar позволяют использовать его для создания объединенного календаря, который можно интегрировать с уже существующей базой данных информационной системы.

Разработанное приложение позволяет как вести базу данных собственной организации, так и производить поиск по доступным базам данных информационных систем других организаций. Приложение позволяет производить поиск по различным параметрам, используя собственные алгоритмы поиска и уникальную структура запроса.

Литература

1. Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Научная сессия ТУСУР», том 4, 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://storage.tusur.ru/files/44766/2016_4.pdf (дата обращения: 25.11.2016);

2. Стандарт RFC 5545 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tools.ietf.org/html/rfc5545 (дата обращения: 24.11.2016).

3. Стандарт RFC 2445 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tools.ietf.org/html/rfc2445 (дата обращения: 24.11.2016).

ИНТЕГРАЦИЯ ВЕБ-СЕРВИСА «КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ ТОМСКА» С БАЗОЙ ДАННЫХ «КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ ДАТ» МАУ «МИБС»

Акифьев А.А., Максимов А.Е.

Научный руководитель: А.С. Карауш, доцент, канд. техн. наук, каф. РЗИ

Предложена модель объединения баз знаменательных дат разных организаций в единую систему. Обозначена проблематика поиска информации о событии в различных базах данных. Предложенная модель может использоваться для решения практических задач объединения баз данных в одной системе.

Ключевые слова: Информационная система, Календарь знаменательных дат, База данных.

В настоящее время наблюдается активное использование электронных календарей, служащих для напоминания о личных мероприятиях и событиях. Отдельно можно выделить календари организаций, в которых присутствуют все события, связанные с организацией. Такие календари позволяют сотрудникам ориентироваться в предстоящих мероприятиях. Объединение баз данных (далее – БД) календарей различной структуры и тематик позволяет существенно сокращать время поиска информации о событиях и затрачиваемые при этом вычислительные ресурсы, т. к. вся информация находится с использованием меньшего количества запросов, чем при поиске по отдельным БД календарей.

Веб-сервис «Календарь событий Томска» представляет собой объединённый комплекс календарей самых различных тематик: от календаря официальных государственных праздников до календаря внутренних мероприятий МАУ «МИБС» г. Томска [1]. Календарь, связанный с БД «Календарь знаменательных дат» МАУ «МИБС», позволяет отображать все события в виде карточек и экспортировать их в кроссплатформенный формат представления календарей iCal [2], который можно использовать и в других приложениях.

В перспективе имеется возможность интеграции ВЕБ-сервиса с БД других организаций г. Томска для получения информации об интересующем событии сразу из нескольких источников.

Структурная модель [3] работы веб-приложения представлена на рисунке 1. Полученное приложение можно использовать для эффективного поиска данных о необходимых событиях и получения подробной информации о событии сразу из нескольких подключенных к приложению БД. Веб-сервис может быть интегрирован с уже имеющейся информационной инфраструктурой организации.

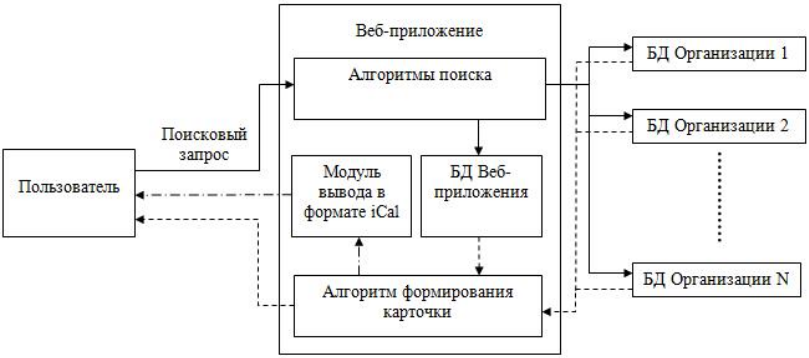


Рисунок 1 – Структурная модель работы веб-приложения

Т.к. веб-приложение имеет возможность выведения интересующего события формате представления календаря iCal, можно получить доступ к этому событию без наличия Интернет-соединения с любого современного устройства, поддерживающего файлы календарей.

На момент написания статьи веб-приложение было существенно переработано по сравнению с первой версией [4]:

Добавлена защита от неправильных действий пользователя;

Доработана форма вывода карточки события;

Добавлен календарь, связанный с БД «Календарь знаменательных дат» МАУ «МИБС» г. Томска;

Добавлены различные фильтры поиска.

Так как разрабатываемый веб-сервис изначально планировался как общедоступный, было принято решение отказаться от авторизации пользователей и личного кабинета.

Проанализированы запросы, которые выполняют пользователи при поиске событий. В связи с частым повторением запросов ближайших событий было принято решение выводить в веб-приложении события ближайших пяти дней, что позволяет пользователям быстрее и проще ознакомиться с ближайшими событиями.

Внесённые изменения положительно повлияли на работу веб-приложения, появилось больше уникальных посетителей, запросы пользователей стали разнообразнее, а также увеличилось количество запросов на формирование файлов календарей.

Приложение готово к интеграции с БД сторонних организаций. Приложение может применяться как средство автоматизации работы персонала при работе с событиями в процессе их обработки.

Литература

1. Муниципальное автономное учреждение «Муниципальная информационная библиотечная система» города Томска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.tomsk.ru (дата обращения: 26.11.2016).

2. Стандарт RFC 5545 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tools.ietf.org/html/rfc5545 (дата обращения: 23.11.2016).

3. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2010. – 224 с;

4. Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Научная сессия ТУСУР», том 4, 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://storage.tusur.ru/files/44766/2016_4.pdf (дата обращения: 25.11.2016).

МЕССЕНДЖЕРЫ И SMS КАК СРЕДСТВА ИНФОРМИРОВАНИЯ ЧИТАТЕЛЕЙ

Леконцев Д.Р., Милько Д.С.

Информирование читателей – важная проблема при взаимодействии между библиотекой и читателем. SMS-информирование на сегодняшний момент является актуальным и современным решением для информирования большого количества пользователей.

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 было решено перейти к варианту ПО, устанавливаемого на компьютер. Это решение имеет ряд преимуществ:

– Независимость от платформы телефона.

– Больший спектр настроек.

– Больший функционал.

При рассмотрении рынка ПО для компьютера подходящими вариантами по функционалу стали Ozeki NG SMS Gateway [4] и Kannel Open Sourse WAP and SMS Gateway [5].

Однако, кроме SMS-информирования, более актуальным и современным решением для информирования большого количества пользователей является использование программ для обмена мгновенными сообщениями (мессенджеров).

По оценкам Strategy Analytics доходы операторов связи от передачи SMS и MMS сокращаются, в частности, по причине использования мессенджеров [6].

Исследование компании J'son & Partners Consulting в 2015 году показало, что 60% пользователей смартфонов в России (порядка 50 млн человек) в возрасте от 12 до 64 лет используют мессенджеры. [7] Динамика по сравнению с 2014 годом (30 млн человек) значительная. Среди пользователей мессенджеров выделяются 2 лидера – WhatsApp (27,9%) и Viber (26,1%).

Для рассылки сообщений пользователям библиотеке достаточно наличия номера телефона читателя. Большинство современных программ для рассылки имеют возможность выбора способа рассылки в зависимости от наличия или отсутствия мессенджера у абонента. На устройство читателя посылается запрос определенного вида. Положительный ответ на данный запрос активизирует отправку сообщения через соответствующий мессенджер. В случае отрицательного ответа (у читателя отсутствует тот или иной мессенджер) активизируется SMS-шлюз, посредством которого осуществляется отправка SMS-сообщения.

Такой алгоритм рассылки позволяет экономить денежные ресурсы библиотеки. Стоимость рассылки SMS-сообщений, как правило, выше, чем стоимость рассылки сообщений через мессенджеры. Кроме этого, рассылка сообщений через мессенджеры позволяет прикреплять к сообщению медиа файлы (например, обложку книги или демонстрационный ролик). Кроме этого, ис-

пользование данных ресурсов позволяет централизованно управлять рассылкой, без необходимости отдельного взаимодействия с SMS-сервисом.

Особенность рассылки для библиотечной системы в том, что целевая аудитория в данном случае – читатели библиотек. Среди них можно выделить 3 группы. Первая – читатели, имеющие смартфоны и использующие мессенджеры. Их можно назвать основной группой для информирования при помощи мессенджеров. Вторая – читатели, имеющие обычные мобильные телефоны. Для них имеется возможность информирования через SMS. Третья группа – читатели, не использующие мобильные телефоны (в том числе, не использующие SMS).

Таким образом, для того, чтобы читатель получил информацию от библиотеки максимально удобным для него способом, нужно подходить к вопросу рассылки комплексно. Помимо привычных способов рассылки (таких, как SMS), нужно прибегнуть к более современной рассылке при помощи мессенджеров. Внедрение совместной автоматизированной рассылки при помощи мессенджеров и SMS – текущий этап работы.

Литература

1. Леконцев Д.Р., Милько Д.С. Библиотечный SMS-сервис// 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, С. 23-25.

2. Гвинель Ле-Бодик “Мобильные сообщения. Службы и технологии SMS, EMS и MMS” 448 с., 2005 г.

3. SMS-Gateway – Android – Programmatically send messages [Электронный ресурс] / CodeON – Электрон. дан. – Великобритания. - Режим доступа: https://smsgateway.me/contact-us, свободный. – Яз. англ.

4. 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.

5. Kannel: Open Source WAP and SMS gateway – [Электронный ресурс] / The Kannel Group. – Электрон. дан. – [Дания?]. - Режим доступа: http://www.kannel.org/, свободный. – Яз. англ.

6. На связи: 10 самых популярных мессенджеров [Электронный ресурс]/ Дмитрий Филонов, Forbes - материал от 17 января 2014 г. Режим доступа: http://www.forbes.ru/tekhnologii-photogallery/internet-i-svyaz/249686-na-svyazi-10-samykh-populyarnykh-messendzherov/photo/1, свободный.

7. Эксперты назвали самый популярный мессенджер в России [Электронный ресурс]/ Ирина Юзбекова, РБК – материал от 18 января 2016 г. – Режим доступа http://www.rbc.ru/technology_and_media/18/01/2016/569cddd29a794722c534df2c, свободный.

МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРИТЕРИЕВ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В РЕШЕНИЯХ ПОДСИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Вознюк А.Н., Тумуров Г.В.

Подсистема технической защиты информации (ПТЗИ) является важнейшей составляющей системы защиты информации объектов информатизации (ОИ) на предприятии. Главным целевым содержанием ПТЗИ является обеспечение безопасности информации. В свою очередь безопасность информации обеспечивается по определенным критериям. Существующие модели обеспечения критериев безопасности информации в недостаточной мере четко и ясно формируют представление о ее структуре, составе и содержании, что создает проблематику эффективного обеспечения информационной безопасности на предприятии. В связи с этим, в целях оптимизации обеспечения информационной безопасности объектов защиты, целесообразна разработка сис-

темной модели обеспечения критериев безопасности информации в решениях ПТЗИ.

Безопасность информации (данных): Состояние защищенности информации (данных), при котором обеспечены ее (их) конфиденциальность, доступность и целостность [1]. Исходя из этого, основными критериями безопасности информации являются конфиденциальность, доступность, целостность.

Правовое понятие конфиденциальности определено, как обязательное для выполнения лицом, получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее обладателя [2]. Вместе с этим это понятие требует уточнения с точки зрения технической защиты информации. При этом необходимо принять во внимание, что конфиденциальность так же определена в [3], как состояние информации [ресурсов автоматизированной системы], при котором доступ к ней [к ним] осуществляют только субъекты, имеющие на него право. Учитывая изложенное, представляется возможным переформулировать понятие конфиденциальности следующим образом:

Конфиденциальность информации [ресурсов автоматизированной системы]: состояние защищенности информации [ресурсов автоматизированной системы], при котором несанкционированный доступ (НСД) к ней (к ним) исключен.

Целостность (информации [ресурсов автоматизированной системы]): Состояние защищенности информации [ресурсов автоматизированной системы], при котором ее [их] изменение осуществляется только преднамеренно субъектами, имеющими на него право [3].

Доступность (информации [ресурсов автоматизированной системы]): Состояние защищенности информации [ресурсов автоматизированной системы], при котором субъекты, имеющие право доступа, могут реализовать их беспрепятственно [3]. В качестве структурного базиса модели обеспечения критериев безопасности информации представляется целесообразным использо-

вать обобщенную модель ПТЗИ ОИ [4], представленную на рисунке 1.

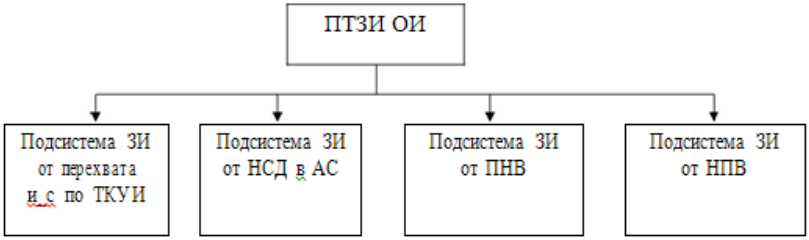


Рисунок 1 – Обобщенная модель ПТЗИ

Под перехватом информации предполагается неправомерное получение информации с использованием технического средства, осуществляющего обнаружение, прием и обработку информативных сигналов [3], поэтому подсистема ЗИ от перехвата и_с по ТКУИ обеспечивает конфиденциальность информации.

Несанкционированный доступ к информации [ресурсам автоматизированной системы] – это доступ к информации [ресурсам автоматизированной системы], осуществляемый с нарушением установленных прав и (или) правил доступа к информации [ресурсам автоматизированной системы]. К правам доступа относятся: право на чтение, изменение, копирование, уничтожение информации, а так же право на изменение, использование, уничтожение ресурсов [3]. Исходя из этого, можно сделать вывод, что НСД приводит к нарушению конфиденциальности, доступности и целостности информации. Соответственно, подсистема ЗИ от НСД в АС обеспечивает эти свойства.

Несанкционированное воздействие на информацию определяется, как воздействие на защищаемую информацию с нарушением установленных прав и (или) правил доступа, приводящее к утечке, искажению, подделке, уничтожению, блокированию доступа к информации, а также к утрате, уничтожению или сбою функционирования носителя информации [1]. Поэтому ЗИ от

преднамеренного и непреднамеренного воздействий предполагает обеспечение конфиденциальности, доступности и целостности.

Результаты исследования позволяют сформировать модель обеспечения критериев безопасности информации в решениях ПТЗИ по составляющим структурного базиса следующим образом:

Заключение

Разработанная модель обеспечения критериев безопасности информации ПТЗИ решает поставленную в исследовании задачу, является универсальной и позволяет системно решать задачи технической защиты информации.

Модель будет способствовать повышению эффективности информационной безопасности объекта защиты.

Используемые сокращения:

АС – автоматизированная система;

ЗИ – зашита информации;

и_с – информативный сигнал;

ТКУИ – технический канал утечки информации; НПВ – непреднамеренное воздействие; ПНВ – преднамеренное воздействие.

Литература

1. ГОСТ Р 50922-2006 «Защита информации. Основные термины и определения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://protect.gost.ru/default.aspx, (дата обращения 20.11.16).

2. Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200039555, (дата обращения 20.11.16).

3. Р 50.1.053-2005 «Информационные технологии. Основные термины и определения в области технической защиты информации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200039555, (дата обращения 20.11.16).

4. Загородников А.А., Козлов С.В. Модель подсистемы технической защиты информации объекта информатизации // Всероссийская научно-техническая конференция «Научная сессия ТУСУР-2015» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/science/events/session/2015-4.pdf (дата обращения 20.11.16).

ANDROID ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА В ЭЛЕКТРОННОМ КАТАЛОГЕ МИБС

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

Научный руководитель: А.С. Карауш, канд. техн. наук, г. Томск, ТУСУР

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 ему 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 было решено разработать мобильное приложение для поиска документов в электронном каталоге МИБС для операционной системы Android. При добавлении в приложение списка библиотек с отображением краткой информации, необходимо использовать навигационное меню. Использовался шаблон навигационного меню материального дизайна от Google.[2] В меню добавлены вкладки «Поиск», «Библиотеки», «Информация». При выборе пункта меню, задаются параметры списков, которые передаются в элементы на экране.

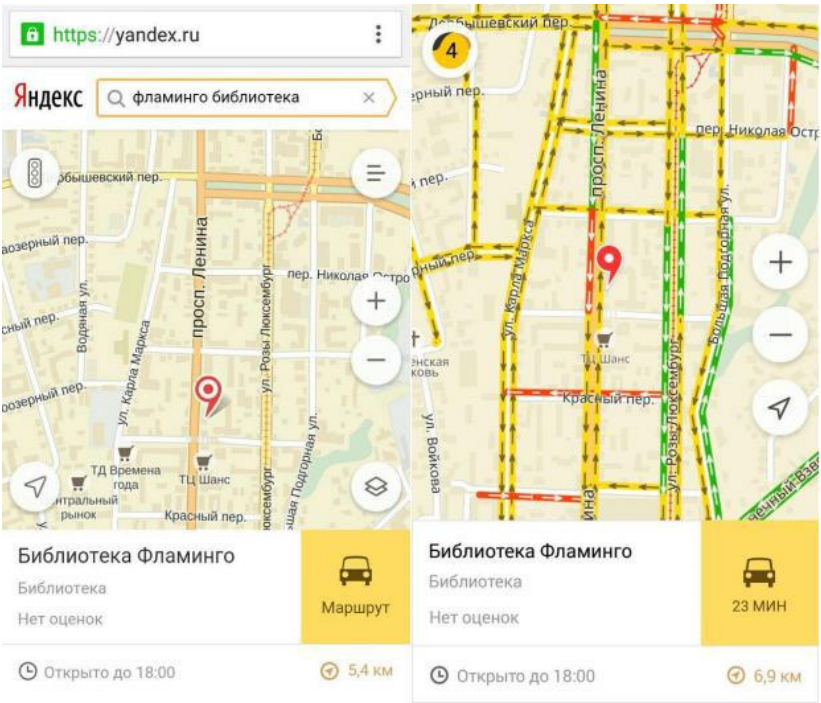


Рисунок – Адрес библиотеке в web-браузере и приложении «Яндекс.Карты»

Для получения списка библиотек и информации о библиотеках дополнен ранее написанный парсер документов.[3] Парсер обращается к странице со списком библиотек, а затем к определенной странице выбранной библиотеки. При получении страницы, парсер выделяет заданную часть информации о библиотеки и выводит ее списком в элементы на экране.

Результаты поиска отображаются в приложении динамическим списком. Результаты выделяются с web-страниц, очищаются от html-тегов и специальных символов. В результате получается читаемый текст, отображаемый на экране приложения.

Реализована возможность выхода из приложения по адресу библиотеки в стороннее приложение «Яндекс.Карты» либо

web-браузер. Приложение по соответствующей ссылке библиотеки направляет во внешнее приложение, где от пользователя следует сделать выбор, каким приложением открыть внешнюю ссылку.

Литература

1. Андрей Штегмюллер. Мобильные операционные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hardwareluxx.ru/index.php/news/software/betriebs systeme/33619-mobile-operating-systems-android-and-ios-dominate-the-market.html (дата обращения: 29.11.2016).

2. Material design [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://material.google.com/ (дата обращения: 29.11.2016).

3. ANDROID ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА В ЭЛЕКТРОННОМ КАТАЛОГЕ МИБС / А.В. Горшков, А.С. Костеренко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/44766/2016_4.pdf (дата обращения: 29.11.2016).

ОБЕЗЛИЧИВАНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ЧИТАТЕЛЕЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ «ИРБИС»

Гоман Е.В, студент каф. РЗИ

Научный руководитель: А.С. Карауш, доцент каф. РЗИ, канд. техн. наук

Система автоматизации библиотек ИРБИС представляет собой типовое интегрированное решение в области автоматизации библиотечных технологий и предназначена для использования в библиотеках любого типа и профиля. Данная система хранит в себе персональные данные читателей библиотеки. Разглашение ПДн, несанкционированный доступ и несанкционированное воздействие на обрабатываемые ПДн, приведут к нанесению ущерба

интересам библиотек. Для частичного решения данной проблемы нужно произвести обезличивание ПДн. Обезличивание - действие, в результате которых невозможно определить принадлежность ПДн конкретному субъекту ПДн без использования дополнительной информации [1]. Это позволит снизить требования к информационной системе (ИС) ПДн и обеспечить безопасность ПДн. Исходя из вышеизложенного, обезличивание ПДн является актуальной темой в автоматизированных библиотечных системах.

Целью данной работы является обезличивание ПДн читателей в ИС ИРБИС в соответствии с требованиями законодательства, которое поможет снизить уровень защищенности ИС, а, соответственно, и снизить затраты на построение и защиту систем, содержащие ПДн.

Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать правовые документы в области обезличивания ПДн, ознакомиться с ИС ИРБИС, разработать алгоритм обезличивания ПДн в ИС и способ идентификации субъекта ПДн по обезличенным данным.

В приказе № 996 «Об утверждении требований и методов по обезличиванию ПДн» выделено четыре метода обезличивания: введения идентификаторов, изменения состава или семантики, декомпозиции и перемешивания [2]. При этом обезличенная информация должна сохранять свойства полноты, структурированности, релевантности, семантической целостности, применимости и анонимности.

Обезличивание ПДн предлагается провести с применением метода изменения состава или семантики персональных данных. Реализуется это путем замены результатами статистической обработки, обобщения или удаления части сведений.

В ИС «ИРБИС» обрабатываются следующие ПДн читателей: фамилия, имя, отчество; год рождения; паспортные данные; место работы /учёбы; сведения о занятости (дошкольник, школьник, студент, работающий, неработающий, пенсионер); адрес посто-

янной регистрации (адрес фактический); контактные телефоны, e-mail.

Эти ПДн соответствуют третьему уровню защищённости. Для того, чтобы эти ПДн считались обезличенными и подходили под четвертый уровень защищённости, необходимо, чтобы в ИС не отображалось Фамилии, Адреса и Паспортных данных читателя.

База данных читателей хранится на АРМ «Каталогизатор». Каждое поле в автоматизированной системе ИРБИС имеет свой порядковый номер: поле «Фамилия» имеет порядковый номер 10, «Домашний адрес» – 13, «Паспортные данные» – 14. Для обезличивания ПДн необходимо удалить данные поля из файлов rdrw.pft, brief.pft, rdr.ws и rdru.ws. Первый файл – это карточка читателя, второй отображает список всех читателей с ФИО, а последние два показывают содержимое РЛ «Учетная карточка читателя». Затем для РЛ «Добавочная» изменить в файле irbisc.ini право пользователя на корректировку документов, то есть для параметра AccessLevel установить значение 2 – это означает, что пользователь «не видит» данные на дополнительной странице рабочего листа [3]. Схематично это можно представить в виде рисунка 1.

Рисунок 1 – Схема обезличивания ПДн в ИС ИРБИС

В результате получится карточка, на которой будет идентификатор читателя, его имя и отчество, дата рождения и телефонный номер. Идентификационный номер выдаётся каждому читателю при регистрации в библиотеке. Этим фактом можно

воспользоваться при идентификации субъекта ПДн, то есть осуществление поиска читателя в автоматизированной системе будет происходить по его идентификационному номеру.

В результате проделанных действий, то есть удаления части сведений, без которых невозможно однозначно идентифицировать субъект ПДн, ПДн в ИС ИРБИС будут считаться обезличенными и автоматизированные библиотечные системы будут иметь четвертый уровень защищенности ПДн.

Используемые сокращения

ПДн – персональные данные

ИС – информационная система

АРМ – автоматизированное рабочее место

РЛ – рабочий лист

Литература

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 года №152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015).

2. Приказ Роскомнадзора от 05.09.2013 N 996 "Об утверждении требований и методов по обезличиванию персональных данных" (вместе с "Требованиями и методами по обезличиванию персональных данных, обрабатываемых в информационных системах персональных данных, в том числе созданных и функционирующих в рамках реализации федеральных целевых программ") (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2013 N 29935);

3. Система автоматизации библиотек ИРБИС64. Общее описание системы. – М.: Государственная публичная научно-техническая библиотека России, 2013. – 493 с.

СИСТЕМЫ АКТИВНОГО ЗРЕНИЯ РОБОТОВ

Квасов Д.В., Сердюк Е.А. студенты каф. ТУ

Научный руководитель: М.И. Курячий, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ТУ-1505

Введение

Основную часть информации о внешнем мире человек получает зрительным аппаратом и далее полученная информация обрабатывается нашим мозгом. По такому же принципу строятся системы технического зрения (СТЗ). Цифровая камера снимает окружающее пространство, затем полученные данные обрабатываются процессором с использованием определенного алгоритма анализа изображения для выделения из них интересующих нас параметров.

При разработке различных роботов нужно учитывать, какие задачи поставлены, чтобы подобрать необходимые датчики, программное обеспечение, аппаратные средства для их решения.

Датчики

Датчики машинного зрения делятся на несколько групп [1].

1. Тепловизоры (камеры, чувствительные к ИК-спектру) используются как в охранных системах, так и на производстве для контроля температурных параметров.

2. Камеры специального назначения (группа камер с отличительными особенностями: например, высокая скорость съемки).

3. Камеры машинного зрения (камеры, передающие несжатое видео без потерь в качестве).

4. Камеры охранного видеонаблюдения (камеры, кодирующие видео при передаче по сети).

Большую часть внимания уделяется камерам машинного зрения и камерам специального назначения [2].

1. 1D или однострочная камера - линейный массив. В данном случае видеокамера в течение выбранного промежутка времени захватывает одномерное проекционное изображение.

2. 2D обеспечивает двумерное проекционное изображение (кадр). При этом описание кадра основано на контрасте и яркости отдельных участков изображения. Кадр, в зависимости от используемой камер, может быть монохромным (представленным в градациях яркости серой шкалы) или же цветным. Также существуют специальные камеры, которые формируют инфракрасное изображение.

3. 3D- камера выдает трехмерное изображение, или образ, в котором информация о двумерном изображении (профиле объекта) – сочетается с данными о высоте профилей объекта – анализируемых камерой участков изображения, распределенных с некоторой частотой по всему объему объекта.

О датчиках СТЗ подробно описано в [3].

Программное обеспечение для обработки и анализа изображений

Предварительная обработка изображения, получаемого от видеокамер, обеспечивает снижение уровня помех, искажающих исходное изображения, повышение контрастности изображения и контуров. Кроме того первичная видеоинформация содержит обычно на порядки больший объем информации, чем необходимо для решения конкретных задач, решаемых СТЗ, и эту избыточную информацию необходимо так же убрать. Завершает предварительную обработку видеоинформации преобразование ее в цифровую форму, если видеокамера аналоговая.

Пакеты программ для машинного зрения, в том числе пакеты программ с открытым исходным кодом обычно включают в себя ряд методов обработки изображений [4].

Счетчик пикселей: подсчитывает количество светлых или темных пикселей и на основе результата делает необходимые выводы об изображении.

Выделение связанных областей: Связная область изображения – это, с одной стороны, тип объекта, все еще очень близко связанный с растровым изображением, и в то же время – это уже некая самостоятельная семантическая единица, позволяющая

вести дальнейший геометрический, логический, топологический и любой другой анализ изображения

Бинаризация: преобразует изображение в серых тонах в бинарное (белые и черные пиксели).

Гистограмма и гистограммная обработка: Гистограмма характеризует частоту встречаемости на изображении пикселей одинаковой яркости.

Сегментация: используется для поиска и/или подсчета деталей. Сегментацией изображения называется разбиение изображения на непохожие по некоторому признаку области. Предполагается, что области соответствуют реальным объектам, или их частям, а границы областей соответствуют границам объектов.

Чтение штрих-кодов: декодирование 1D и 2D кодов, разработанных для считывая или сканирования машинами.

Оптическое распознавание символов: автоматизированное чтение текста, например, серийных номеров.

Измерение: измерение размеров объектов в дюймах или миллиметрах.

Сопоставление шаблонов: поиск, подбор, и/или подсчет конкретных моделей.

Инвариантные алгоритмы сопоставления точечных особенностей на изображениях: обнаружения и сопоставление точечных особенностей на изображениях.

Методы идентификация личности по радужной оболочке глаза.

Различные методы восстановления формы объекта по изображениям.

В большинстве случаев, системы машинного зрения используют последовательное сочетание этих методов обработки для выполнения и распознавания заданных объектов.

Для обработки полученного изображения используют программы OpenCV, MathLab, QT.

Наиболее чаще используемый пакет для обработки полученной видео информации является OpenCV.

OpenCV[5] – самая популярная библиотека компьютерного зрения. Она написана на C/C++, ее исходный код открыт. Библиотека включает более 1000 функций и алгоритмов и эта программа доступна для бесплатного использования. Библиотеку не обязательно копировать целиком в свой проект, можно использовать фрагменты кода.

Функциональность доступна на разных языках: C, C++, Python, CUDA, Java. Поддерживаются основные операционные системы: MS Windows, Linux, Mac, Android, iOS. Есть возможность использования сторонних библиотек, например, для работы с устройством Kinect (OpenNI), разработки параллельных программ (TBB) и др.

Основные части библиотеки — интерпретация изображений и алгоритмы машинного обучения. Список возможностей, предоставляемых OpenCV, весьма обширен.

– Интерпретация изображений.
– Калибровка камеры по эталону.
– Устранение оптических искажений.
– Определение сходства.
– Анализ перемещения объекта.
– Определение формы объекта и слежение за объектом.
– 3D-реконструкция.
– Сегментация объекта.
– Распознавание жестов.

Аппаратные средства для обработки изображений

Цифровая обработка изображений, или получение виртуального образа объекта с последующим его анализом, является одной из прикладных задач машинного зрения. Оно решается с помощью соответствующих устройств- плат видеозахвата и специализированного программного обеспечения, например комплект Intel Robotic Development RealSense [6].

Характеристики комплекта:

1. 4-ядерный процессор Cherry Trail Atom x5-Z835.
2. ОЗУ 4 ГБ.
3. Флэш-память 32 ГБ eMMC.

4. Пподдержка камеры Real Sense R200.

5. Возможность снимать видео с разрешением Full HD @ FPS 30.

6. ИК-камера 640x480 @ FPS 60.

7. Камера обработки глубины 640x480 @ FPS 60.

8. 4 порта USB 2.0 и один порт USB 3.0.

9. Gigabit Ethernet.

10. HDMI.

Рисунок 1 – Комплект Intel Robotic Development RealSense

Исходя из сложности задачи, могут использоваться как мощные (подключение до нескольких камер), так и простейшие платы. Такое разнообразие средств позволяют создавать системы с учетом конкретных требований пользователя и оптимизованные по стоимости. По способу обработки сигналов платы видеозахвата могут быть аналоговыми или цифровыми. Для несложных задач универсальным и экономически оправданным решением является применение аналоговых плат, поскольку к ним достаточно просто подключить широко распространѐнные на сегодня камеры со стандартными аналоговыми видеоинтерфейсами [7].

Заключение

Рассмотренный в данной статье обзор по системам технического зрения роботов дает возможность проанализировать развитие и использование СТЗ в настоящее время. С одной стороны, в этой области получены впечатляющие результаты и решены многие поставленные задачи. Системы технического зрения справляются с автоматизацией производства, видеонаблюдением, ана-

лизом медицинских снимков и др. С другой стороны, машинное зрение все еще далеко от интеллектуальных возможностей зрения человека.

Литература

1. Дятлов Е.И. Машинное зрение (аналитический обзор) [Электронный ресурс] // Математические машины и системы: науч. журн. – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/mashinnoe-zrenie-analiticheskiy-obzor (дата обращения: 08.11.2016).
2. Лысенко О. Машинное зрение от SICK/ IVP [Электронный ресурс] // Компоненты и технологии: науч. журн. URL: http://kit-e.ru/assets/files/pdf/2007_01_66.pdf (дата обращения: 15.11.2016).
3. Волков В.Г., Гиндин П.Д., Техническое зрение. Инновации :ТЕХНОСФЕРА МОСКВА. – 2014. – 837 с.
4. Петрова Т.В. Машинное зрение [Электронный ресурс] // Курсовая работа. – URL: http://www.bestreferat.ru/referat-206787.html (дата обращения: 16.11.2016).
5. Писаревский В. «Лекция 6: Начало работы с библиотекой OpenCV» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/10622/1106/lecture/18026%25252525253Fpage%2525 2525253D1 (дата обращения: 20.11.2016).
6. Комплект Intel® Robotic Development RealSense [Электронный ресурс]. – URL: https://click.intel.com/wishlist/index/configure/id/17822/
7. Головастов А. Машинное зрение и цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] // Современные технологии автоматизации: журн. – URL: http://www.cta.ru/cms/f/435961.pdf (дата обращения: 5.11.2016).

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Сарсенбаев А.С. студент каф. УИ

Научный руководитель: П.Г. Нестеренко, ведущий специалист ЭлеСи, г. Томск, ТУСУР

Цель исследований

Целью группового проектного обучения является создание дистанционного управления.

Актуальность

Данный проект актуален тем что не требует больших затрат. У него широкая область применения. Так же не требует особых знаний, и поэтому прост в эксплуатации. Сам прибор будет не большого размера.

Цели и Задачи

Была поставлена задача, дистанционное управление, подача напряжения на электроприбор (уличный фонарь).

Цель это включение и выключение фонаря с помощью обычного звонка с телефона, а так же проверка состояния с помощью SMS.

Для сборки устройства необходимы модуль GSM, sim карта любого оператора, микроконтроллер, ULN, блок питания, реле и преобразователь. Мной были выбраны в качестве модуля SIM800L, а в качестве микроконтроллера STM32 Discovery. Сборку начинаем с настройки преобразователя, в который из блока питания подается напряжение, а так же напрямую на микроконтроллер, далее из преобразователя подать напряжение на модуль SIM800L, так же к STM32 Discovery подключается ULN, который в свою очередь падает команды на реле.

Программирую STM32F103C8T. Для программирования STM32 Discovery я использую cubMX и ARM. Программирую STM32F103C8T так, чтобы он мог принимать и обрабатывать данные с SIM800L,за тем подавать команды на реле через ULN. Затем для программирования самого микропроцессора перехожу на программу ARM, которая будет обрабатывать информацию и

подавать команды. Программируем STM32F103C8Tтаким образом, когда поступает один гудок, то реле включается, при поступление двух и более, то отключается. При поступлении sms с числом это является запросом (1- состояние , 2-принудительное выключение и т.п.) если приходит sms с текстом и номером телефона это, либо нужно заблокировать этот номер, либо наоборот открыть доступ.

Применение

Учитывая, что подключено реле, это говорит о том, что область применения очень широкая. С помощью реле можно подать напряжение позволит включать любые приборы. Будь то лампа или фонарь, чайник, открытие дверей, включения насоса или самодельная установка для корма животных.

Так же прибор очень прост в управлении и экономичен. Для управления достаточно позвонить на номер sim карты, который поставим в SIM800L. Достаточно гудков для включения или выключения. С этим устройством не нужно тратить деньги на интернет, не нужен дорогой и мощный смартфон. Все что необходимо для управления это обычные функции, которые поддерживают все телефоны.

На данный момент достигнуты следующие результаты:

1. Полностью собранны все компоненты и подключены.

Установлены среды разработки.

На данный момент устанавливается связь SIM800L с STM32F103C8T.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

Макарова В.М, Старожилов И.А., студенты

Научный руководитель: П.Г. Нестеренко, ведущий специалист ЭлеСи

Цель исследований

В настоящее время микропроцессоры имеют широкое применение в области вычислительной техники, электроники, про-

мышленности. По сравнению с цифровой техникой, работающей на жёсткой логике, микропроцессорная – имеет ряд преимуществ: универсальность, простота проектирования, гибкость, низкая стоимость [1].

Целью нашего проекта является непосредственная подготовка к работе в области разработки программного обеспечения микропроцессорных систем.

Актуальность

По закону Мура, с каждым годом производительность вычислительных механизмов будет расти, а их размер - уменьшаться. Для того чтобы поспевать за этими изменениями, нужны компании, которые бы занимались разработкой микроэлектронной техники, нужны высококлассные специалисты.

Разработкой и производством процессоров в России заняты сразу несколько компаний. Россия – одна из очень немногих стран мира, которая может похвастаться современными процессорами собственной разработки. Это очень большое достижение, так как микропроцессоры являются стратегически важным продуктом: особенно «военные» и «космические» варианты процессоров, которые нельзя так просто купить на свободном рынке. В Томске разработкой микропроцессоров занимаются на базе компании "ЭлеСи".

Цели и задачи

Перед нами была поставлена реальная техническая задача - реализация системы дистанционного управления промышленными насосами на базе контроллера Элсима –М01-24К-GSM, предоставленной компанией ЭлеСи.

Целями создания системы являются автоматизация системы подачи воды, снижение издержек на обслуживание системы подачи воды. Система должна производить автоматическое включение и отключение насосов системы подачи воды после приёма команды от пользователя посредством SMS-сообщения. Объектом автоматизации является система подачи воды, состоящая из резервуара для хранения воды (включающего два поплавковых датчика фиксации уровня воды), двух насосов, а также двух дат-

чиков давления (преобразователей), фиксирующих накачку воды насосами.

Датчики уровня необходимы для фиксирования уровня воды в бочке и определения момента включения/отключения насосов. При достижении водой уровня датчика – контакт датчика замыкается, в любом ином случае контакт разомкнут. Отображение состояний датчиков производится на подсистему визуализации станции. Виртуальная – создана при помощи программного пакета SCADA. Реальная – при помощи двух индикаторов разных цветов.

Также в систему входит два насоса разной мощности: 5 кВт и 7 кВт. Включение/выключение насосов производится соответственно замыканием/размыканием пускателей насосов. Отображение работы насосов происходит аналогичным образом на подсистему визуализации.

Датчики давления фиксируют давление воды в физическом канале связи между первым и вторым насосом, а также в канале связи между источником воды и первым насосом, тем самым определяя момент включения второго насоса. Отображение работы датчиков происходит аналогичным образом на подсистему визуализации.

ПО контроллера разработано на базе среды программирования CodeSys.

Заключение

На данный момент достигнуты следующие результаты:

1. Разработана структурная схема основной системы.

2. Подключён GSM-модуль и AT-команды.

3. Проведен успешный тест всех алгоритмов.

4. Собран макет системы управления автоматизированной системы подачи воды.

На данный момент идёт работа над совершенствованием системы: беспроводной передачи дискретных сигналов от датчиков уровня воды и давления.

Литература

1. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники. – 2008.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРАКОПТЕРАМИ ПОД ПЛАТФОРМУ «ANDROID»

Мальцев М.И., студент каф. ЭМИС

Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Введение

Изначально, беспилотные летательные аппараты (БПЛА) применялись исключительно военных целях [1]. Они использовались в качестве авиационных мишеней, баллистических ракет, а также в качестве способа разведки и наблюдения. Однако, с появлением глобальных систем позиционирования, таких как (GPS) [2], ГЛОНАС, Бэйдоу, изобретением и развитием микроконтроллеров, созданием уменьшенных копий бесколлекторных электродвигателей и литий-полимерных аккумуляторов, возможность создания различного вида радиоуправляемой техники произвольных форм и размеров получила новой толчок к развитию.

Уменьшение составляющих беспилотных дронов дало возможность создавать миниатюрные аналоги летательных аппаратов. На данный момент развитие получили квадракоптеры [3] – летательные аппараты с четырьмя несущими винтами, вращающимися в диагонально противоположных направлениях. Благодаря своей мобильности, компактности, относительной дешевизны и функциональности, квадракоптеры приобрели высокую популярность и нашли применение в разнообразных сферах деятельности человека, например военном деле, строительстве, журналистике, кинематографе, перевозке грузов и т.д. Управление подобными аппаратами осуществляется при помощи специального устройства, называемого пультом управления. Пульт управле-

ния использует радиосигналы определенной частоты для передачи информации. С появлением и распространением беспроводной сети «Wi-Fi» [4] появилась возможность использовать в качестве пульта управления не только специализированные контроллеры, но и другие устройства, способные взаимодействовать с данной сетью. Примером таких устройств являются широко распространенные смартфоны, использующие, преимущественно, операционную систему «Android». При оснащении квадракоптера «Wi-Fi» передатчиком, дрон превращается в мобильную станцию, способную получать и передавать сигналы «Wi-Fi» сети.

Управление не одним, а сразу несколькими аппаратами позволяет получить некоторые преимущества. В этом случае оператору необходимо всего лишь отдать команду группе дронов на выполнение определенной задачи, при этом не принимая непосредственное управление на себя. Использование смартфона в качестве пульта управления позволит изменять, добавлять и редактировать траектории полета или маршруты, а также управлять, при необходимости, каждым квадракоптером отдельно. Возможность управления со смартфона при помощи беспроводной сети «Wi-Fi» позволяет: добавлять новые функции управления, не изменяя при этом внутреннюю структуру пульта управления (в данном случае, смартфона), путем изменения программного кода используемого приложения; управлять не одним, а несколькими квадракоптерами; не оснащать дрон дополнительными передатчиками для осуществления управления; выводить передаваемую информацию сразу на экран, так как не все пульты управления имеют встроенный дисплей, а, следовательно, требуют дооснащения;

Проблема заключается в том, что android-приложения, созданные для управления квадракоптерами, на данный момент не имеют такой функционал. Таким образом, целью данного проекта является создание android-приложения, способного осуществлять управление дроном, а в перспективе, сразу несколькими квадракоптерами.

Основная часть

Для решения данной проблемы используется функционал операционной системы «Android». Доступ к данному функционалу, являющимся набором необходимых классов, методов, а также сопутствующих им функций, предоставляется интегрированной средой разработки «Android Studio» [6]. Данная среда позволяет создавать, редактировать и компилировать исходный код, используя язык программирования «Java» [7], имеет доступ к классам операционной системы «Android», способных включать, выключать «Wi-Fi» сеть на рабочем устройстве, проверять её состояние, отслеживать изменения, а так же получать и передавать информацию, что, в совокупности, является необходимым функционалом для создания целевого android-приложения.

Квадракоптер, в свою очередь, является небольшим летательным аппаратом и состоит из нескольких составных частей: несущая рама; электродвигатели и регуляторы скорости вращения; полетный контроллер; литий-полимерный аккумулятор; винты; пульт управления и приемник сигналов.

Пример схемы квадракоптера со стандартным набором компонентов представлен на рисунке 1.

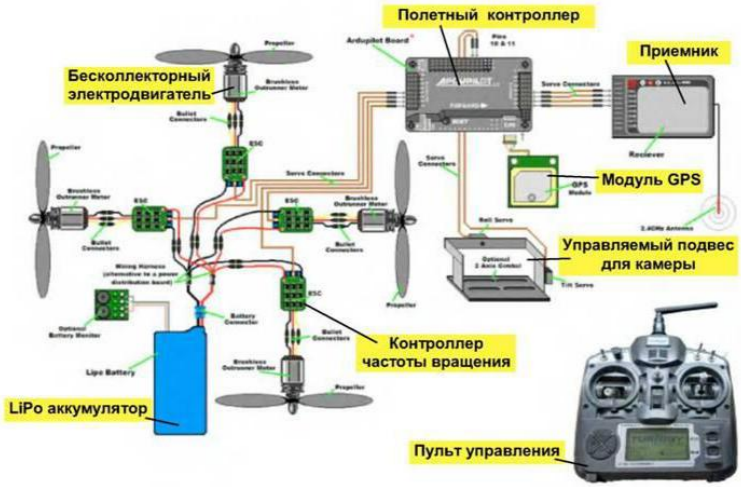


Рисунок 1 – Схема соединения компонентов квадракоптера

Ключевым элементом данной схемы для приложения является наличие приемника сигналов. В данном случае он представляет из себя «Wi-Fi» передатчик, который, будучи соединенным с полетным микроконтроллером самого квадракоптера, способен получать и передавать необходимые для управления сигналы. Микроконтроллер, в свою очередь, преобразует их собственные команды и осуществляет контроль над вращением двигателей через сопутствующие регуляторы скорости вращения. Это позволяет осуществлять дистанционное управление, как прямое, так и путем задания полетных координат, с использованием глобальных систем позиционирования.

Наличие «Wi-Fi» передатчика, а не обычного радиоприемника, позволяет изменить схему управления. В этом случае передача сигналов не ограничивается количеством приемников - в создании новой линии связи не возникает необходимости, т.к. можно подключить несколько аппаратов к одной точке доступа. Принципиальная разница схем управления представлена на рисунке 2.

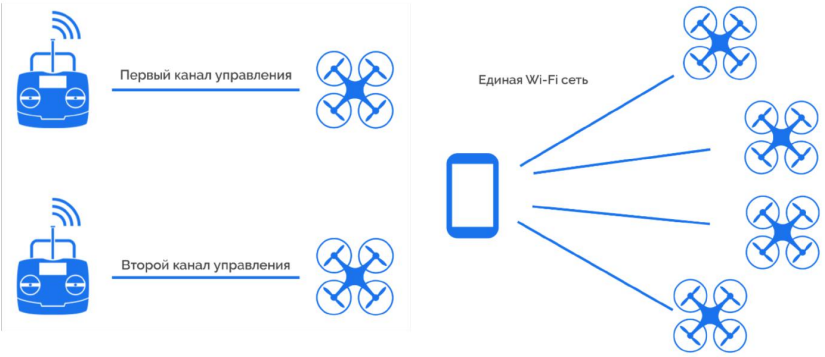


Рисунок 2 – Принципиальная разница в способах управления

Заключение

В ходе данного проекта собран и настроен готовый экземпляр квадракоптера, а также, с использованием «Android Studio», реализовано приложение, способное осуществлять дистанцион-

ное управление дроном через смартфон, работающим на операционной системе «Android». Приложение обладает достоинствами управления дроном через «Wi-Fi» сеть, и, в перспективе, способно управлять сразу несколькими квадракоптерами.

Литература

1. Дистанционно управляемые подрывные машины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://topwar.ru/94474-distancionno-upravlyaemye-podryvnye-mashiny-semeystva-borgward-sdkfz301-germaniya.html (Дата обращения: 21.11.2016).
2. Богданов М.Р. Применения GPS-ГЛОНАСС. – М.: ИД ИНТЕЛЕКТ, 2012. – 136 с.
3. Мультикоптеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://geektimes.ru/hub/multicopters (Дата обращения: 22.11.2016).
4. Беспроводной доступ Wi-Fi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wifi.sampo.ru/about (Дата обращения: 23.11.2016).
5. Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.android.com/intl/ru_ru (Дата обращения: 24.11.2016).
6. Android Studio – The official IDE for Android [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://developer.android.com/studio/index.html (Дата обращения: 23.11.2016).
7. Что такое технология Java? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.java.com/ru/download/faq/whatis_java.xml (Дата обращения: 23.11.2016).

Секция 5. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОРИСТОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Опарин В.А., студент каф. ФЭ

Аннотация

В данной статье приведены результаты исследования влияния примеси углерода на диэлектрические свойства диоксида кремния (SiO_2), полученного методом магнетронного распыления. Экспериментальные данные свидетельствуют о значительном улучшении диэлектрических параметров пленок диоксида кремния, модифицированного углеродом.

Введение

В настоящее время, пористые диэлектрические пленки пользуются большим спросом в микро-, нано- и оптоэлектронике и играют важную роль в изготовлении полупроводниковых приборов. Эти материалы используются на предприятиях для изготовления электронных блоков СВЧ диапазона, светодиодов, а также для других приборов. Одним из таких материалов является пористый диоксид кремния.

Цель работы заключается в исследовании диэлектрических свойств пористого SiO_2 (диоксид кремния).

Технология получения пленок пористого диоксида кремния

Исследование диэлектрических свойств пленок (SiO_2 + C) проводилось в составе МДМ структуры Al – (SiO_2 +C) – Al. Алюминиевые электроды были получены методом термического испарения в вакууме, их толщина составила порядка 100 нм. Диэлектрик был получен методом магнетронного распыления составной мишени. Составная мишень состояла из кремниевой мишени на которой находились графитовые диски (C). От площади графитового диска зависит количества внедряемого углерода в диоксид кремния (SiO_2). Толщина пленки диоксида кремния составила 100 нм, при давлении в вакуумной камере $6 \cdot 10^{-3}$ мм. рт.

ст., плотности тока 15. Измерение тангенса диэлектрических потерь и емкости проводились измерителем иммитанса Е7^{-23}.

Исследование диэлектрических свойств пористого диоксида кремния

В результате проведенных исследований диэлектрических параметров МДМ структуры Al – (SiO_2 + C) – Al, было выявлено снижение тангенса угла диэлектрических потерь в 3 раза (от 0,021 до 0,007). Было выявлено улучшение равномерности распределения емкости по подложке.

Анализ диэлектрических свойств пористого диоксида кремния

Экспериментальные данные свидетельствуют о значительном улучшении диэлектрических параметров МДМ структуры Al – (SiO_2 +C) – Al, объясняется наличием большого числа сквозных пор и появления газовых включений. Это происходит за счет химической реакции (Si + O_2), которая приводит к образованию летучего соединения (CO и CO2) покидающая пленку диоксида кремния.

Заключение

При модификации диоксида кремния примесью углерода (SiO_2 + C), произошли следующие изменения:

1) уеньшился тангенс диэлектрических потерь в 3 раза;

2) увеличилась равномерность распределения емкости по подложки.

НАНЕСЕНИЕ ТОКО- И ТЕПЛОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОДЛОЖКУ МЕТОДОМ ПРИНТЕРНОЙ ПЕЧАТИ

Решетов Д.А., Коваленко Д.В., ГПО РЭТЭМ-1602

Введение

В настоящее время приоритетным направлением исследований в области изготовления электронных устройств является принтерная печать. Использование её функциональных возможностей чрезвычайно широко и предполагает применение мате-

риалов различной структуры, свойств и возможностей воспроизведения топологии.

Принтерная печать позволяет наносить токопроводящие дорожки печатной платы на гибкое диэлектрическое основание. Полученный продукт, гибкая печатная плата, будет иметь преимущества, в сравнении с печатными платами на стеклотекстолите или гетинаксе. Конкретными преимуществами гибких печатных проводников являются малая толщина и возможность складывать их за счет гибкости, что позволяет сокращать объемы и габариты электронных устройств [1].

Также методом принтерной печати можно наносить многослойные органические структуры. Такими являются тонкоплёночные транзисторы, органические светоизлучающие диоды (ОСИД) и т.д.

На данном этапе развития технологий средств отображения информации ОСИД – устройства конкурируют с завоевавшими мировой рынок и вытеснившими громоздкие кинескопы жидкокристаллическими дисплеями (LCD). В этой области приборы на основе органических светодиодов имеют неоспоримые преимущества:

– меньшие габариты и вес;

– отсутствие подсветки и обогрева при пониженных температурах;

– более качественная цветопередача, обеспечиваемая высокими значениями контрастности (более 100000:1);

– более низкое энергопотребление при той же яркости;

– малая рассеиваемая мощность светящейся поверхности (менее 0.01 Вт/см^2);

– наличие такого свойства, как гибкость панели;

– возможность получения изображения на прозрачном экране;

– широкий диапазон рабочих температур (от –40 до +100 ^{o}C);

– возможность создания светящихся поверхностей большой площади [2].

Целью данной работы является изучение возможности нанесения ОСИД-материалов на подложку методом принтерной печати.

Структура ОСИД

ОСИД представляет собой многоуровневую структуру, состоящую из нескольких слоёв, а именно:

– Анод.

– Транспортный дырочный слой.

– Светоизлучающий слой.

– Транспортный электронный слой.

– Катод.

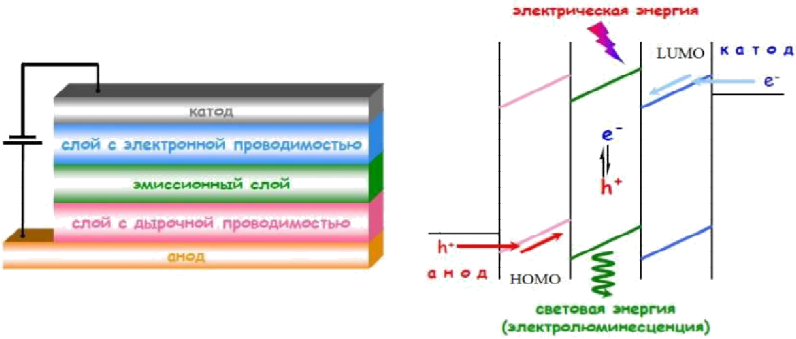


Рисунок 1 – Структура ОСИД и энергетическая схема инжекции носителей заряда в эмиссионный слой

Одним из важнейших слоёв в структуре ОСИД является анод. Он должен соответствовать ряду требований, а именно:

– высокая проводимость для уменьшения сопротивления на границе между контактами;

– высокая адгезионная способность к соответствующим материалам органических слоев;

– высокая стабильность как термическая, так и химическая;

– обладать прозрачностью в видимом диапазоне света.

Традиционно анод наносится на стеклянную подложку методом магнетронного напыления. Перед нами была поставлена задача нанести анод методом принтерной печати.

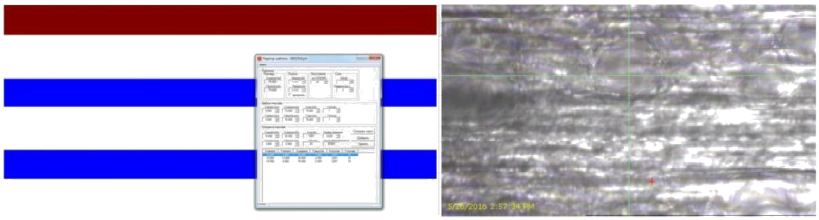
На данный момент на кафедре РЭТЭМ имеется оборудование АПАК (Аппаратно-программный комплекс) (рисунок 2), позволяющее осуществить нанесение материала, имеющего вязкость10-12 сП на подложку.

Рисунок 2 – Аппаратно–программный комплекс

Результаты работы

С помощью АПАК на стеклянную подложку наносился анод. В качестве анода был подготовлен материал, представляющий из себя смесь Poly ink – этиленгликоль, в соотношении 1:1. Вязкость раствора составила 10 сП. Измерение вязкости проводилось при помощи вискозиметра «microVISC». Напечатан анод тремя разными способами на подготовленной стеклянной подложке. Оценено сопротивление напечатанных дорожек. Сопротивление измерялось с помощью прибора Keithley 2410.

Способ № 1 (рисунок 3а, рисунок 3б). Однослойная дорожка 2х30мм^2. Капли не перекрывают друг друга. Запекание 10 минут при 100 ^{0}С. Сопротивление составило 270 кОм.



(а) (б)

Рисунок 3 – а – схематичное расположение дорожек;
б – фотография напечатанного слоя

Способ № 2 (рисунок 4). Двухслойная дорожка 2х30мм^2. Первый слой – капли не перекрывают друг друга; второй слой – печать капель в промежутках между каплями первого слоя (сдвиг вправо). Запекание 10 минут при 100 ^{0}С. Сопротивление составило 170 кОм.

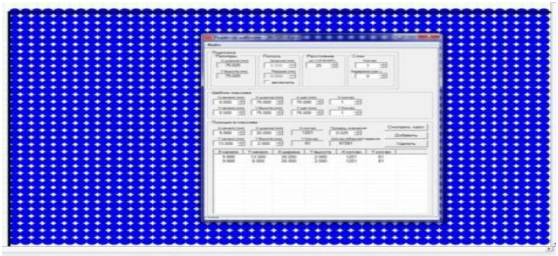


Рисунок 4 – Схематичное расположение капель в дорожке

Способ № 3.Трехслойная дорожка 2х30 мм^2. Первый слой – капли не перекрывают друг друга; второй слой – печать капель в промежутках между каплями первого слоя (сдвиг вправо). Третий слой – сдвига нет. Запекание 10 минут при 100 ^{0}С. Сопротивление составило 5,8 кОм.

С увеличением количества слоёв и плотности капель материала увеличивается проводимость. Сам материал прозрачный, и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к аноду.

Заключение

Таким образом, в данной работе наносился слой анода на стеклянную подложку методом принтерной печати. Замечено, что с увеличением толщины и плотности капель нанесенного материала увеличивается проводимость.

В настоящий момент для успешной отработки операции нанесения анода на стеклянную подложку методом принтерной печати необходимо оценить толщину и шероховатость слоя в зависимости от метода нанесения, а также провести измерение сопротивления методом Ван дер Пау [4].

Литература

1. Медведев А.М. Печатные платы. Конструкции и материалы. – М.: Техносфера, 2005.

2. Бочкарев М.Н., Витухновский А.Г., Каткова М.А. Органические светоизлучающие диоды (ОСИД). – Н. Новгород: ДЕКОМ, 2011. – 351 с.

3. Ванников А.В., Гришина А.Д., Новиков С.В. Электронный транспорт и электролюминесценция в полимерных слоях // Успехи химии. – 1994. – № 63. – С. 107.

4. Van der Pauw L.J. A method of measuring specific resistivity and Hall effect of discs of arbitrary shape // Philips Research Reports. – 1958. – № 13: P. 1–9.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДИОКСИДА ТИТАНА МОДИФИЦИРОВАННОГО УГЛЕРОДОМ

Почтарь О.В., Шелестов Н.А., студенты кафедры ФЭ

Аннотация

В данной статье рассматривается влияние углерода на электрофизические свойства диоксида титана, нанесенного методом магнетронного распыления в атмосфере кислорода. По результатам полученных данных видно, что электрофизические параметры улучшаются с вводом примеси в диоксид титана.

Введение

Пористые диэлектрические пленки на сегодняшний день являются перспективным направлением микро- и наноэлектроники. Приборы на основе данных пленок используются в датчиках газов, датчиков влажности, для изготовления химических и биологических сенсоров. Так же такие пленки, могут быть успешно использованы на предприятиях выпускающих электронику СВЧ-диапазона.

Целью данной работы являлось исследование электрофизических свойств пленок диоксида титана, модифицированного примесью углерода.

Методика эксперимента

Исследования проводились на МДМ-структуре Al–TiO_2+C–Al. Диэлектрик наносился путем магнетронного распыления составной мишени, состоящей из титановой мишени, на которую помещались графитовые диски, в атмосфере кислорода. Нанесение диоксида титана производилось в течение 20 минут при давлении в вакуумной камере $5 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст. и токе 200 мА.

В качестве электродов выступал алюминий, нанесенный термическим методом в течении 7 секунд при давлении в вакуумной камере $3 \cdot 10^{-5}$ мм рт. ст. и токе 35 А. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь и емкости проводились измерителем иммитанса Е7-23.

Анализ результатов

Исследование диэлектрических параметров тонкопленочного конденсатора, диэлектриком у которого выступает TiO + C, показало снижение тангенса угла диэлектрических потерь в 2,5 раза: от значения 0,322 до значения 0,129. Емкость, при модификации диоксида титана углеродом снизилась в среднем на 40%. Так же, в ходе эксперимента было отмечено, что при модификации диоксида титана углеродом разброс значений емкости у диэлектрика был значительно снижен.

Обсуждение результатов

Очевидно, что уменьшение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь обуславливается наличием в структуре диэлектрика пор, которые появляются за счет введения углерода в диоксид титана. Наиболее вероятная причина формирования пор – это химические реакции углерода с кислородом, протекающие на поверхности подложки в момент формирования диэлектрической пленки.

Выводы

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что при модификации диоксида титана примесью углерода:

– уменьшается тангенс угла диэлектрических потерь в 2,5 раза;

– происходит уменьшение емкости конденсатора на 40%;

– уменьшается разброс емкости по подложке.

Литература

1. Троян П.Е., Сахаров Ю.В. Электрическая формовка тонкопленочных структур металл-диэлектрик-металл в сильных электрических полях: моногр. – Томск: Изд-во ТУСУРа, 2013. – 247 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ОДНОМЕРНЫХ И ДВУМЕРНЫХ ФОТОННЫХ СТРУКТУР В КРИСТАЛЛЕ НИОБАТА ЛИТИЯ БЕССЕЛЕПОДОБНЫМИ СВЕТОВЫМИ ПУЧКАМИ

Сафронова П.К., Саркыт А.А.

Лазерные пучки активно применяют в медицине, биомедицинской оптике, прецизионной химии, фармакологии [1]. Однако дифракция приводит к ограничению области светового поля с почти неизменной интенсивностью. Поэтому “бездифракционные”, практически не расходящиеся световые пучки, открывают новые пути развития технологий, требующих высокой интенсивности света на достаточно больших длинах пути. [1] К подобным “бездифракционным” полям относятся пучки Эйри, Бесселя и некоторые другие [2].

Цель исследования

Демонстрация формирования бесселеподобных световых пучков путем преобразования пространственной структуры лазерных гауссовых пучков с помощью амплитудных транспарантов. Демонстрируется также использование полученных световых полей для формирования фазовых волноводных и дифракционных структур в фоторефрактивных кристаллических образцах ниобата лития ($LiNbO_3$).

Экспериментальные условия и анализ полученных результатов

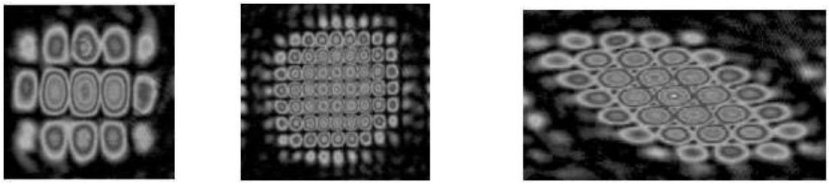
В качестве источников излучения в экспериментах использовался твердотельный лазер YAG:Nd^{3+} с длиной волны излучения λ=532 нм. Для формирования квазиодномерного бесселеподобного пучка лазерное излучение освещает амплитудный транспарант, расположенный в фокальной плоскости линзы (цилиндрической или сферической). Амплитудный транспарант представляет собой две параллельные прямоугольные щели в металлической пластине [4, 5]. Ширина каждой щели – 200 мкм, высота – 5 мм, расстояние между ними варьировалось в пределах от 0,3 до 1,1 мм.

В пространстве вблизи задней фокальной плоскости линзы, в результате наложения полей двух световых пучков, образуется интерференционная картина. Поперечное распределение интенсивности в области интерференции зависит от соотношения ширины щелей в экране и расстояния между их центрами. При некоторых условиях оно может быть близким к распределению, характерному для бесселеподобного пучка.

Для формирования двумерных бесселеподобных световых пучков используются два наложенных металлических экрана с разной ориентацией прямоугольных щелей в одном из них относительно таковых для второго экрана. Интерференционная картина в этом случае формируется с помощью сферической линзы.

Картины световых полей, показанные на рисунке 1, иллюстрируют поперечные распределения интенсивности двумерных световых пучков вблизи фокальной плоскости линзы с фокусным расстоянием 19 см, при различных размерах щелей в экранах и различной их ориентации относительно друг друга (λ=532 нм).

Полученные в результате интерференции световые поля обладают высокой продольной однородностью и ограниченным числом максимумов распределения интенсивности света в поперечных сечениях.



a) b) c)

Рисунок 1 – Световые картины в поперечных сечениях двумерных пучков с шириной центральных максимумов: a) 230 мкм, расстояние между центрами щелей 0,3 и 0,5 мм; b) 60 мкм (щели под углом 90° друг к другу, расстояние между их центрами 0,7 и 0,9 мм); c) 90 мкм (щели под углом 45°, расстояние между их центрами 0,5 и 0,7 мм).

Сформированные бесселеподобные одномерные и двумерные пучки использованы для оптического индуцирования фазовых дифракционных структур в образце $LiNbO_3$:Cu Размеры пластины $LiNbO_3$:Cu составляют $10\times2\times15мм^3$ по осям X, Y и Z. В процессе выращивания кристалл легирован медью. В режиме формирования фотонных структур кристаллический образец экспонировался бесселеподобными световыми полями, длина волны света при этом составляла 532 нм. Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 2. При исследовании созданных фотонных структур изучались картины дифракции на них гауссовых световых пучков в ближней (на выходной поверхности кристалла) и дальней (в фокальной плоскости фокусирующей линзы) зонах дифракции.

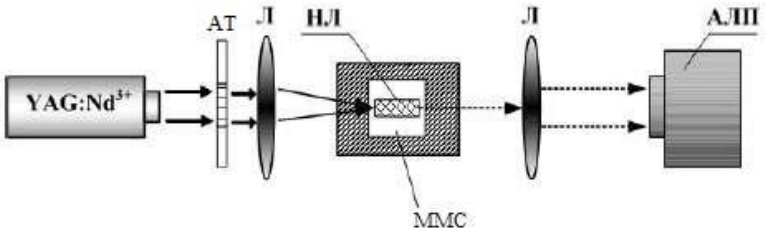


Рисунок 2 – Создание фотонных структур в кристаллическом образце

Схема экспериментальной установки

YAG:Nd^{3+} – твердотельный лазер с λ=532 нм; АТ – амплитудный транспарант; Л – фокусирующая линза; ММС – микрометрический столик; НЛ – образец $LiNbO_3$; АЛП – анализатор лазерных пучков.

Картина на рисунке 3 (а) иллюстрирует ближнюю зону дифракции лазерного излучения (λ=532 нм) на одномерной фазовой решетке с пространственным периодом 180 мкм в пластине $LiNbO_3$:Cu. Оптическая мощность и время записи решетки: 1 мВт и 3 мин. На рисунке 3 (b) представлен профиль интенсивности этой картины вдоль оси Z кристалла.

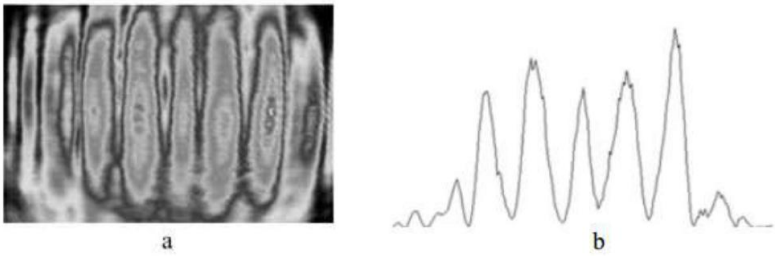


Рисунок 3 – Картина светового поля (а)
и профиль его интенсивности (b) на выходной грани пластины
$LiNbO_3$:Cu по оси Z (одномерная фазовая решетка)

Рисунок 4 иллюстрирует ближнюю зону (на выходной поверхности пластины) дифракции считывающего пучка (λ=532 нм) на двумерной фазовой решетке, полученной после экспонирования указанным двумерным бесселеподобным пучком пластины $LiNbO_3$:Cu. Оптическая мощность и время формирования решетки: 15 мВт и 3 мин.

Заключение

Таким образом, экспериментально продемонстрировано создание фотонных дифракционных и волноводных структур в объеме фоторефрактивного кристалла с помощью световых полей с бесселеподобными профилями, полученных путем преобразования лазерных гауссовых пучков амплитудными транспарантами.

Оптически индуцированные фазовые структуры могут сохраняться в ниобате лития в течение месяцев, но при необходимости другой их топологии могут "перезаписываться" путем повторного экспонирования световым полем.

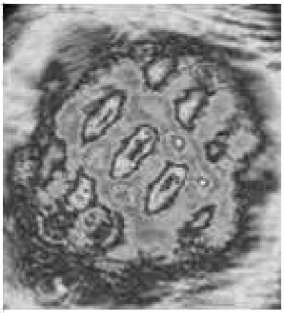


Рисунок 4 – Световое поле двумерного бесселеподобного пучка а выходной плоскости пластины $LiNbO_3$:Cu, полученное при λ=532 нм (щели перпендикулярно наложенных транспарантов расположены под углом 45° к оптической оси, ширина щелей в экранах 300 мкм и 500 мкм)

Актуальность исследования непосредственно связана с разработкой оптических систем записи, хранения и обработки информации на основе фоточувствительных материалов (и в частности ниобата лития), что связано с перспективами создания полностью оптических комплексов обработки данных и других вопросов в области телекоммуникационных технологий.

Авторы выражают благодарность Трушникову И.А., Инюшову А.В. и Шандарову В. М. за помощь в проведении экспериментов и обсуждение результатов.

Литература

1. Marti Duocastella and Craig B. Arnold. Bessel and annular beams for materials processing // Laser Photonics Rev. – 2012. – N 6. – P. 607–621.

2. Georgios A. Siviloglou and Demetrios N. Christodoulides. Accelerating finite energy Airy beams // Opt. Lett. – 2007. – N 32. – P. 979-981.

3. D. Christodoulides, F. Lederer, Y. Silberberg. Discretizing light behaviour in linear and non-linear waveguide lattices // Nature. – 2003. – N 424. – P. 817-823.

4. A. Inyushov, P. Safronova, I. Trushnikov, V. Shandarov. Formation of Photonic Structures in a Bulk of Lithium Niobate by Bessel-like Optical Beams // Proceedings of International Conference ICONO/LAT 2016, ICONO/LAT 2016 Technical Digest (Electronic version), IThM42, 2 p.– Minsk, Belarussia, September 26–30. 2016.

5. И.А. Асафов, П.К. Сафронова, К.А. Грицук, В.М. Шандаров (научн. рук.). Амплитудные транспаранты – один из путей формирования одномерных бесселеподобных световых пучков // Материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2016», Томск, 25–27 мая 2016. – Ч. 2. – С. 269-271.

ДЕСТРУКЦИЯ ФОТОННЫХ ВОЛНОВОДНЫХ СТРУКТУР ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Березина Е.А., Крадько В.А.

В настоящее время волноводные структуры в фоторефрактивных кристаллах ниобата лития ($LiNbO_3$) все чаще находит применение в современной фотонике, интегральной оптике и оптоэлектронике. Волноводные элементы на основе кристаллических материалов с ярко выраженным нелинейным оптическим эффектом являются базовой составляющей для создания сложных оптических структур [1]. Ранее была разработана методика формирования одиночных канальных волноводов и пар таких волноводов в объеме нелегированного ниобата лития. Экспериментальные результаты показывали принципиальную возможность оптического формирования в кристаллах ниобата лития сложных волноводных структур, топология которых определяет-

ся распределением светового поля на входной плоскости образца [2].

Основной целью данной работы является экспериментальное исследование зависимости времени деструкции от мощности лазерного излучения, используя ранее записанные одиночные волноводные структуры.

Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 1. В экспериментах используется номинально чистый кристалл $LiNbO_3$ с размерами 4×10×4 мм^3 вдоль осей X, Y, Z соответственно. Источник излучения – непрерывный твердотельный лазер YAG:Nd^{3+} с длиной волны излучения λ = 532 нм и выходной мощностью до 50 мВт. Поляризация света соответствует необыкновенной волне в кристалле.

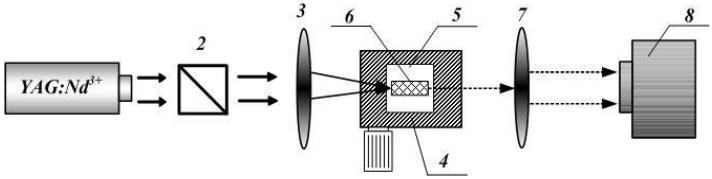


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки:
1 – YAG:Nd^{3+} с длиной волны излучения = 532 нм;
2 – светоделительный кубик; 3 – фокусирующая линза;
4 – микрометрический столик; 5 – элемент Пельтье;
6 – образец нелегированного кристалла $LiNbO_3$;
7 – изображающая линза; 8 – АЛП

В эксперименте использовался ранее записанный за счет вклада пироэлектрического эффекта одиночный канальный волновод. Запись производилась при мощности экспонирующего излучения 0,5 мВт, а также при нагреве образца с помощью элемента Пельтье до температуры 70 °С. Для настройки фокальной плоскости линзы с входной гранью кристалла используется светоделительный кубик. Перемещение кристалла в поперечном направлении относительно лазерного пучка осуществляется с помощью микрометрического позиционера. Картины распределений световых полей, соответствующих изображениям с вход-

ной и выходной плоскостей кристалла, проецировались на анализатор лазерных пучков изображающей линзой.

При распространении узкого светового пучка в среде его размеры в поперечном сечении увеличиваются вследствие эффекта линейной дифракции. На рисунке 2 приведены картины распределений световых полей на входной (а) и выходной (б, в) гранях образца.

За счет линейной дифракции диаметр светового пятна на выходной грани увеличивается, что приводит к индуцированию в освещенной области образца оптической неоднородности, обусловленной фоторефрактивным эффектом. Электрическое поле в освещенной области направленно преимущественно вдоль оптической оси кристалла. Для компенсации как линейной, так и нелинейной дифракции светового пучка кристалл подвергается однородному нагреву. Повышение температуры образца приводит к понижению показателя преломления кристалла, компенсации пироэлектрического поля. Таким образом, взаимодействие фоторефрактивного и пироэлектрического эффекта при определенных условиях приводит к формированию двумерного светлого пространственного солитона – пиролитона [3] и формированию двумерного волноводного канала в объеме кристалла.

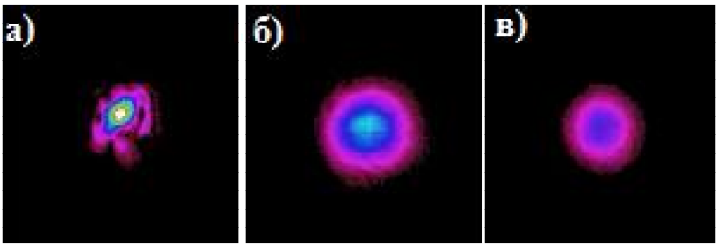


Рисунок 2 – Картины распределения световых полей на входной (а) и выходной гранях кристалла (б, в) при мощностях P=0,1 мВт и P=0,5 мВт

Под действием лазерного излучения и при отсутствии экранирующего пироэлектрического эффекта происходит изменение

показателя преломления сердцевины волновода. Поскольку под действием света показатель преломления уменьшается, так же уменьшается разница показателей преломления. Как следствие, локализация лазерного излучения, распространяющегося в волноводе, понижается с течением времени. По истечению времени из рисунке 3 б,г видно, что световой пучок искажается.

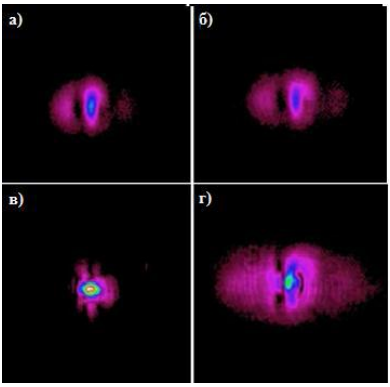


Рисунок 3 – Распределение интенсивности светового пучка на выходной грани кристалла при мощностях *P*=0.5 мВт и *P*=0.1 мВт в начальный момент времени (а,в) и конечный момент времени (б,г) соответственно

В данной работе был исследован характер зависимости времени деструкции от мощности лазерного излучения.

На рисунке 4 и рисунке 5 представлена динамика пиковой плотности мощности на выходной грани кристалла ниобата лития при мощностях лазерного излучения P=0.5 мВт и P=0.1 мВт.

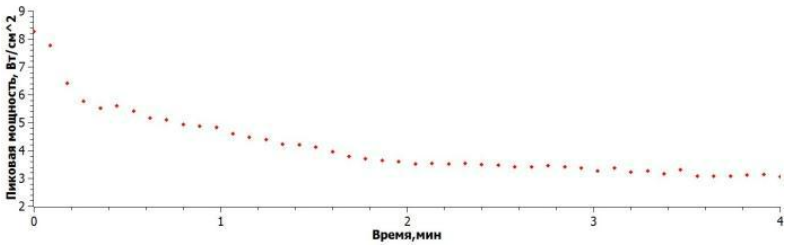


Рисунок 4 – График зависимости времени деструкции от мощности лазерного излучения при мощности P=0.5 мВт

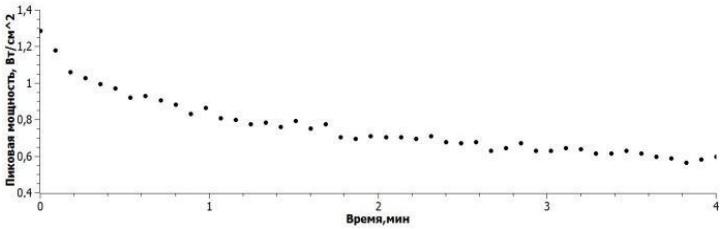


Рисунок 5 – График зависимости времени деструкции
от мощности лазерного излучения при мощности P=0.1 мВт

Таким образом, экспериментальные результаты показывают, что зависимость мощности лазерного излучения от времени деструкции волноводной структуры носит обратный характер. С увеличением мощности экспонирования, время эксплуатации волноводной структуры уменьшается. Для сравнения среднее время хранение волновода при мощности P=0,1 мВт t=2.34 с, а при мощности P=0,5 мВт t=1,27 с.

Литература

1. Korkishko Yu.N., Fedorov V.A. Structural phase diagram of $LiNbO_3$ waveguides: the correlation between optical and structural properties // IEEE J. Sel. Topics Quantum Electron. – 1996. – P. 187–196.

2. Perin A.S. Photonic waveguide structures in photorefractive lithium niobate with pyroelectric mechanism of non-linear response / A.S. Perin, V.M. Shandarov and V.Yu. Ryab-chenok // Physics of Wave Phenomena. – 2016. – Vol. 24, No. 1. – P. 7–10.

3. Safioui Jassem. Pyroliton: pyroelectric spatial soliton / Jassem Safioui, Fabrice Devaux and Mathieu Chauvet // Optics Express. – 2009. – Vol. 17, No 24. – P. 22209–22216.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МДМ-СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА

Змановский П.А., Субботина А.Е., студенты каф. ФЭ

Проверены электрофизические свойства МДМ-структур на основе диоксида титана, полученные магнетронным распылением стехиометричного (TiO_2) состава, используемые для создания мемристоров.

*Ключевые слова***:** МДМ-структура, электрофизические свойства, диоксид титана, мемристор.

Введение

В настоящее время идет активный процесс изучения и создания мемристоров. Наиболее ярко мемристорный эффект проявляется в структурах на основе титана, ванадия и гафния. Наиболее перспективным и исследуемым материалом является диоксид титана, модифицированный примесями некоторых металлов. Диоксид титана проявляет себя, как высоко механический и радиационно-стойкий материал.

Целью данной работы является исследование электрофизических свойств диоксида титана.

Экспериментальная часть

Исследования электрофизических свойств пленки TiO_2 проводились в составе МДМ структур Al-TiO_2-Al. Пленки диоксида титана получались магнетронным распылением.

Напыление пленок TiO_2 на стеклянной подложке производилось в атмосфере аргона и кислорода при давлении 10^{-2} мм.рт.ст, разрядный ток составлял 250 мА, время напыления 15 минут. Толщина полученных пленок составила около 100 нм. Скорость распыления была приблизительно 6 нм/мин.

Был проведен рентгеноструктурный микроанализ полученной пленки диоксида титана, нанесенной на кремниевую подложку. Рентгеноструктурный микроанализ представлен на рисунке 1.

Из микроанализа можно сказать, что содержание кислорода составляет 69,2%, а титана 30,8%. Можно сделать вывод, что титан в полученной пленки полностью окислен, пленка имеет сте-

хиометрический состав. Эти данные можно сравнить с полученными данными компании Hewlett Packard, где у них содержание кислорода составляло 66%, а титана 33%. Наличие излишнего кислорода можно объяснить адсорбцией воды на поверхности пленки и окислением подложки.

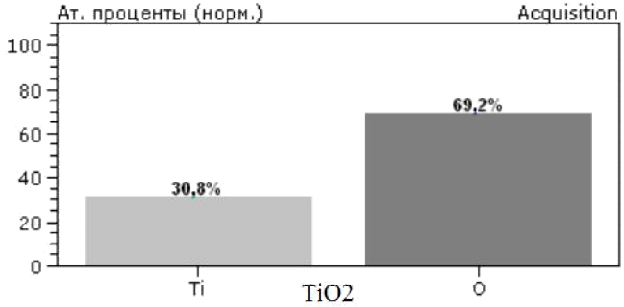


Рисунок 1 – Процентный состав диоксида титана

Так же были сняты параметры структуры Al-TiO_2-Al на измерителе иммитанса Е7-20, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Экспериментальные параметры структуры Al-TiO_2-Al

№ структуры	R, ГОм	C, пФ		
1	3,02	2001	0,0009	26
2	2,21	1793,7	0,0015	22,6
3	3,16	2019,8	0,0008	26,3
4	7,2	3450	0,0006	41
5	2,42	1934,2	0,0013	25,1
6	3,2	2195	0,0009	29
7	3,46	2893,4	0,0007	37,6
8	3,97	2596,3	0,0009	33,7
9	4,6	2987,6	0,0005	39
10	4,27	2876,8	0,0009	37,4

В таблице приведены рабочие структуры, так же некоторое количество структур имели «закоротки», это было видно из

большого тангенса угла диэлектрической проницаемости и низкого электрического сопротивления.

Среднее значение диэлектрической проницаемости для структуры Al-TiO_2-Al примерно составляет = 31,8. Для пленок TiO_2 значение диэлектрической проницаемости структуры приблизительно сходится со справочными данными, в которых пленки диоксида титана имеют = 30-40.

Выводы

В данной работе был реализован метод получения пленки диоксида титана методом магнетронного распыления. Сняты параметры структуры Al-TiO_2-Al. По представленным данным можно сделать вывод, что структуры полностью рабочие, в данных структурах может наблюдаться мемристорный эффект.

В дальнейшем планируется получение мемристорных структур типа «керн» и изучение их свойств.

Литература

1. Ковтонюк, Н.Ф., Измерения параметров полупроводниковых материалов / Н.Ф. Ковтонюк, Ю.А. Концевой. – М.: Энергия, 1970. – 432 с

2. Троян, П.Е. Электронные процессы в тонкопленочных структурах металл-диэлектрик-металл в сильных электрических полях: дис. … д-ра техн. наук: 01.04.04 / Троян Павел Ефимович – Томск, 2005. – 348 с.

3. Влияние структурных параметров мемристора на основе оксида титана на его электрические характеристики [Электронныйресурс]. – Режим доступа: http://2013.nscf.ru/TesisAll/Standsection/1950_ZanaveskinML_Stand.pdf, свободный (дата обращения: 25.11.2016).

4. Балагуров Л.А. Магнетронное осаждение слоев диоксида титана с диагностикой плазмы высокочастотного разряда методом оптической эмиссионной спектроскопии / Л.А. Балагуров, И.В. Кулеманов, А.Ф. Орлов, Е.А Петрова // Материалы электронной техники. – 2011. – № 1. – С. 4–7.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАТНОГО ТОКА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА ПРИ ФОРСИРОВАННЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Целовальникова А.Е., студент гр. 313-1 каф. ФЭ

В течение последних лет на рынке светодиодной продукции наблюдается значительный рост. Благодаря тому, что светодиоды более долговечны и практически не требуют обслуживания, их активно применяют в бытовой технике, которой мы пользуемся каждый день. Компания *REFOND* является крупнейшим производителем светодиодов в Китае и благодаря идеальному балансу цены и качества выпускаемой продукции занимает лидирующие позиции на этом рынке.

Затрагивая проблему продолжительности работы и долговечности светодиодов, стоит обсудить влияние обратного тока на характеристики излучения. Обратный ток не является основным параметром светодиода, но при проведенных измерениях была выявлена сильная зависимость обратного тока от температуры, что связанно с деградацией светодиода. Целью данного исследования является изучения хода зависимости обратного тока от времени испытаний светодиода.

Для исследования были выбраны светодиоды SMD 5050 фирмы *REFOND*. Светодиоды SMD 5050 состоят из трех кристаллов, являются более яркими, по сравнению с однокристальными SMD 3028. Светодиоды этой фирмы обладают сроком службы примерно 10 000 часов.

Испытания проводились при подаче тока в течении 1000 часов. Ток повышался ступенчато (100 мА, 150 мА, 200 мА). Измерение обратного тока проводились с помощью измерителя импеданса Е7 – 20, при постоянном напряжении 30 В.

Была измерена вольт-амперная характеристика при обратном смещении.

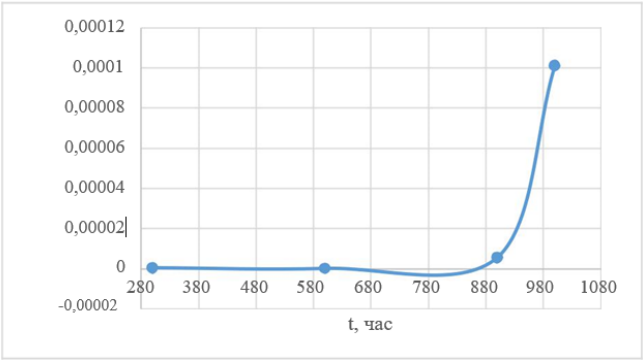


Рисунок 1 – Зависимость обратного тока от времени испытаний

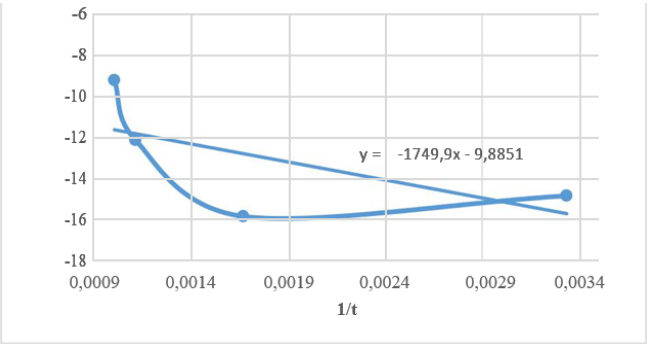


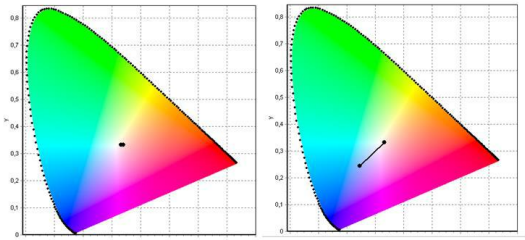
Рисунок 2 – Зависимость логарифма обратного тока
от времени испытаний

Из зависимости 1 можно сделать вывод, что обратный ток увеличивается со временем испытаний. Это связано с перераспределением концентрации в гетероструктуре InGaN за счет диффузии примеси в области p-n-перехода.

С помощью зависимости 2 рассчитали энергию активации (E= 0.15 эВ).

В результате испытаний светодиода, при повышенных электрических нагрузках, произошло увеличение обратного тока, что связанно с физико-химическими процессами деградации свето-

диода, есть вероятность, что это ведет к уменьшению светоотдачи и индексу цветопередачи.



1 2

Рисунок 3 – Цветовая диаграмма:
1 – цветовая диаграмма тестового светодиода;
2 – цветовая диаграмма испытуемого светодиода

В дальнейшем планирую разобрать принцип роста и какое влияние он оказывает на цветовую температуру.

Литература

1. Шуберт Ф.Е. Светодиоды; пер.с англ. под ред. А.Э. Юновича. – 2-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.

2. Никифоров С. Почему светодиоды не всегда работают так, как хотят их производители. Статья // Компоненты и технология 7. – 2005.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЕНОК ITO

Ипатова Е.О., Зайцева Е.И.

Представлены результаты исследования оптических свойств пленок *ITO* (*indium tin oxide*) методом спектральной эллипсометрии. В оптическом диапазоне 450–1000 нм пленки ITO имеют пропускание ~80%, показатель преломления 1,83−2,5.

Тонкие пленки оксида индия широко используются в качестве прозрачных проводящих покрытий при изготовлении жидкок-

ристаллических дисплеев, мониторов портативных компьютеров, электролюминесцентных ламп, электродов фотопроводящих элементов, топливных элементов и т. п. [1].

С помощью спектрометра типа *USB-2000* была получена зависимость коэффициента пропускания от длины волны поглощаемого света для системы In_2O_3 – стекло (рисунок 1) в диапазоне 300–800 нм.

Используя зависимость $T= f(\lambda)$, можно определить коэффициент поглощения системы In_2O_3 – стекло в данном диапазоне длин волн (рисунок 2).

Коэффициент поглощения структуры необходим для определения показателя преломления и толщины пленки *In2O3* на кремниевой подложке, исследуемой методом спектральной эллипсометрии.

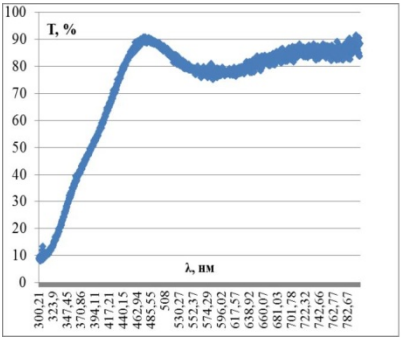


Рисунок 1 – Зависимость T=f(λ)

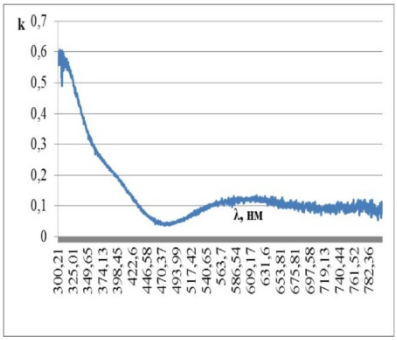


Рисунок 2 – Зависимость k= f(λ)

Метод спектральной эллипсометрии является одним из способов исследования тонкопленочных структур и основан на регистрации изменения поляризации световой волны при отражении от поверхности [2]. Достоинствами данного метода являются: высокая точность измерений, их неразрушающий характер, возможность быстрых бесконтактных измерений без специальных условий и др. Исследования проводились на спектральном эллипсометрическом комплексе «Эллипс 1891 САГ».

В работе были исследованы 4 образца In_2O_3 на кремнии. Образцы были получены методом реактивного распыления с различным содержанием кислорода. Образцы 1 и 2 содержат 29% кислорода, а 3 и 4 – 25%. Пластины 2 и 4 впоследствии были подвергнуты высокотемпературному отжигу в атмосфере азота (T=600 °C).

Линейно-поляризованный свет, падающий под углом к поверхности, которая способна поглощать свет или покрыта тонкой пленкой, после отражения становится эллиптически-поляризованным [2]. Эллипс поляризации характеризуется двумя угловыми величинами: ψ – амплитуда и фазовый сдвиг. Зная эти параметры, можно определить показатель преломления *n* и толщину пленки ITO *d*.

Экспериментальные данные сравним с расчетными, определив толщину пленки по следующей формуле:

$$d = \frac{\lambda_0}{4 \cdot n_1}, \tag{1.1}$$

где n_1 – показатель преломления пленки.

Результаты измерений и расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования структуры In2O3 – Si (λ=632.8 нм)

№ образца	ψ, °	Δ, °	n	$d_{эксп}$, нм	$d_{расч}$, нм
1	35,716	240,95	1,84	83,2	85,98
2	27,041	211,743	1,92	81,62	82,4
3	33,813	210,755	2,21	69,42	71,58
4	33,31	190,355	2,3	67,37	68,78

Увеличение показателя преломления структур может быть связано с тем, что после отжига увеличивается концентрация кислорода на поверхности пленки.

Также из полученных данных видно, что после проведения отжига толщина пленок на пластинах уменьшается. Это объясня-

ется тем, что после отжига пленки становятся более однородны по толщине из-за уменьшения неровностей.

Анализируя полученные значения, можно сделать вывод о том, что рекомендуемая толщина для прозрачных проводящих покрытий светодиодов на основе тонких пленок *ITO* составляет 70-80 нм.

Литература

1. Крылов П.Н., Закирова Р.М., Федотова И.В. Оптические свойства пленок ITO, полученных высокочастотным магнетронным напылением с сопутствующей ионной обработкой // Физика и техника полупроводников. – Удмуртия, 2013. – Т. 47. – Вып. 10.

2. Резвый Р.Р. Эллипсометрия в микроэлектронике. – М.: Радио и связь, 1983. – 120 с., ил.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЛАМП

Короткова К.В., студент гр. 313-1 каф. ФЭ

Качество полупроводниковых светодиодных источников света определяется их цветопередачей, которая зависит от цветовой температуры. Принято считать, что цветовая температура является величиной постоянной и не зависящей от тока или температуры окружающей среды. Показатель цветовой температуры имеет первостепенное значение при выборе осветительной техники. Его значение оказывает определенное влияние на самочувствие человека в помещении, освещаемом полупроводниковым источником света. Каждый из оттенков светового луча человеческий глаз воспринимает неодинаково, так даже разница в 500 К становится заметной.

Целью проведения работы являлось исследование температурных зависимостей таких параметров полупроводниковых ламп, как цветовая температура и интенсивность.

В работе были исследованы лампы МП 30-0,02 производства АО НИИПП (г.Томск). Полупроводниковые миниатюрные лампы МП 30-0,02, представленные на рисунке 1, предназначены для освещения шкал электро- и радиоприборов, могут использоваться в приборах сигнализации и индикаторной аппаратуре. Основные технические характеристики ламп: номинальное напряжение питания 30 В, номинальный потребляемый ток 0,02 А, световой поток не менее 1,5 лм. Важными преимуществами ламп являются: малое энергопотребление, большой срок службы и повышенная устойчивость к вибрационным и ударным нагрузкам.

Рисунок 1 – Полупроводниковые миниатюрные лампы МП 30-0,02

Измерения цветовой температуры и интенсивности проводились с помощью высокочувствительного оптоволоконного спектрометра *AvaSpec-2048* в диапазоне температур от комнатной до +85°С.

На рисунке 2 приведена температурная зависимость цветовой температуры лампы, из которой следует, что при повышении температуры корпуса наблюдается увеличение цветовой температуры. Такое изменение этого параметра для ламп белого свечения обусловлено в первую очередь уменьшением с ростом температуры квантовой эффективности люминофорного покрытия.

На рисунке 3 представлена температурная зависимость интенсивности, из которой следует, что при нагреве корпуса лампы интенсивность уменьшается. Это связано с возникновением температурного гашения люминесценции.

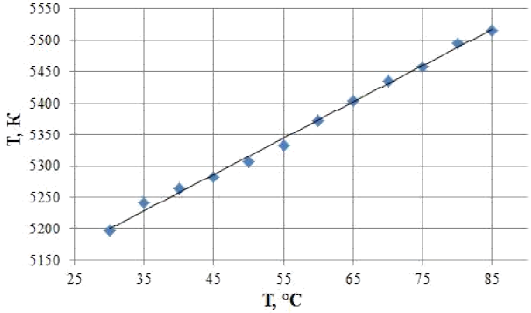


Рисунок 2 – Температурная зависимость цветовой температуры полупроводниковых ламп МП 30-0,02 белого свечения

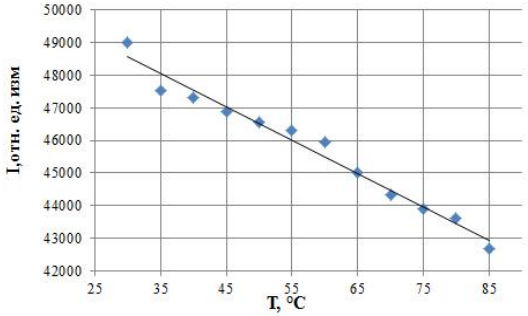


Рисунок 3 – Температурная зависимость интенсивности свечения полупроводниковых ламп МП 30-0,02 белого свечения

В результате проведенных исследований установлено, что температурное воздействие на корпус лампы оказывает непосредственное влияние на параметры ламп, что может привести к уменьшению срока их службы.

Литература

1. Гончарова Ю.С., Саврук Е.В., Смирнов С.В. Температурная зависимость спектров излучения светодиодов белого свечения на основе нитрида галлия и его твердых растворов // Доклады ТУСУР. – 2011. – № 2-2(24). – С. 55-58.

2. Никифоров С.Г. Температура в жизни и работе светодиодов // Компоненты и технологии. – 2006. – 2 часть, № 1.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ АНОДИРОВАННЫХ ПЛЕНОК ТАНТАЛА

Бельгебаева Д.Е.

Одной из актуальных задач современной измерительной техники является переход на элементную базу наноэлектроники.

К настоящему моменту известны десятки методов создания наноструктурированных материалов. Все методы получения наноструктур возможно условно разделить на два больших класса - физические и химические методы.

Одним из наиболее доступных методов модификации наноматериалов является наноструктурирование, то есть создание на поверхности материала или в его объеме наноразмерных структур: слоев, пор и т.д.

Основной задачей было исследование свойств и структуры анодированных пленок тантала.

Был изготовлен образец с тонкопленочными покрытиями, имеющие размеры 3х4 см. Получен методом ионно-плазменного распыления (магнетронная распылительная система). Толщина пленки составила 111 нм. Формирование оксидных пленок производится в электролитической ванне. В качестве экспериментального образца использовались стеклянная подложка, с нанесенным на нее металлическим покрытием из тантала.

На рисунке 1 представлена схема экспериментальной установки для анодирования тантала.

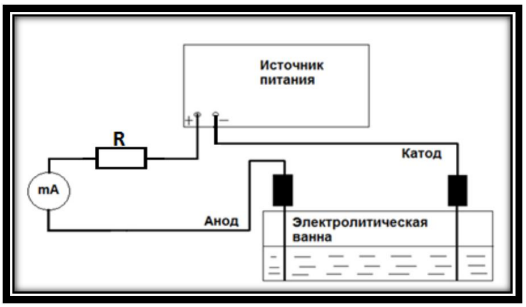


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки для анодирования

Образец с металлической пленкой тантала помещается в электролитическую ванну, заполненную раствором электролитов, в качестве анода. Катодом служит пластина из серебра.

Анодирование образца с толщиной тантала 111 нм проводилось в водном электролите, содержащем 1%-ый раствор лимонной кислоты при постоянном токе 0,3 мА и при изменении напряжения от 40 В до 130 В, в течении 10 минут с шагом в 10 В в одну минуту.

После проведения электролитического анодирования получен образец с пленкой TaxOy.

С помощью спектрального эллипсометрического комплекса на рабочей длине волны 632,8 нм определили толщины пленок TaxOy. Толщина пленки TaxOy составила 142,5 нм. Провели оценку показателя преломления и коэффициента поглощения (λ = 632,8 нм) от режимов анодирования. Для чистого тантала n = 3,1, k = 2,24.

Увеличение времени и напряжения анодирования приводит к росту толщины окисного слоя, образуя воздушные поры в структуре пленки, что отражается в уменьшении показателя преломления у тантала n = 1,24, и коэффициента поглощения пленок у тантала k = 1,4.

С помощью рентгеноспектрального анализа была получена информация о химическом составе образца тантала до анодирования и после в произвольно выбранном участке образцов (рисунок 2).

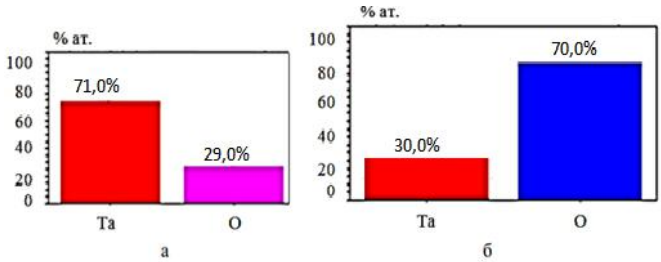


Рисунок 2 – Рентгеноспектральный анализ:
а – образец с металлической пленкой тантала;

б – образец с пленкой TaxOy

Сравнивая образец тантала до анодирования и после анодирования видим, что количество кислорода после анодирования увеличилось почти в три раза, а количество чистого тантала уменьшилось с 71ат.% до 30 ат.%. Изменение содержания кислорода, тантала в пленках позволяет сделать вывод о том, что в результате анодирования на подложке были получены окисные слои.

Для получения МДМ – структуры (рисунок 3) сверху анодированного тантала был нанесен методом термического испарения в вакууме тонкий слой алюминия. Верхней обкладкой выбран алюминий, так как имеет хорошую адгезию к пленкам TaxOy, полученные методом электролитического анодирования.

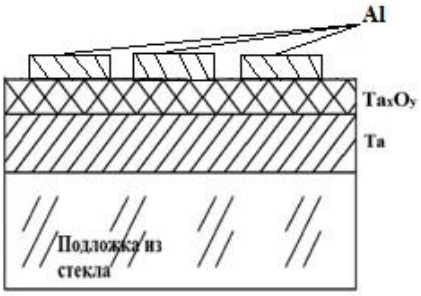


Рисунок 3 – Полученная МДМ структура

В работе исследовались электрофизические свойства полученной МДМ-структуры. На измерителе иммитанса Е7-20 были получены емкость (С) и тангенс угла диэлектрических потерь (tgδ) МДМ – структуры для ста конденсаторов при четырёх частотах.

Параметры конденсаторов представлены в таблице 1.

Так же оценили напряжения пробоя, при толщине диэлектрика d = 142,5 нм и выяснили, что пробой конденсатора произойдет при Е~30 В.

Таблица 1 – Параметры конденсатора

	f=1КГц	f=10 КГц	f=100 КГц	f=1МГц
С,пФ	1816±9%	1803±11%	1742±17%	1527±23%
tgδ	3,5	0,3	0,25	0,68

Построена зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от частот для трех конденсаторов. Данная зависимость представлена на рисунке 4.

Из графика видно, что при увеличении частоты тангенс угла диэлектрических потерь уменьшается это связано с релаксационными потерями, которые проявляются при достаточно высоких частотах, когда сказывается отставание поляризации от изменения поля. $К^{-1}$

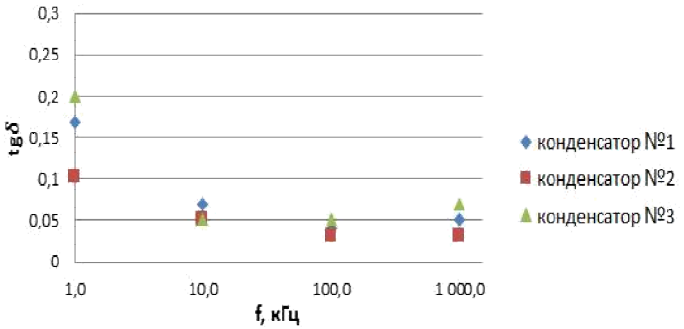


Рисунок 4 – График зависимости

Также была получена зависимость сопротивления от температуры. Даная зависимость представлена на рисунке 5.

Из графика видно, что с ростом температуры сопротивление уменьшается. Это связано с тем что при повышении температуры в диэлектриках возникает проводимость, в связи с которой ёмкостные свойства диэлектрика меняются на резистивные.

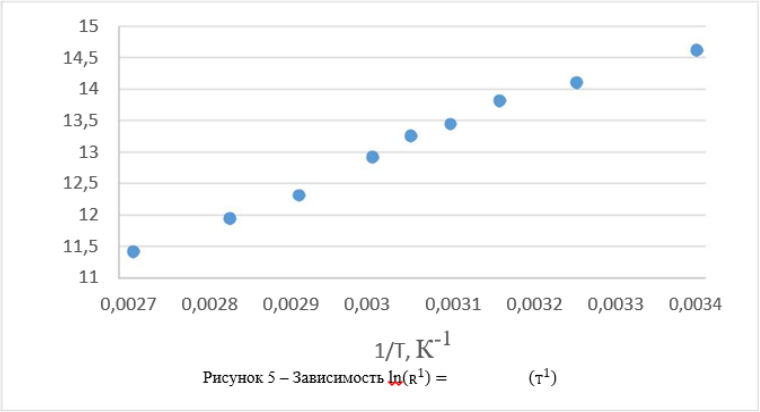


Рисунок 5 – График зависимости

Заключение

В результате проделанной работы была получена пленка с металлическим покрытием из Ta, толщиной 111 нм.

Изменение режимов анодирования приводит к росту толщины окисного слоя, образуя воздушные поры в структуре пленки, что отражается в уменьшении показателя преломления и коэффициента поглощения пленок тантала после анодирования.

С помощью рентгеноспектрального анализа сравнили химический состав пленки тантала до анодирования и после анодирования. Изменение содержания кислорода, тантала в пленке позволяет сделать вывод о том, что в результате анодирования на образцах был получен окисный слой.

Была получена МДМ-структура (Ta-TaxOy-Al). Верхней обкладкой выбран алюминий, так как имеет хорошую адгезию к пленкам TaxOy.

В работе исследовались электрофизические свойства полученной МДМ-структур. Также была построена зависимость сопротивления от температуры.

Литература

1. Данилина Т.И. Технология тонкопленочных микросхем: учеб. пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2006. – 164с.

2. Парфенов О.Д. Технология микросхем: учеб. пособие для вузов по спец. «Конструирование и пр-во ЭВА». – М.: Высш. шк., 1986. – 320 с., ил.

3. Смирнов С.В. Методы исследования материалов и структур электроники: учеб. пособие / С.В.Смирнов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 171 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НЕГАТИВНЫХ ФОТОРЕЗИСТОВ

Сороковикова В.Н.

Основной параметр, характеризующий совершенство и качество фотолитографии, – это воспроизводимое и стабильно получаемое разрешение, или минимальный размер элемента. Основной задачей работы было определение разрешающей способности негативных фоторезистов

Была рассмотрена разрешающая способность негативных фоторезистов ma-N1405 и ma-N 2403.

1 Объекты исследования и методика эксперимента

Ma-N 1405 – негативный фоторезист, предназначенный для использования в микроэлектронике и микросистемных технологиях. Резист имеет различную вязкость. Хорошо подходит в качестве маски при сухом и жидкостном травлении, имеет высокую стабильность в кислотных и щелочных растворах, имеет высокую термическую стабильность. Толщина резиста нанесенного при 3000 об/мин составляет 0,5 мкм. Время проявления в ma-D 533/S 15 сек.

Ma-N 2403 – негативный фоторезист, предназначенный для использования в микро- и наноэлектронике. Резист имеет различ-

ную вязкость. Хорошо подходит в качестве маски при сухом и жидкостном травлении, имеет хорошую термическую стабильность. Эффективен в ДУФ диапазоне и электронно-лучевой литографии. Имеет высокую разрешающую способность. Толщина резиста нанесенного при 3000 об/мин составляет 0,3 мкм.

Перед нанесением резиста пластины (GaAs) проходят визуальный входной контроль и обработку в органических растворителях в следующей последовательности:

1) обработка в диметилформамиде 20 мин, ультразвук 2 раза по 1 мин;

2) обработка в изопропиловом спирте 5 мин, ультразвук 1 раз в течении 1 мин;

3) промывка в деионизованной воде;

4) сушка: обратная сторона сушится вручную струей сухого азотом, лицевая сторона на установке центрифугирования SAWATEC SM-180-BT.

Обработка необходима для того, чтобы на пластине не осталось никаких поверхностных загрязнений. Затем пластины прокаливают при температуре 90ºС.

Далее на пластину наносится резист на установке SAWATEC SM-180-BT. Затем резистивная пленка экспонируется через специальный фотошаблон SUB-01-030 GateGap топология которого состоит из линий различной ширины в диапазоне 0,35 – 1,45 мкм с шагом 50 нм. Далее резисты проявлялись в проявителях ma-D 533/S ma-N 1405 и TMAN 1:10 ma-N 2403.

Разрешающая способность определяется, как минимальный элемент, воспроизведенный в слое фоторезиста. Контроль и измерение размеров в проявленном слое резиста выполнялись с помощью микроскопа Vistec INM100 при увеличениях 1000х и 1500х (использовалось УФ-излучение).

2 Определение разрешающей способности

В ходе эксперимента была определена разрешающая способность негативных фоторезистов ma-N 1405 и ma-N 2403

Для фоторезиста ma-N 1405 было выбрано оптимальное время экспонирования, оно составило 6 сек. На рисунке 2.1 пред-

ставлены фотографии пленки проявленного фоторезиста, из которых видно, что рисунок начинает формироваться уже при топологическом размере фотошаблона 0,50 мкм, однако минимальный размер в топологии фотошаблона, при котором резист полностью проявился, составил 1,30 мкм. В пленке фоторезиста при этом был получен размер 0.65 мкм.

В таблице 1 представлены результаты эксперимента.

Таблица 1 – Результаты измерений ширины линий

Доза,	ma-N 405		
	$b_{топ}$, мкм	b_{min}, мкм	Уход размера, мкм
84	1,30	0,65	0,65
	1,40	0,75	0,65

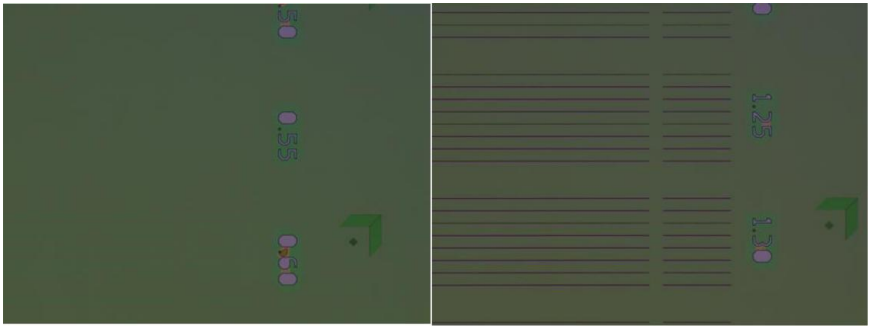


Рисунок 1 Определение разрешающей способности негативного фоторезиста ma-N 1403

Для фоторезиста ma-N 2403 не была определена фотографическая широта, поэтому разрешающая способность определялась при различном времени экспонирования, которое составило 0,3, 0,5, 0,8 и 1 с. На рисунке 2 приведены фотографии пленки проявленного резиста, время экспонирования составило 0,3 и 0,5 сек соответственно. Этого времени недостаточно для полного сшивания данного фоторезиста. В процессе проявления часть пленки резиста удаляется в проявителе, и соответственно, толщина пленки значительно уменьшается.

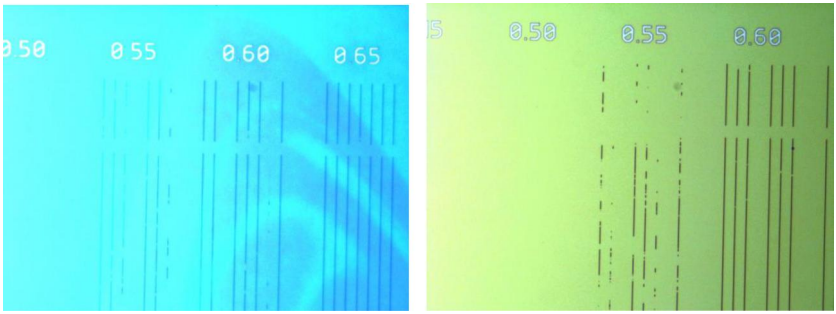


Рисунок 2 – Формирование рисунка в слое негативного фоторезиста ma-N 2403, время экспонирования 0,3 и 0,5 сек соответственно

Полученные результаты для всего диапазона экспонирования представлены в таблице 2

Таблица 2.2 – Результаты измерений размеров рисунка при различных временах экспонирования

Доза, мДж/см^2/ $t_{экс}$, с	ma-N 2403		
	$b_{топ}$, мкм	b_{min}, мкм	Уход размера, мкм
1,5/0,3	-	-	-
2,5/0,5	-	-	-
4,0/0,8	0,75	0,50	0,25
5,0/1,0	0,80	0,55	0,25

При экспонировании в течении 0,8 с минимальный размер рисунка составил 0,50 мкм, при топологическом размере фотошаблона 0,75 мкм.

И при экспонировании в течении 1 с, как видно из таблицы 2, минимальный размер в слое фоторезиста получен при большем размере в фотошаблоне.

Таким образом для негативного фоторезиста ma-N 2403 оптимальная доза облучения составила 4 мДж/см^2. Минимальный размер изображения, полученного в данном фоторезисте, составил 0,50 мкм.

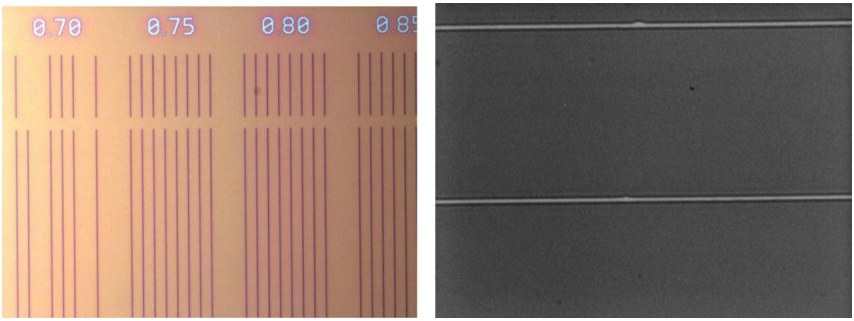


Рисунок 3 – Определение разрешающей способности
негативного фоторезиста ma-N 2403, время экспонирования 0,8 сек

Можно сделать вывод, что разрешающая способность негативного фоторезиста ma-N 1405 хуже, чем у фоторезиста ma-N 2403.

Таким образом, разрешающая способность негативных фоторезистов составила для ma-N 1405 0,65 мкм и для ma-N 2403 0,50 мкм. Однако необходимо при разработке топологии учесть изменение размеров рисунка.

Литерутура

1. Основы фотолитографии: учеб. пособие / Е.Н. Гудымович, Н.А. Гавриленко. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. – 182 с.

2. Моро У. Микролитография. В 2-х ч. Ч. 1: пер. с англ. / У. Моро. – М.: Мир, 1990. – 605 с.

3. Моро У. Микролитография. В 2-х ч. Ч. 2: пер. с англ. / У. Моро. – М.: Мир, 1990. – 632 с.

4. Технология СБИС: учеб. пособие / Т.И. Данилина, В.А. Кагадей. – Томск: Изд-во Томск. ун-та сист. упр. и радиоэлектроники, 2007. – 285 с.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНКИ НИТРИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ

Гапонова Ю.С.

В настоящее время актуальной задачей является разработка низкотемпературных методов получения диэлектрических материалов в виде тонких высококачественных пленок различного функционального назначения. Использование высокотемпературных процессов для синтеза подобных слоев приводит к генерации и развитию структурных дефектов в полупроводниковых структурах, термической деформации подложек, перераспределению примесей в структурах, что неизбежно вызывает снижение выхода годных приборов. В связи с этим большое распространение в последнее время получили установки, реализующие низкотемпературный процесс плазмохимического осаждения из газовой фазы (ПХОГФ), с помощью которого можно получать диэлектрические пленки нанометровой толщины хорошего качества. [1]

Метод химического осаждения из газовой фазы является одним из наиболее распространенных методов формирования тонких пленок и покрытий, применяемых в микроэлектронике (SiO_2, Si_3N_4 и др.). При использовании в данной технологии плазменной активации осаждаемых веществ (PECVD), увеличивается эффективность и скорость процесса за счет значительного снижения температур (80–350 ˚С). Образование покрытий при осаждении проходит в несколько стадий: образование в плазме радикалов и ионов, адсорбция на поверхности и перегруппировка адсорбированных атомов. Плазмохимия, как метод создания пленок, обеспечивает высокую адгезию и химическую чистоту продукта, осаждаемого из газовой фазы, позволяет наносить однородные по составу и толщине покрытия на детали сложной конфигурации [2].

Задачи

1. Исследовать влияния режимов плазмохимического осаждения на свойства пленок нитрида кремния.

2. Освоить метод эллипсометрии для измерения показателя преломления и толщины пленки.

3. Исследовать влияния технологических параметров на показатель преломления.

Методика эксперимента

Для исследования использовались пластины полуизолирующего GaAs с нанесенной пленкой нитрида кремния методом ПХО. Осаждение пленок проводилось при различных технологических параметрах, данные представлены в таблице 1. Время осаждения пленок составляло 15–20 минут. Температура осаждения 300 ˚С. Химическая реакция в процессе осаждения.

Таблица 1 – Технологические параметры изготовления образцов

№	Расход газов		Режим работы генераторов		Давление, Па	Мощность		Время работы НЧ/ВЧ генераторов, с	Показатель преломления
	SiH_4, $см^3$/мин	N_2, $см^3$/мин	НЧ	ВЧ		НЧ, Вт	ВЧ, Вт		
1	1,7	900	пост.	имп.	120	55	70	5/13	1,92
2	1,7	900	пост.	имп.	120	55	70	3/13	1,95
3	1,7	900	пост.	имп.	120	55	70	7/13	1,93
4	1,7	850	имп.	имп.	120	55	70	5/13	1,92
5	1,7	800	имп.	имп.	120	55	70	5/13	1,84
6	1,7	900	имп.	имп.	107	55	70	5/13	1,84
7	1,7	900	имп.	имп.	133	55	70	5/13	1,85
8	1,7	900	имп.	имп.	120	55	80	5/13	1,86
9	1,7	900	имп.	имп.	120	55	100	5/13	1,74
10	1,7	900	имп.	имп.	120	100	70	5/13	1,8

Скорость травления пленки нитрида кремния в жидкостном химическом травителе зависит от плотности пленки. Метод является разрушающим, требует выполнения ряда дополнительных операций (фотолитография, измерение толщины пленки до и после травления), работа с опасными растворами.

Исследование оптических характеристик производилось на эллипсометрическом комплексе «ЭЛЛИПС – 1891САГ». Измерения толщин до и после травления в буферном травителе производились на профилометре AMBIOS XP-2 Stylus. Результаты измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Экспериментальные данные

№	Толщина пленки эллипсометр, нм	Толщина пленки профилометр, нм	Толщина пленки после буферного профилометр, нм	Время травления в буферном, мин	Скорость травления в буферном, нм/мин	Показатель преломления
1	119	119	68,9	3	16,7	1,92
2	124	124	79	3	15	1,95
3	108	108	54	3	18	1,93
4	146	148	125	0,33	69	1,92
5	158	150	112	0,33	114	1,84
6	146	145	125	0,28	71	1,84
7	154	149	90	0,28	209	1,85
8	151	146	112	0,27	128	1,86
9	176	159	100	0,32	186	1,74
10	174	162	140,6	0,42	51,4	1,8

По табличным данным построены графики зависимости скорости травления в буферном травителе от технологических параметров.

На рисунке 1 – с увеличением потока N_2 наблюдается спад скорости травления в буферном травителе.

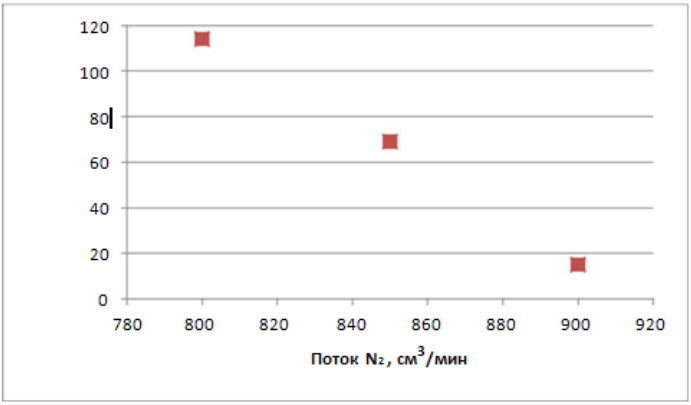


Рисунок 1 – Зависимость скорости травления от потока N_2

На рисунке 2 видно, что с уменьшением мощности ВЧ генератора скорость травления в буферном травителе тоже уменьшается.

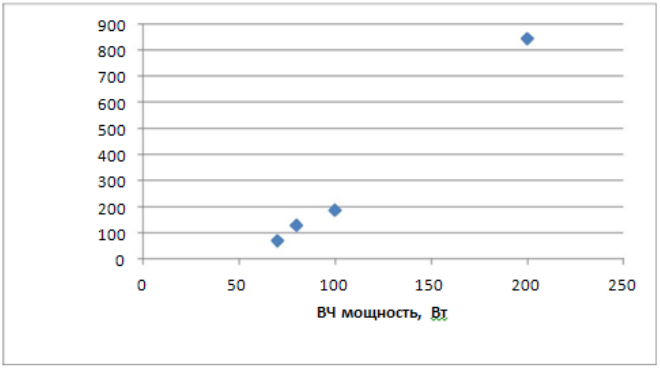


Рисунок 2 – Зависимость скорости травления
от мощности ВЧ генератора

На основе табличных данных можно подбирать технологические параметры, так чтобы скорость травления в буферном травителе имела наименьшее значение. Этого можно добиться: при меньшем значение мощности, среднем значение давления в рабочей камере, большим значением расхода газа N_2 и средней температурой столика. Анализируя табличные данные видно, что с увеличением потока азота к потоку силана показатель преломления растет. И с увеличением давления в рабочей камере показатель преломления будет расти. В данный момент на практике ведутся попытки получить технологический процесс нанесения пленки, одним из требований к которой является скорость травления в буферном травителе менее 7 нм /мин. Это говорит о хорошей плотности пленки, что положительно сказывается на электрофизических параметрах (напряжение пробоя, токи утечки) и стойкости к окружающей среде. Такими параметрами обладают пленки со значением показателя преломления близким к 2.

Результаты эксперимента показывают, что измерение относительной плотности пленки методом жидкостного травления в буферном травителе можно заменить измерением показателя преломления, так как измерение показателя преломления требует на порядок меньшего затрата времени и ресурсов.

Заключение

В результате проделанной работы была изучена технология получения нитрида кремния плазмохимическим осаждением. Проведено исследование влияния технологических параметров на показатель преломления, на состав, то есть на свойства пленки SixNy. Известно, что чем плотнее пленка, тем лучше ее электрофизические свойства. Освоен метод эллипсометрии для измерения показателя преломления и толщины пленки.

Литература

1. Ковалгин А.Ю. Исследоввание процессов плазмохимического осаждения пленок нитрида кремния: автореф. дис. … канд. техн. наук / А.Ю. Ковалгин. – СПб.,1995. – 9 с.

2. Обижаев Д.Ю. Структура и свойства функциональных слоев нитрида кремния на различных стадиях их формирования в технологии устройств нано- и микросистемной техники: автореф. дис. … канд. техн. наук / Д.Ю. Обижаев. – М., 2007. – 22 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОМИЧЕСКОГО КОНТАКТА НА ОСНОВЕ HF/AL К ГЕТЕРОПЕРЕХОДАМ ALGAN/GAN

Заречнев А. Д., Чиняков А. А., студенты каф. ФЭ

Научный руководитель А. И. Казимиров, аспирант каф. ФЭ, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ФЭ-1405 – «Зависимость электрофизических свойств тонких пленок, полученных магнетронным распылением, от параметров процесса»

Аннотация

Разработана технология формирования низкотемпературных омических контактов на основе пленок Hf/Al с верхними пассивирующими слоями Mo, Ti, TiN и Ti/TiN, осаждаемыми методами электронно-лучевого напыления и магнетронного распыления, к

гетероструктуре AlGaN/GaN, выращенной на кремниевой подложке. Установлена зависимость контактного сопротивления омических контактов Hf/Al/Mo, Hf/Al/Ti, Hf/Al/TiN и Hf/Al/Ti/TiN от температуры отжига слоев металлизации.

Введение

В настоящее время гетероструктуры AlGaN/GaN нашли широко применение в промышленности при изготовлении транзисторов с высокой подвижностью электронов (HEMT GaN), а также высокочастотных, высокотемпературных и высокомощных электронных устройств. Транзисторы на основе AlGaN/GaN обладают высокими значениями пробивных напряжений и токов [1]. Одним из ключевых вопросов на сегодняшний день в ходе процесса изготовления HEMT GaN транзисторов является вопрос формирования омических контактов к AlGaN/GaN, при этом омические контакты должны обладать гладкой морфологией поверхности, ровным краем контактной площадки и высокой стабильностью параметров [2]. Чаще всего омические контакты к AlGaN/GaN изготавливают на основе пленок Ti/Al с верхними пассивирующими слоями Ti/Au, Ni/Au, Pt/Au или Mo/Au, необходимыми для предотвращения или уменьшения окисления Al во время высокотемпературного отжига, а также для достижения низкого контактного сопротивления. Однако подобные слои часто обладает очень неровной морфологией поверхности [3-4]. На Теоретически, любой металл с работой выхода, близкой к энергии сродства GaN (~2,9-3,5 эВ) может образовать омический контакт к AlGaN/GaN [5]. В связи с этим привлекательным является металл Hf, поскольку он обладает работой выхода ~ 3,9 эВ, которая близка к энергии сродства GaN [6]. Также перспектива формирования омических контактов на основе Hf/Al заключается в температуре отжига слоев металлизации ~ 600 ºС, в то время как для омических контактов на основе Ti/Al температура отжига составляет ~ 800 ºС, что с теоретической точки зрения, может обеспечивать более ровный край контактной площадки и гладкую морфологию поверхности [7-8]. В данной работе рассматривается электрофизические свойства омических контактов на основе пле-

нок Hf/Al с верхними пассивирующими слоями Mo, Ti, TiN и Ti/TiN к гетероструктуре AlGaN/GaN, в частности определение наиболее перспективного омического контакта с точки зрения контактного сопротивления.

Техника и методика эксперимента

В данной работе использовались двенадцать образцов AlGaN/GaN гетероструктур, выращенных методом газофазной эпитаксии на подложке Si (111). На первом этапе формирования омических контактов на основе пленок Hf/Al с верхними пассивирующими слоями Mo, Ti, TiN и Ti/TiN происходит формирование фоторезистивной маски для активных областей тестовых структур моделей линий передач (TLM), а также для образования изоляции между ними. Вторым этапом является травление образцов в плазме при помощи установки YES-G500, вследствие чего на образцах формируются активные области тестовых структур – мезы, разделенные между собой изоляцией – мезаизоляцией. В следующем этапе происходит формирование фоторезистивной маски для слоев омических контактов. После формирования масок на все образцы происходит осаждение первых двух слоев Hf/Al методом электронно-лучевого испарения в вакууме при помощи установки ORION-B. Далее на каждые три образца происходит осаждение одного из четырех верхних пассивирующих слоев при условии, что слой TiN осаждается методом магнетронного распыления в атмосфере смеси газов Ar и N2, а слои Mo и Ti осаждается так же, как и TiN, методом магнетронного распыления, но в атмосфере газа Ar, магнетронное распыление осуществляется в установке ORION-B. Завершающим этапом является процесс отжига четырех групп образцов при условии, что в каждую группу входит образец с различным пассивирующим слоем. Процесс отжига осуществляется при температурах 550, 600 и 650 °C, а также при пониженном давлении в атмосфере азота в установке быстрого термического отжига. Измерения контактного сопротивления полученных омических контактов производится четырехзондовым методом TLM.

Результаты эксперимента

В соответствии с вышеуказанной технологией были сформированы тестовые структуры исследуемых омических контактов к *AlGaN/GaN*, типовой вид структуры представлен на рисунке 1.

После термического отжига метода линии передач были измерены значения контактных сопротивлений (ρC) исследуемых омических контактов, результаты измерений приведены на рисунке 2.

Из рисунка 2 следует, что минимальное значение контактного сопротивления, равное $\rho C = 1{,}27 \cdot 10^{-4}$ Ом·см^2, имеет контакт Hf/Al/Ti после термического отжига при температуре T=550°C.

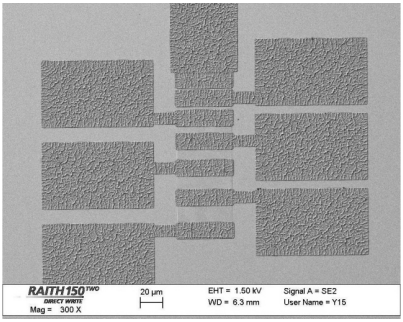


Рисунок 1 – Микрофотографии тестовой структуры омического контакта к *AlGaN/GaN* после их термического отжига

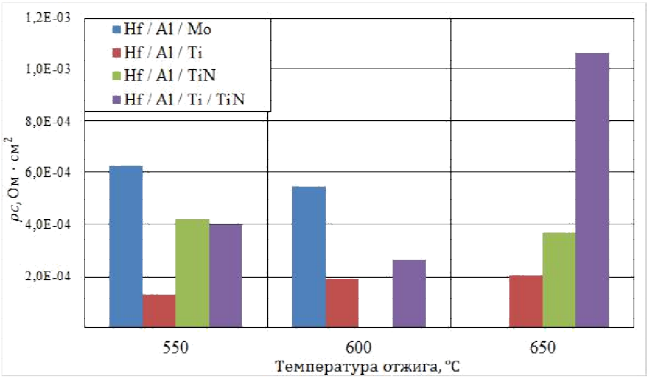


Рисунок 2 – График зависимости контактного сопротивления омических контактов Hf/Al/Mo, Hf/Al/Ti, Hf/Al/TiN и Hf/Al/Ti/TiN от температуры отжига

Заключение

В работе исследованы электрофизические параметры омических контактов Hf/Al с верхними пассивирующими слоями Mo, Ti, TiN и Ti/TiN, осаждаемые методом электронно-лучевого испарения и методом магнетронного распыления, к гетероструктуре AlGaN/GaN, выращенной на подложке Si. Из анализа графика зависимости контактного сопротивления омических контактов от температуры отжига слоев образцов, наибольшей термостабильностью параметров обладает омический контакт Hf/Al/Ti.

Литература

1. Camarchia V., Guerrieri SD. Fabrication and nonlinear characterization of GaN HEMTs on SiC and sapphire for high-power applications // Int J RF Microwave Comput Aided Eng. – 2006.

2. Lau WS, Tan JBH. Formation of ohmic contact in AlGaN/GaN HEMT structure at 500°C by ohmic contact recess etching // Microelectron Reliab. – 2009.

3. Chen J, Liu Y. Microstructural analysis of Ti/Al/Ti/Au ohmic contacts to n-AlGaN/GaN // J Vac Sci Technol Part A Vac Surf Films. – 2002.

4. Papanicolaou NA, Rao MV. Reliable Ti/Al and Ti/Al/Ni/Au ohmic contacts to n-type GaN formed by vacuum annealing // J Vac Sci Technol B Microelectron Nanometer Struct. – 2001.

5. McGill T. C., Mead C. A. Fundamental transition in the electronic nature of solids // Physical Review Letters. – 1969. – Vol. 22.

6. Lide D. R. CRC handbook of chemistry and physics // CRC Pr I Llc. – 2012.

7. Cong W. Nam-Young K. Electrical characterization and nanoscale surface morphology of optimized Ti/Al/Ta/Au ohmic contact for AlGaN/GaN HEMT // Nanoscale Research Letters. – 2012.

8. Liu Y., Bera M. K. Low resistivity Hf/Al/Ni/Au Ohmic Contact Scheme to n-Type GaN // World Academy of Science, Engineering and Technology. – 2012. – Vol. 6.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЛАЗМЫ ГАЗОВОГО РАЗРЯДА С ПОВЕРХНОСТЬЮ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПОДЛОЖКИ

Альбеков А.И., Молчанов А., студенты каф. ФЭ

При реализации некоторых важных технических процессов в микроэлектронике используется плазма газового разряда (магнетронное распыление, плазменное травление). Однако при соприкосновении поверхности обрабатываемой подложки с плазмой газового разряда происходит передача импульса высокоэнергичным заряженным частицам, за счет чего в поверхностном слое полупроводниковой подложки образуются различного рода дефекты.

Настоящая статья посвящена изучению взаимодействия плазмы газового разряда с поверхностью полупроводниковой подложки.

При проведении ионно-плазменных процессов подложка и находящиеся на ней тонкие пленки неизбежно подвергается бомбардировке ускоренными заряженными частицами часть энергии которых при соударении необратимо теряется в виде теплоты, а часть – превращается в поглощенную скрытую энергию и остается в тонкой поверхности твердого тела в составе дефектов и структурных изменений, которые приводят в конечном этапе к деградации созданного прибора [1]. В связи с этим, важным вопросом при проведении ионно-плазменных процессов является влияние параметров плазмы на создание радиационных дефектов в подложке и на свойства получаемых покрытий.

При бомбардировке поверхности твердого тела пучком ускоренных ионов и высокоэнергетичных электронов происходит ряд взаимосвязанных процессов, приводящих к образованию и эмиссии вторичных частиц различных типов (рисунок 1) [2].

Бомбардирующий положительный ион, отрицательный электрон или быстрый атом может испытать упругое или неупругое рассеяние, перезарядиться, адсорбироваться на поверхности или проникнуть в глубь твердого тела. Внедрившийся ион теряет заряд, в результате многократных столкновений с атомами твердо-

го тела теряет энергию и имплантируется в кристаллическую решетку. Одновременно с этим часть атомов решётки, вследствие передачи им энергии, распыляется в нейтральном состоянии (катодное распыление) либо в виде положительных и отрицательных ионов (вторичная ионная эмиссия). При ионной бомбардировке наблюдается также электромагнитное излучение: при небольших энергиях – в видимой области, т. е. ионно-фотонная эмиссия, а при больших энергиях – в рентгеновской области спектра, т. е. ионно-индуцированное рентгеновское излучение. Наблюдается и эмиссия вторичных электронов, ионно-электронная эмиссия.

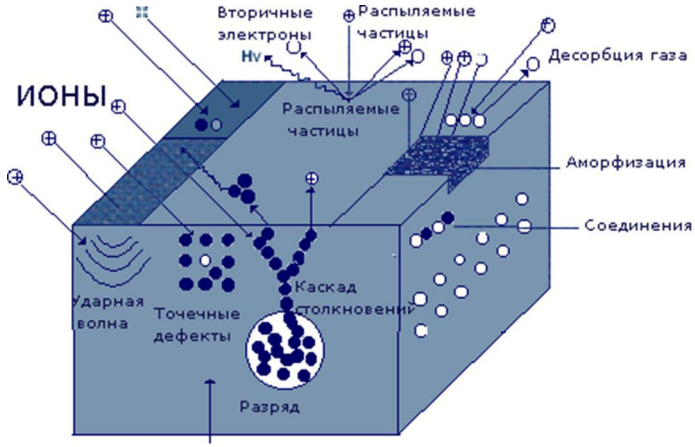


Рисунок 1– Физические процессы, происходящие в материале при его бомбардировке

Движение всех частиц в твердом теле в большинстве обсуждаемых процессов рассматривается до тех пор, пока их энергия больше энергии *Ed,* необходимой для смещения атома из узла кристаллической решетки. Энергия *Ed* составляет 10–50 эВ, при энергии частицы $E >> Ed$ считается, что она взаимодействует с атомами твердого тела как со свободными атомами в газе.

Таким образом, можно смело утверждать, что актуальной проблемой, требующей своего решения, является фундаменталь-

ное изучение механизмов протекающих в полупроводниковой подложке при ее бомбардировке высокоэнергетическими заряженными частицами. Это позволит совершенствовать технологии нанесения различных функциональных покрытий методом магнетронного распыления на гетероэпитаксиальные подложки без создания в них радиационных дефектов. Указанная проблема в настоящее время ни отечественными ни зарубежными коллективами не решена в полном объеме.

Литература

1. Никифоров С.Г. Разработка методик контроля деградации характеристик светодиодов на основе твердых растворов AlGaInP и AlGaInN: дис. … канд. техн. наук: 05.27.01. – М., 2006. – 224 с.

2. Майссел Л., Гленг Р. Технология тонких плёнок. Справочник. В 2 т. – М.: Советское радио, 1970.

ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО ИСПАРЕНИЯ

Кривко М.Е.

Тонкие пленки различных материалов не заменимы при изготовлении приборов микро и наноэлектроники. Наиболее широко используемым методом получения проводниковых, резистивных, диэлектрических и полупроводниковых пленок в вакууме является термическое напыление.

При термическом напылении пленок испаряемые материалы нагреваются за счет прямого или косвенного нагрева. Нагрев испаряемого вещества может быть резистивным, индукционным, электронно-лучевым, электронной бомбардировкой.

В индукционных испарителях (рисунок 1) металл, подлежащий испарению, окружается индуктором, представляющим собой один или несколько медных водоохлаждаемых витков, по которым проходит ток высокой частоты. Созданное этим током пере-

менное магнитное поле вызывает в металле вихревые токи, которые и нагревают его до температуры испарения. Преимущество индукционного нагрева заключается в возможности установки нагревателя вне вакуумной системы. Недостатками является высокая стоимость оборудования и низки КПД [1].

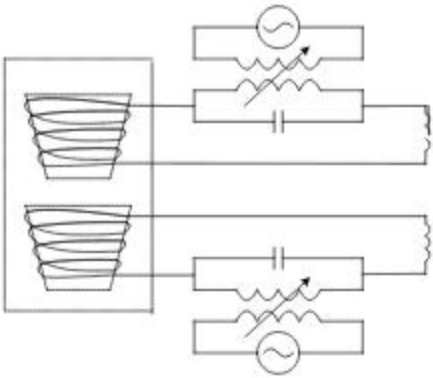


Рисунок 1 – Схема устройства для нанесения покрытия в вакууме, имеющие испарительные тигли с индукционном нагревом

Широкое применение для нагрева нашел метод электронной бомбардировки. Метод заключается в том, что испаряемое вещество размещается на электроде с высоким положительным потенциалом. Нить накала намотана вокруг этого положительно заряженного электрода или расположена вблизи него. Электроны, эмитируемые накаленной нитью, бомбардируют электрод. В результате этого испаряемое вещество может быть нагрето до очень высоких температур. Метод позволяет получить большую чистоту и однородность состава напыляемой пленки, легко контролировать мощность нагрева и скорость напыления. Недостатком метода является необходимость высокого напряжения [2].

Резистивное испарении подразумевает под собой нагрев вещества помещенного в тугоплавкий резистивный испаритель через который пропускают большой ток. Испарители (рисунок 2) подразделяются на проволочные, ленточные и тигельные. Материалами для испарителей являются тугоплавкие металлы с высо-

кой температурой плавления и низкими давлениями паров. Наиболее широко применяется вольфрам, молибден, тантал. Проволочные испарители изготавливаются в виде проволочной цилиндрической спирали, цилиндрической спирали, волнообразной форма и др.Применяемая проволока должна иметь по всей длине одинаковое сечение. Для качественного испарения металла с нити необходимо выполнение следующих условий:

1) металл должен смачивать нить;

2) металл должен достаточное для испарения давление паров при температуре, меньше температуры плавления нити;

3) металл не должен взаимодействовать с нитью и образовывать с не соединений. Ленточные испарители представляет собой нагреватели, изготовленные из тонких листов тугоплавких металлов и имеющие специальные углубления в виде желобков, лодочек или коробочек, в которых размещается испаряемый материал. Они применяются для испарения металлов плохо смачивающих нагреватель [1].

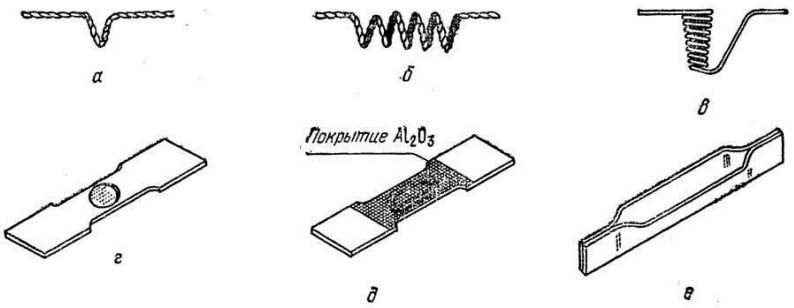


Рисунок 2 – Проволочные и ленточные испарители

Особенностями термического напыления.

1. Чистота осаждаемого покрытия зависит от качества вакуума и состава исходного материала.

2. Неравномерность толщины пленки, вынуждает применять устройства перемещения подложек и корректирующей диафрагмы.

3. Метод испарения является наиболее быстрым и обладающим наибольшим КПД из всех методов напыления.

4. Напыление пленок из тугоплавких материалов требует высоких температур на испарителе, при которых неизбежно «загрязнение» потока материалом испарителя. Таким образом метод термического испарения в различных исполнениях на сегодняшней день позволяет получить довольно обширный спектр тонких пленок различного состава.

Литература

1. Технология интегральной электроники: учеб. пособие по дисциплине «Конструирование и технология изделий интегральной электроники» для студентов специальностей “Проектирование и производство РЭС”, ”Электронно-оптические системы и технологии” / Л.П. Ануфриев, С.В. Бордусов, Л.И. Гурский [и др.] / под общ. ред. А.П. Достанко и Л.И. Гурского. – Минск: «Интегралполиграф», 2009. – 379 с.

2. Данилина Т.И. Технология тонкопленочных микросхем: учеб. пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2006. – 164 с.

ЭЛЕКТРОХРОМНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Воротников М.И., Зудова Н.И.

Введение

Электрохромные материалы меняют свои оптические свойства от приложения к ним напряжения. Оптические свойства таких материалов должны быть обратимыми, т.е. начальное состояние возвращается при изменении полярности напряжения. Благодаря этим свойствам электрохромные материалы привлекают все больше внимания для использования их в оптических устройствах различного типа: элементах отображения информации, свето-

вых жалюзи, умных окнах, зеркалах переменного отражения и тепловых радиаторах переменного излучения.

Электрохромизм встречается во многих органических и неорганических веществах. Наиболее интересными и изученными электрохромными материалами являются оксиды, по причине их легкого получения. Оптическая модуляция в оксидах связана с различными в них плотностями электронов, и, следовательно, электрические контакты, необходимые для напряжения, должны также предусматривать подачу тока и экстракцию электронов. Очевидно, что один из таких контактов должен быть прозрачным, или, по крайней мере, располагаться таким образом, чтобы не затенять оптически функциональный электрохромный материал. Многочисленные исследования показали, что аморфный оксид вольфрама (a-WO_3), является лучшим неорганическим электрохромным (ЭХ) материалом [1].

Структура ЭХУ

На рисунке 1 представлена ячейка электрохромного устройства.

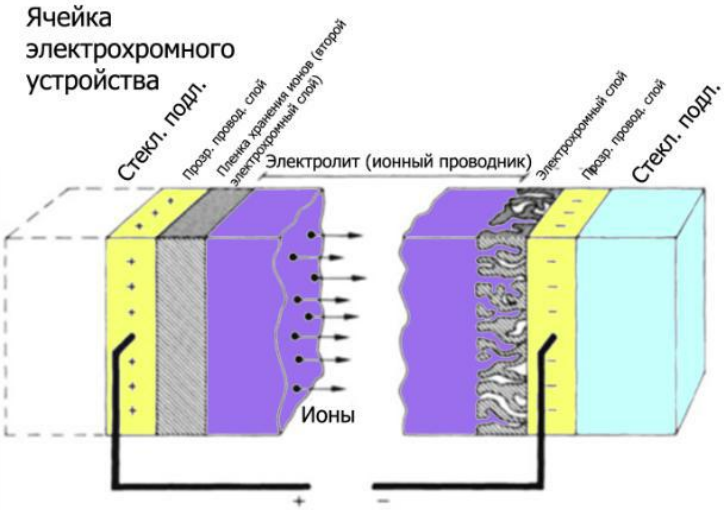


Рисунок 1 – Ячейка электрохромного устройства

Как видно из рисунка выше, проводящие слои и электрохромный оксидный слой расположены на подложке, в качестве которой чаще всего используют стекло. Оксидный слой имеет смешанную ионную и электронную проводимость, и если ионы вводятся через электролит или ионный проводник, то всегда имеется соответствующий компенсирующий заряд электронов противотока из прозрачного проводящего слоя. Эти электроны будут оставаться в электрохромной пленке до тех пор, пока там находятся ионы, и эти электроны будут вызывать постепенное изменение оптических свойств электрохромной пленки. В зависимости от того, какой оксид используется, электронная инжекция может увеличивать или уменьшать прозрачность. Ионный проводник, который следует за электрохромным слоем, может быть тонкой пленкой или массивным материалом; для практических устройств более предпочтительны твердые неорганические или органические (полимерные) материалы, то время как жидкие электролиты удобны для исследований и просты в изготовлении. Завершающими компонентами устройства являются пленка для хранения ионов (которая может быть электрохромной) и второй проводящий слой, который должен быть прозрачным, если устройство полностью предназначено для модуляции пропускной способности света. Многие устройства имеют вторую стеклянную подложку, таким образом вся система воплощает две подложки, каждая с двухслойным покрытием, и промежуточный ионный проводник. Каждая из пленок в устройстве может иметь толщину менее одного микрометра; такие пленки могут быть получены различными способами.

При приложении разности потенциалов к электродам электрохромного устройства, в устройстве начинает протекать окислительно-восстановительная реакция. В случае катодной электрохромной пленки, такой как оксид вольфрама WO^3, на электрохромном слое будет протекать реакция восстановления, которая сопровождается поглощением электронов. На противоэлектроде будет протекать реакция окисления, в ходе которой будут образовываться свободные ионы. Для компенсации проте-

кающего через внешнюю цепь заряда, ионы диффундируют через слой электролита от противоэлектрода к электрохромному слою.

Новизна данного проекта

На сегодняшний день на на мировом рынке представлены следующие разработки: Polyvision Switchable Privacy Glass (используется триплекс с термопластичным полиуретаном) [3]; PDLC (используется наклеиваемая пленка с жидкими кристаллами) [4].

Недостатками данных электрохромных устройств являются: сложность реализации плавного изменения прозрачности без утери функционала; ограниченное число циклов переключения, поскольку любой полимер склонен к разложению на мономеры в зависимости от воздействия внешних факторов; диапазон рабочих температур ограничивает использование устройств зимой, вследствие того, что полимеры и жидкие кристаллы теряют свою функциональность при температуре - 25-30^{0}С.

Новизной данного проекта является, во-первых, в роли электролита (ионного проводника), будет выступать прозрачная пленка. Данная пленка позволит полностью отказаться от использования жидкого электролита, что упростит и обезопасит структуру, а также увеличит надежность и долговечность ячейки в целом. Во-вторых, необходимо подобрать материал и параметры получения для пленки хранения ионов, которая также будет являться электрохромной пленкой.

Существенным отличительным признаком получаемой ячейки, что она позволит исключить из конструкции получаемых устройств жидкие и гелеобразные составляющие, что, в свою очередь, позволит упростить конструкцию. Твердотельный электролит позволит сократить время переключения ячейки (окрашивания/обесцвечивания), будет обладать хорошей прозрачностью (порядка 80%), а также функционировать при более низких температурах.

Заключение

В результате проведенного аналитического литературного обзора по электрохромным устройствам с жидким электролитом,

исследованию их структуры, оптических и электрофизических, а также применению их в оптических устройствах различного типа, было установлено, что для улучшения свойств электрохромной ячейки необходимо получить в роли электролита (ионного проводника), прозрачную пленку. Данная пленка увеличит надежность, функциональность и долговечность ячейки в целом.

Электрохромные материалы могут быть использованы в архитектуре, например затемняющиеся окна – концепция "умного дома", стеклянные ширмы. Помимо этого, электрохромизм может быть использован для созданий систем отображения информации с малым энергопотреблением, меньшим, чем у систем на жидких кристаллах, а также найти применение в других областях, где требуется модуляция электромагнитного излучения, например, очки, зеркала. Это означает, что сфера применения данных устройств охватывает достаточно большую аудиторию, и в повседневной жизни такие устройства найдут широкое применение

Литература

1. Воронюк Е.Е., Ширяев Б.В., Жидик Ю.С. Электрохромные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/53268/Статья_ГПО.pdf, свободный.

2. Жидик Ю.С., Троян П.Е., Воронюк Е.Е. Исследование неорганических электрохромных материалов для их использования в иллюминаторах с динамическим затемнением // Вестник Московского авиационного института. – 2016. – Т. 23, № 2. – С. 160-166.

3. Polyvision Switchable Privacy Glass [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://polytronixglass.com/switchable-privacy-glass/, свободный.

4. PDLC SMART FILM [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: http://polytronixglass.com/pdlc-smart-film, свободный.

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Колесниченко Д.В.

Введение

Твердотельный электролит представляют собой вещество, которое проводит электрический ток, в следствии диссоциации на движущие ионы в кристаллических решетках. В настоящее время такие электролиты применяются в составе химического источника тока (гальванические элементы и аккумуляторы), в электролитических конденсаторах. Наиболее интересное применение твердотельных электролитов заключается в замене ими жидкостных электролитов в составе электрохромных устройств, способных обратимо и устойчиво изменять свои оптические свойства под воздействием приложенного напряжения. Создание электрохромных устройств на основе твердотельных электролитов задача весьма перспективная, т.к. позволяет значительно увеличить ресурс работы ЭХУ, снизить стоимость.

Целью данной работы является обзор составов и электрофизических свойств твердотельных электролитов, применяемых для изготовления ЭХУ.

Одним из наиболее часто применяемых твердотельных электролитов в ЭХУ является пентаоксид тантала [1]. Его выбор объясняется тем, что его протонная проводимость появляется только при его гидратации, в процессе которой происходит изменение удельной электропроводности в пределах См/см, что делает его в своем роде изолятором. Напыление пленки Ta_2O_5 осуществляется методом магнетронного распыления Та-мишени в смеси аргона и кислорода. Структура исследуемого авторами ЭХУ следующая. В качестве материала для первого слоя брали оксид вольфрама ( ) с толщиной 200 нм, его напыления происходило в среде аргона и кислорода. Второй слой служил электролитом, для него использовался пентаоксид тантала с толщиной 600 нм. В третьем слое использовался оксид никеля ( ) с толщиной 150 нм, а для его прозрачности и гидратации с пентаоксидом тантала в установку на-

пускался аргон, кислород и водород. У всех трех слоев давление варьировалась в пределах 0,1–0,2 Па и их напыление происходило в импульсном режиме работы магнетронной распылительной системы на частоте 50 кГц. Диапазон изменения прозрачности электрохромного покрытия составляет 38-78 %, время обесцвечивания 80 секунд при потенциале.

В работе [2] исследуется электрохромный эффект в структуре ITO/WO_3/ICL/ITO, где ITO – стеклянная подложка с проводящим оксидом индия-олова, также имеется оксид вольфрама на который нанесён ионно-проводящий слой ICL. Проводящий ионный слой представляет собой перемешиваемый литий (LiI) и йод (I_2) в растворе этанола с органически модифицированном силикатом (ORMOSIL), в которой присутствует слой силана сохраняющий ионы. В электрохромный слой, который нанесен поверх слоя оксида вольфрама, проводящий ионный слой поставляет ионы лития Li^+.

В работе [2] рассматриваются гибкие электрохромные устройства, в которых электрохромным материалом является гидратированный оксид вольфрама состава $WO_3 \cdot 2H_2O$. В качестве электролита использовался перхлорат лития ($LiClO_4$) в пропиленкарбонате (PC), помещенный в пространство между двумя электродами.

Заключение

Проведенный обзор основных составов твердотельных электролитов, применяемых для изготовления ЭХУ, с рассмотрением их электрофизических свойств позволил сделать вывод, что пентаоксид тантала является наиболее подходящим материалом, так как технология осаждения не имеет принципиальных ограничений по масштабируемости на образцы площадью до нескольких квадратных метров и его свойства удовлетворяют основным требованиям светопрозрачных конструкций.

Литература

1. Соловьев А.А., Сочугов Н.С., Захаров А.Н. Электрохромные покрытия с электролитом, наносимые методом магнетронного распыления. – 2011. – № 3. – С. 1–6.

2. Сергеевна Я.С. Электрохромный эффект в гидративированном пентаоксиде ванадия. – 2015. – № 3. – С. 23-24.

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Бурьянова А.Н., студент каф. ЭП

Научный руководитель: В.И. Быков, канд. физ.-мат. наук, доц.каф. ЭП, Томск, ТУСУР

Проект ГПО ЭП-1104 «Установка для измерения электрооптического коэффициента в кристаллах КТР и ниобата лития»

Бесконтактные методы измерения различных физических величин получили широкое распространение в разных областях науки. Наиболее важными из них являются интерферометрические. Принцип действия интерферометров основан на интерференции двух когерентных пучков, один из которых является опорным, а другой – измерительным. Фазовая модуляция электрооптического излучения широко используется в различных устройствах, таких как модуляторы, интерферометры и т.д. В основе модуляторов лежит зеркало на движителе. В качестве движителя можно использовать катушки, пьезоерамику или механические винты. Также ключевым узлом в лазерных интерферометрах является подвижное управляемое зеркало.

Объектом наших исследований является оптический узел, представляющий собой пьезокерамический цилиндр, на торце которого закреплено зеркало. Крепеж пьезокерамики позволяет производить юстировку в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Пьезокерамический элемент предназначен для преобразо-

вания электрической энергии в механическую. Его кристаллическая решетка обладает пьезоэлектрическим эффектом – изменение геометрической формы кристалла при приложении к нему электрического поля. Вся работа по исследованию свойств оптического узла на базе пьезокерамики проводилась на базе интерферометра Майкельсона. Интерферометр мы можем использовать для определения смещения поверхности зеркал, относительно друг друга, также для определения коэффициента преломления.

Основное требование к нашей установки – это идеальное качество зеркал, так как вибрации зеркал влияют на изменение геометрической разности хода лучей. Здесь ключевой узел подвижное управляемое зеркало, изменяющее положение по гармоническому закону, представленное на рисунке 1.

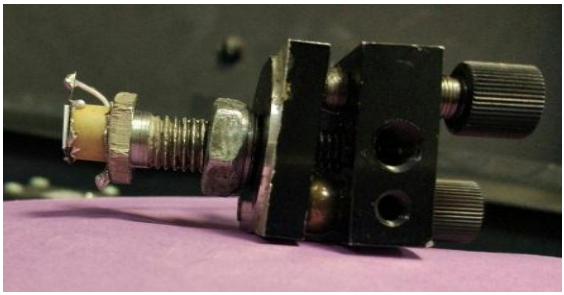
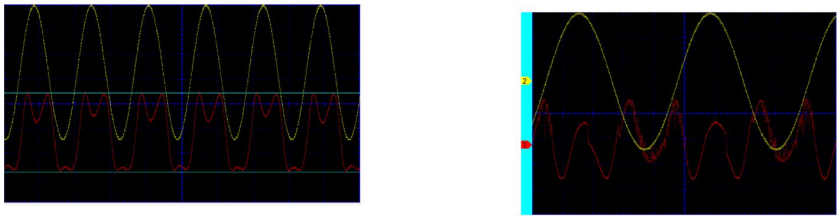


Рисунок 1 – Оптический узел на основе пьезокерамического элемента

Суть проблемы: настоящая работа посвящена изучению подобного оптического узла и свойств пьезокерамики, позволяющей перемещать зеркало с амплитудой до 0,5 мкм в диапазоне частот 1 Гц – 200 кГц. Для получения закона соответствия управляющего сигнала и смещения зеркала необходимо знать АЧХ этого устройства.

Методика данного эксперимента заключается в измерении амплитуды колебаний интенсив-ности интерференционной картины, в зависимости от величины модуляционного сигнала подаваемого на пьезокерамику, при различных частотах модуляции.

В качестве преобразова-теля светового сигнала в электрический используется фотодиод ФД-256, работающий в ре-жиме ЭДС с постоянной времени 2 наносекунды, позволяющий нам в широких пределах использовать сопротивление нагрузки. Источником излучения служил полупроводниковый лазер с мощностью в 5 мВ. В результате с фотоприемника получены интерферограммы, представленные на рисунке 2, на частотах а) 95 кГц, б) 140 кГц. Из полученных данных оказа-лось, что пьезокерамический элемент обладает наибольшим передаточным коэффициентом при частоте подаваемого сигнала 25 кГц. При внимательном анализе осциллограмм, можно заметить, что за счет пьезоэлектрического эффекта образуются дополнительные гармоники, вследствие чего в цилиндре образуются собственные стоячие волны.



а) б)

Рисунок 2 – Выходной сигнал с фотоприемника по оси абсцисс время в (мкс) по оси ординат напряжение (В/дел): при частотах а) 95 кГц, б) 140 кГц соответственно

Это вносит дополнительный фактор влияния на отклик, следовательно, сигнал будет зависеть и от механических параметров экспериментальной установки. Напряжение в данной работе было фиксированным, изменяли только частоту, сигнал соответственно изменялся по амплитуде. Уменьшая напряжение сигнал искажался, для того чтобы подсчитать его предварительно мы настроили интерферометр, добились генератором на нужной на частоте сигнала, как на рисунке 2 (а), зафиксировали при какой амплитуде происходят измерения, померили какое смещение ему соответст-

вует. Так как система механическая , то на таких низких частотах влияют резонансные частоты, как это не странно эта система становится инертной. Таким образом, для конкретного оптического узла были найдены характеристические частоты в диапазоне 1 Гц – 200 кГц. Так как в процессе работы зеркала расстраиваются, измерения проводились повторно, убедившись не сдвинулись ли зеркала, не изменилось ли в формуле значение интенсивности. Данные подвижные узлы активно используем на кафедре и наша задача для каждого узла получить характеристику и определить закономерность смещения зеркала. В конечном итоге мы можем дать рекомендации о том, как надо крепить, как надо обрабатывать, как надо паять такие оптические узлы. График зависимости амплитудно-частотной характеристики пьезокерамического цилиндра, к которому приклеено зеркало можно использовать, как калибровочную кривую при исследовании поляризационных зависимостей взаимодействия световых волн в кристаллах.

Литература

1. Островский Ю.И. Голографическая интерферометрия / Ю.И. Островский, М.М. Бутусов, Г.В. Островская. – М.: Наука, 1977. – 340 с.

2. Резников Л.И. Физическая оптика / Л.И. Резников. – М.: Наука, 1975. – 165 с.

3. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: учеб. пособие для вузов / И.Е. Иродов. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999. – 256 с.

ПЕРЕНОСНОЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Каунов К.Ю., Бурьянова А.Н., студенты каф. ЭП

Научный руководитель: В.И. Быков, доцент, канд. физ.-мат. наук, Томск, ТУСУР

Проект ГПО ЭП-1104 «Установка для измерения электрооптического коэффициента в кристаллах КТР и ниобата лития»

Существует проблема размещения лабораторных комплексов в учебных аудиториях. Зачастую это связано с недостатком помещений или необходимого рабочего пространства. Поэтому существует потребность в изготовлении компактных переносных лабораторных комплексов, не требующих много места для работы и специализированного помещения. Такой переносной комплекс может использоваться для демонстраций опытов на выставках, лекционных и практических занятиях в рамках учебных задач.

Данная работа посвящена разработке переносного лабораторного комплекса для исследования электрооптического эффекта и измерения оптических свойств кристаллов с помощью приложенного электрического поля.

Для наблюдения электрооптического эффекта необходима установка, состоящая из следующего оборудования: лазер с плоско поляризованным излучением, источник напряжения, исследуемый кристалл, четвертьволновая пластинка, фотодиод, амперметр [1]. Все составные части являются компактными для их размещения на небольшом стенде. Схема экспериментальной установки показана на рисунке 1.

Луч лазера (1) проходит через блок (2), в котором установлены два кристалла (3), повернутые на угол 45 градусов относительно друг друга. Пройдя через кристаллы луч лазера проходит четвертьволновую пластинку (5) и попадает в фотоприемник (6). Сигнал с фотоприемника регистрируется на амперметре (9). С регулируемого низковольтного источника питания (7) напря-

жение увеличивается на умножителе (8), после чего подается на обкладки кристалла (4).

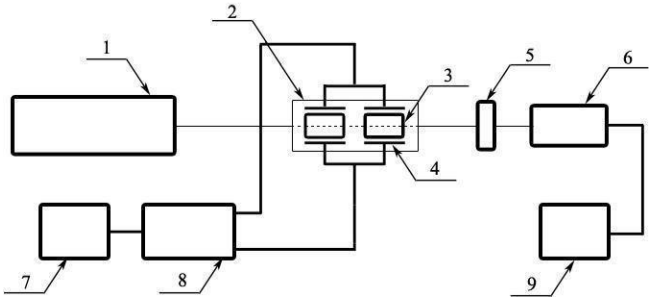


Рисунок 1 – Блок-схема установки

Важная задача заключается в обеспечении безопасности использования мобильного комплекса. Для этого вся высоковольтная часть изолирована от пользователя диэлектриком. Регулировка подаваемого на кристалл напряжения осуществляется в низковольтной части, что обеспечивает безопасную регулировку.

Для наблюдения электрооптического эффекта на лазер подается высокое напряжение до 5 кВ. Данное напряжение формируется по средствам схемы умножителя из сети 220 В.

Регулировка подаваемого на кристалл напряжения осуществляется в низковольтной части, уменьшением амплитуды сигнала от 0 до 220 В. Такая конструкция делает установку максимально безопасной для пользователя. Схема регулятора приведена на рисунке 2.

Диодный блок VD1-VD4 в зависимости от фазы сетевого напряжения направляет это напряжение на коллектор или эмиттер VT1. Трансформатор T1 понижает напряжение 220 В до 5-8 В. которое выпрямляется диодным блоком VD6-VD9 и сглаживается конденсатором C1. Переменный резистор R1 служит для регулировки величины управляющего напряжения, а резистор R2 ограничивает ток базы транзистора.

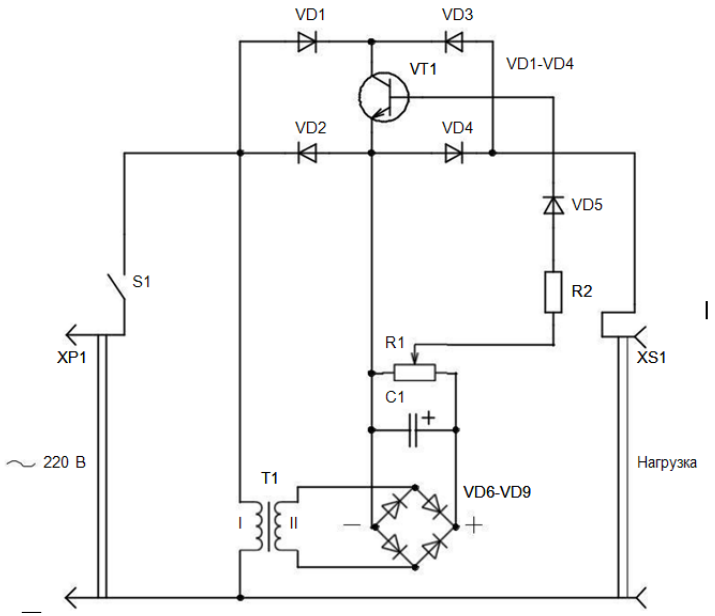


Рисунок 2 – Принципиальная схема регулятор сетевого напряжения

Диод VD5 защищает VT1 от попадания на его базу напряжения отрицательной полярности. Регулятор действует следующим образом. После включения питания тумблером S1 сетевое напряжение поступает одновременно на диоды VD1, VD2 и первичную обмотку трансформатора T1. При этом выпрямитель, состоящий из диодного блока VD6-VD9, конденсатора C1 и переменного резистора R1, формирует управляющее напряжение, которое поступает на базу транзистора и открывает его.

Если в момент включения регулятора в сети оказалось напряжение отрицательной полярности, ток нагрузки протекает по цепи VD1-коллектор-эмиттер VT1-VD4. Вращая движок R1 и изменяя управляющее напряжение, можно управлять величиной тока коллектора VT1. Этот ток, а следовательно, и ток, протекающий в нагрузке, будет тем больше, чем выше уровень управляющего и наоборот. При крайнем правом по схеме положении

движка R1 транзистор окажется полностью открыт, и "доза" электроэнергии, потребляемая нагрузкой, будет соответствовать номинальной. Если движок R1 переместить в крайнее левое положение, VT1 окажется запертым, и ток через нагрузку не потечет. Управляя транзистором, осуществляется регулировка амплитуды переменного напряжения и тока, действующих в нагрузке. Транзистор при этом работает в непрерывном режиме, благодаря чему такой регулятор лишен недостатков, свойственных тиристорным устройствам [2].

Запуск умножителя происходит за несколько периодов переменного напряжения. Постоянное выходное напряжение складывается из напряжений на последовательно включенных и постоянно подзаряжаемых конденсаторах C2 и C4 и составляет 4Ua [3]. Индикация высокого напряжения осуществляется вольтметром подключенным через омический делитель.

В итоге подготовлена механическая часть установки. По предварительным измерениям работоспособность схем доказана, в процессе отладка режимов работы и монтаж установки.

Литература

1. Блистанов А.А. Кристаллы квантовой и нелинейной оптики: учеб. пособие для вузов. – М.: МИСИС, 2000. – 432 с.

2. Транзисторный регулятор напряжения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.diagram.com.ua/list/power/power720.shtml. – 21.02.14.

2. Садченков Д.В. Умножители напряжения // Радио. – 2000. – № 10. – С. 31-32.

Секция 6. РАДИОТЕХНИКА, СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И КОНТРОЛЯ

ФРАКТАЛЬНОЕ СЖАТИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ X-SAR ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА

Богданов А.Ф., Потемкин Н.А., студенты 4 курса каф. РТС

Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС

rts2_golikov@mail.ru

Фракталы – удивительные математические объекты, подкупающие своей простотой и богатыми возможностями по построению объектов сложной природы при помощи всего лишь нескольких коэффициентов и простой итеративной схемы. Именно эти возможности и позволяют использовать их для сжатия изображений, особенно для спутниковых снимков рельефа земной поверхности и прочих сложных самоподобных изображений.

Фрактальное сжатие изображений [4] – алгоритм сжатия изображений с потерями, основанный на применении систем итерируемых функций (как правило, являющимися аффинными преобразованиями) к изображениям. Данный алгоритм известен тем, что в некоторых случаях позволяет получить очень высокие коэффициенты сжатия (лучшие примеры — до 1000 раз).

Схема кодирования выглядит так:

– Изображение делится на небольшие неперекрывающиеся квадратные области, называемые ранговыми блоками. По сути, разбивается на квадраты. См. рисунок 1 ниже.

2. Строится пул всех возможных перекрывающихся блоков в четыре раза больших ранговых – доменных блоков.

3. Для каждого рангового блока по очереди «примеряем» доменные блоки и ищем такое преобразование, которое делает доменный блок наиболее похожим на текущий ранговый.

4. Пара «преобразование-доменный блок» ставится в соответствие ранговому блоку. В закодированное изображение сохра-

няются коэффициенты преобразования и координаты доменного блока. Содержимое доменного блока нам ни к чему — нам все равно с какой точки начинать сжатие изображения.

На рисунке 1 ранговый блок обозначен жёлтым, соответствующий ему доменный – красным. Также показаны этапы преобразования и результат.

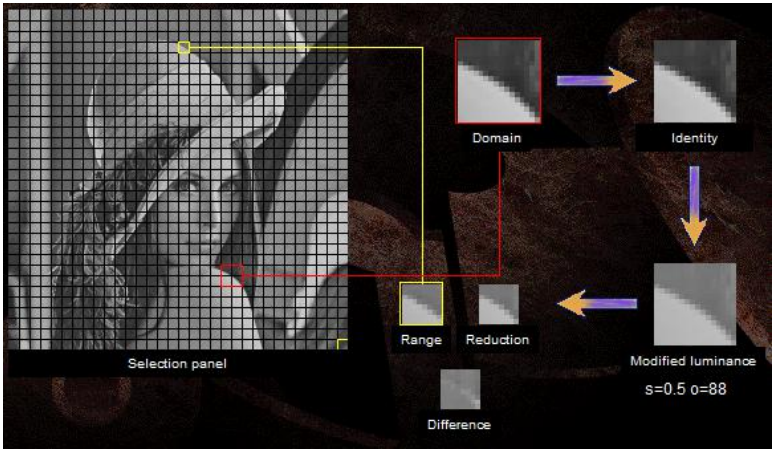


Рисунок 1 – Процесс выбора доменных и ранговых блоков

Декодирование же производится просто и довольно быстро. Берем любое изображение, делим на ранговые области, последовательно заменяем их результатом применения соответствующего преобразования к соответствующей доменной области (что бы она ни содержала в данный момент). После нескольких итераций исходное изображение станет похоже на себя (рисунок 2).

Если алгоритм не может подобрать для какого-либо фрагмента изображения подобный ему, достаточно разбить этот фрагмент на более мелкие и попытаться поискать для них. Однако понятно, что процедуру эту нельзя повторять до бесконечности, иначе количество необходимых преобразований станет так много, что алгоритм перестанет быть алгоритмом компрессии. Следовательно, допускаются потери в какой-то части изображения.

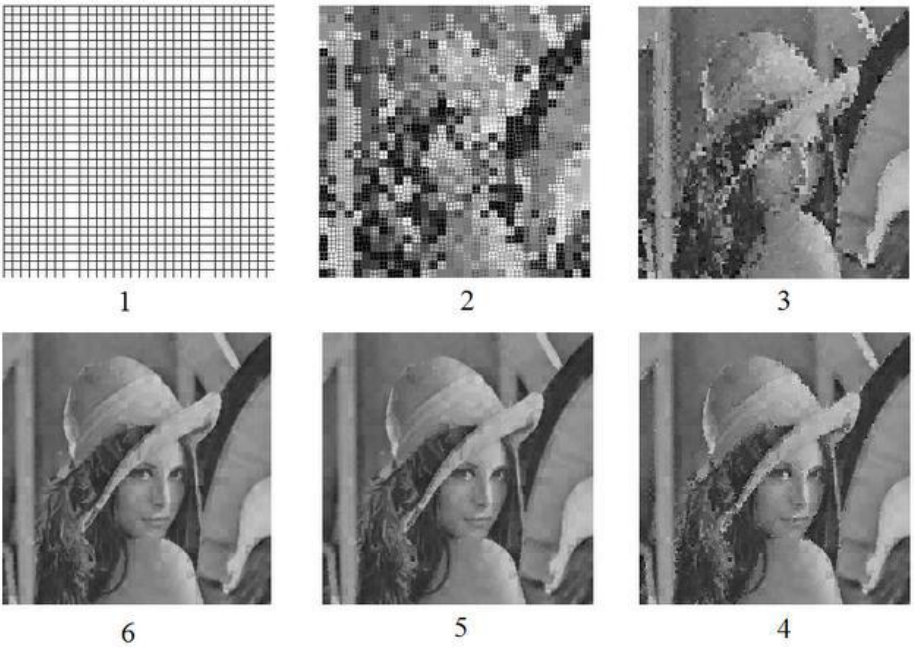


Рисунок 2 – Декодирование фрактального изображения

Для фрактального алгоритма компрессии, как и для других алгоритмов сжатия с потерями, очень важны механизмы, с помощью которых можно будет регулировать степень сжатия и степень потерь. К настоящему времени разработан достаточно большой набор таких методов[1,2]. Во-первых, можно ограничить количество преобразований, заведомо обеспечив степень сжатия не ниже фиксированной величины. Во-вторых, можно потребовать, чтобы в ситуации, когда разница между обрабатываемым фрагментом и наилучшим его приближением будет выше определенного порогового значения, этот фрагмент дробился обязательно (для него обязательно заводится несколько линз). В-третьих, можно запретить дробить фрагменты размером меньше, допустим, четырех точек. Изменяя пороговые значения и приоритет этих условий, можно очень гибко управлять коэффи-

циентом компрессии изображения: от побитного соответствия, до любой степени сжатия.

На рисунке 3 представлен алгоритм фрактального сжатия.

Рисунок 3 – Алгоритм фрактального сжатия

Далее рассмотрим сжатие изображений со спутника X-SAR.

На рисунке 4 представлено первоначальное изображение со спутника европейского космического агентства размером 435Кб и разрешением 473x314 пикселей.

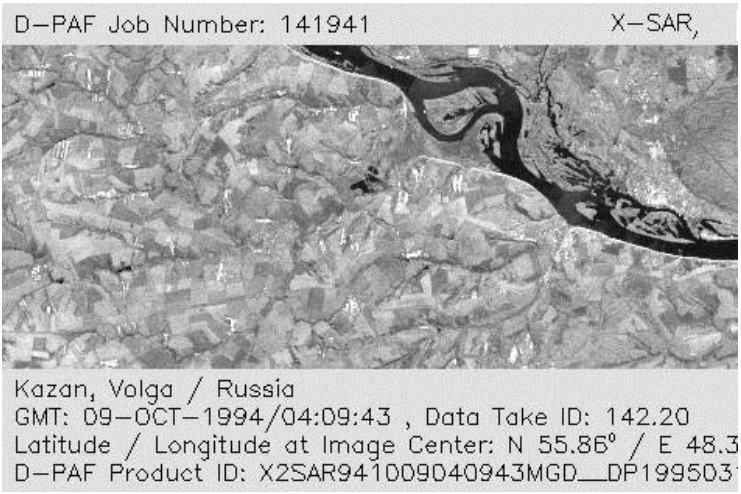


Рисунок 4 – Первоначальное изображение

На рисунке 5, представлено это же изображение после фрактальной компрессии. Время, потраченное на сжатие t=4 с, размер файла =3,55Кб, коэффициент сжатия=122.

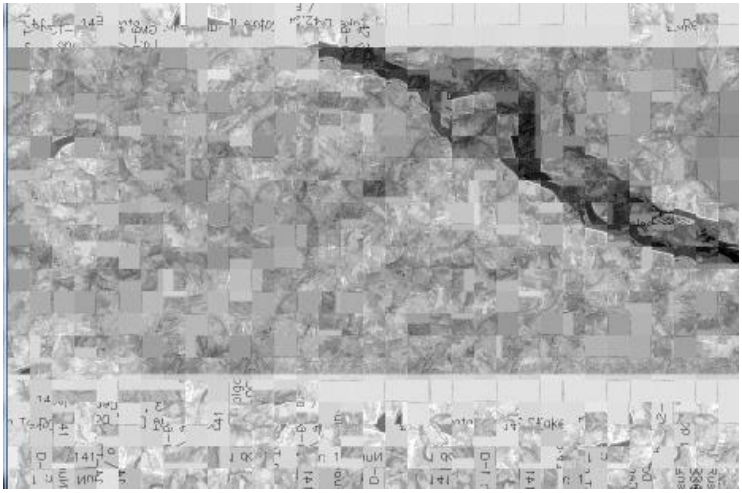


Рисунок 5 – Изображение после фрактальной компрессии

На рисунке 6 представлен график зависимости размера изображения (КБайт) от размера рангового блока.

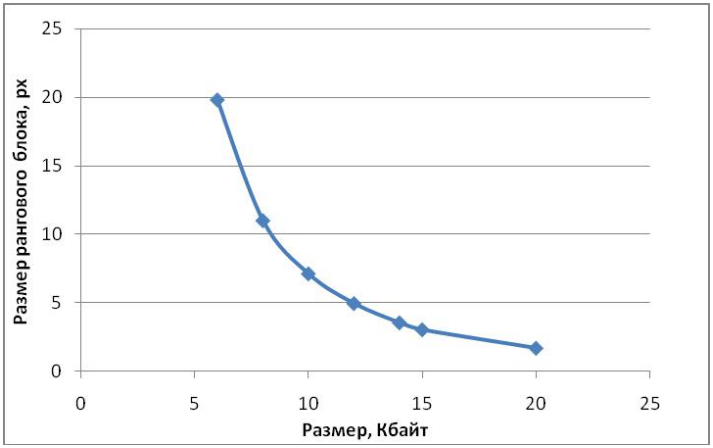


Рисунок 6 – График зависимости размера изображения от размера рангового блока

На рисунке 7 представлен график зависимости времени сжатия от размера рангового блока.

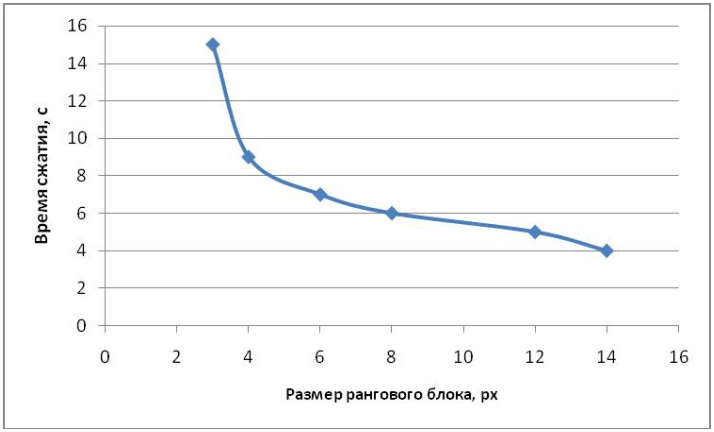


Рисунок 7 – График зависимости времени сжатия по оси ординат от размера рангового блока

Так как фрактальный алгоритм является алгоритмом сжатия с потерями, то увеличения количества ранговых блоков ведет к существенному уменьшению качества изображения.

Оценим, по десяти бальной шкале, качество изображения при нашем количестве ранговых блоков (10 – отличное, 0 – ничего не видно): 4 ранговых блока – 9 (Наблюдаются небольшие потери качества изображения); 8 ранговых блока – 6 (Наблюдаются потери качества изображения); 16 ранговых блока – 3 (Наблюдаются значительные потери качества изображения); 32 ранговых блока – 1 (Наблюдаются очень большие потери качества изображения).

На рисунке 8 представлен график зависимости оценки качества изображения от количества ранговых блоков.

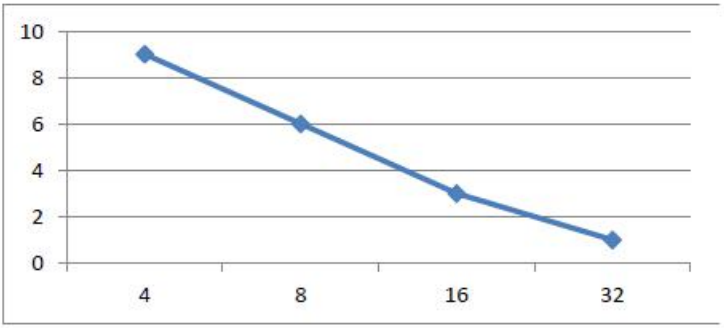


Рисунок 8 – График зависимости нашей оценки по оси абсцисс от количества ранговых блоков по оси ординат

Как видно из графиков размер изображения уменьшается с увеличением размера рангового блока. Время сжатия возрастает с уменьшением размера рангового блока. Качество изображения будет сильно уменьшаться при слишком большом увеличении рангового блока.

Рассмотрим таблицу 1, в которой сводятся воедино параметры различных алгоритмов сжатия изображений.

Таблица 1 – Алгоритмы сжатия

Алгоритм	Коэффициенты сжатия	Симметричность по времени	На что ориентирован	Потери	Размерность
RLE	32, 2, 0.5	1	3,4-х битные	Нет	1D
LZW	1000, 4, 5/7	1.2-3	1-8 битные	Нет	1D
Хаффмана	8, 1.5, 1	1-1.5	8 битные	Нет	1D
CCITT-3	213(3), 5, 0.25	~1	1-битные	Нет	1D
JBIG	2-30 раз	~1	1-битные	Нет	2D
Lossless JPEG	2 раза	~1	24-битные, серые	Нет	2D
JPEG	2-20 раз	~1	24-битные, серые	Да	2D
Рекурсивное сжатие	2-200 раз	1.5	24-битные, серые	Да	2D
Фрактальный	2-2000 раз	1000-10000	24-битные, серые	Да	2.5D

В приведенной таблице отчетливо видны тенденции развития алгоритмов графики последних лет.

1. Ориентация на фотореалистичные изображения с 16 миллионами цветов (24 бита).

2. Использование сжатия с потерями, возможность за счет потерь регулировать качество изображений.

3. Использование избыточности изображений в двух измерениях.

4. Появление существенно не симметричных алгоритмов, таких как фрактальный алгоритм сжатия.

5. Увеличивающаяся степень сжатия изображений.

Алгоритм фрактального сжатия известен тем, что в некоторых случаях позволяет получить очень высокие коэффициенты сжатия (лучшие примеры – до 1000 раз при приемлемом визуальном качестве) для реальных снимков земной поверхности, что недоступно для других алгоритмов сжатия изображений в принципе.

Основная сложность фрактального сжатия заключается в том, что для нахождения соответствующих доменных блоков требуется полный перебор. Поскольку при этом каждый раз должны сравниваться два массива, данная операция получается достаточно длительной. Сравнительно простым преобразованием её можно свести к операции скалярного произведения двух массивов, однако даже вычисление скалярного произведения требует довольно большого времени.

На данный момент известно достаточно большое количество алгоритмов оптимизации перебора, возникающего при фрактальном сжатии, поскольку большинство статей, исследовавших алгоритм, были посвящены этой проблеме и во время активных исследований (1992–1996 года) выходило до 300 статей в год. Наиболее эффективными оказались два направления исследований: метод выделения особенностей (feature extraction) и метод классификации доменов (classification of domains) [3].

Литература

1. Ватолин Д., Смирнов М. Методы сжатия данных: Сжатие изображений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.compression.ru/book/part2/part2__3.htm.

2. Уэлстид С. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии. – М.: Изд-во ТРИУМФ, 2003. – 360 с.

3. Шарабайко М. Реализация алгоритма фрактального сжатия для цветных изображений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fic.bos.ru/solutions/FractalCodecYV24.php.

4. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Фрактал.

ВЕЙВЛЕТ ФИЛЬТРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕННИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМОЙ X-SAR ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНСТВА

Жохова М.Н., студентка каф. РТС

Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС

rts2_golikov@mail.ru

В настоящее время активно развиваются новые подходы к цифровой обработке изображений. Одним из них, является обработка изображений с использованием вейвлет.

Вейвлеты – это математические функции, позволяющие анализировать различные частотные компоненты данных. Вейвлеты дают информацию об основных пространственных и частотных характеристиках изображений, в отличие от обычного преобразование Фурье, которое лишь дает информацию о частотных характеристиках изображения.

Алгоритм Вейвлет-обработки изображения можно свести к построению фильтров вейвлетной декомпозиции и реконструкции. В результате применения вейвлет фильтров к изображению, получаем 4 вектора, в которые записываются коэффициенты фильтров, осуществляющих: высокочастотную и низкочастотную декомпозицию, высокочастотную и низкочастотную реконструкцию. У каждого вейвлета есть свое имя (наименование) (Haar, Doubechies, Coyflets некоторые другие). В этой работе был применен вейвлет Хаара.

1. Запускаем программу ImageJ.

2. Выбираем изображение которые необходимо обработать.

3. Для того чтобы произвести фрактальную обработку необходимо загрузить соответствующие плагины.

Вейвлет Хаара – один из первых и наиболее простых вейвлетов. Вейвлеты Хаара ортогональны, обладают компактным носителем, хорошо локализованы в пространстве, но не являются гладкими.

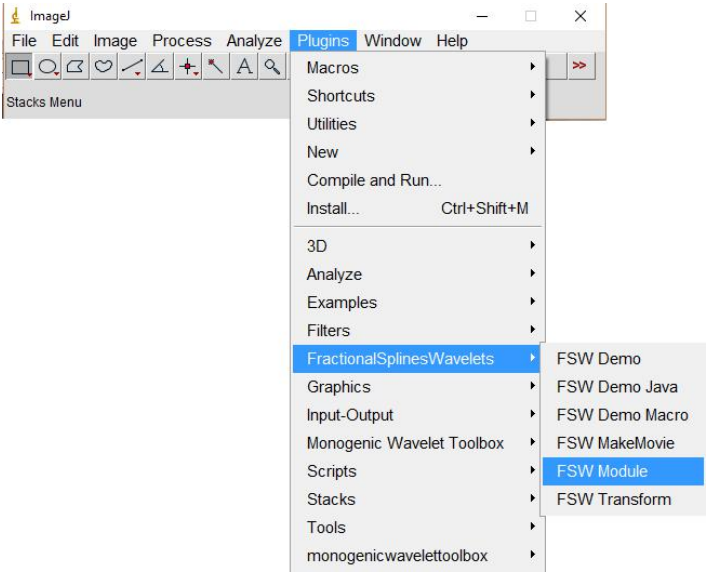


Рисунок 1 – Интерфейс программы ImageJ

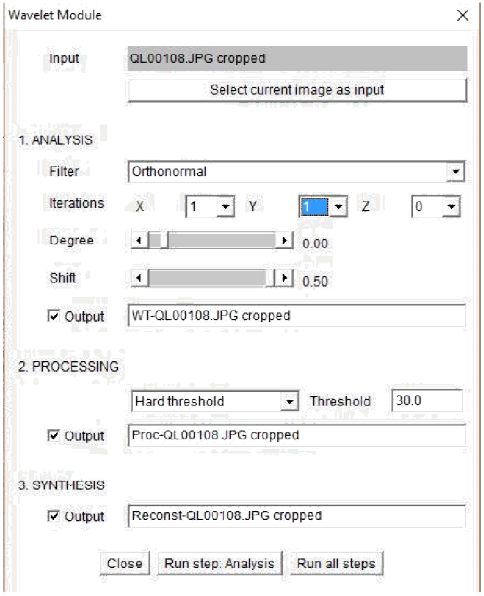


Рисунок 2 – Интерфейс вейвлет плагина в программе ImageJ

Преобразование Хаара используется для сжатия входных сигналов, компрессии изображений, в основном цветных и черно-белых с плавными переходами. Данный вид фильтрации известен довольно давно и напрямую исходит из идеи использования когерентности областей. Степень сжатия задается пользователем и варьируется в пределах 5–100. При попытке задать больший коэффициент на резких границах, особенно проходящих по диагонали, проявляется «лестничный эффект» — ступеньки разной яркости размером в несколько пикселов.

Вейвлеты и обработка растровых изображений

Поскольку растровое изображения является двумерным дискретным сигналом, то к нему применимы двумерные дискретные вейвлет-преобразования. Один шаг двумерного вейвлет-преобразования выделяет одну низкочастотную и три высокочастотных компоненты исходного сигнала-изображения. Если не производить никаких дополнительных действий с этими компонентами, то по ним с помощью шага обратного вейвлет-преобразования можно полностью восстановить исходное изображение.

Рассмотрим на примере применение вейвлет преобразований.

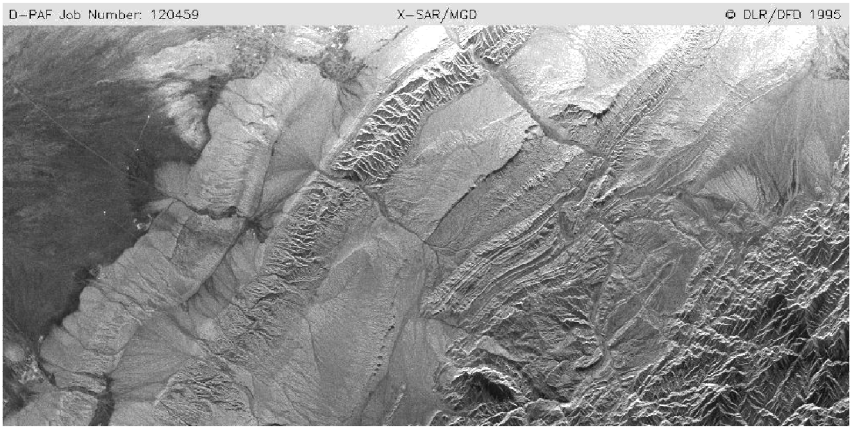


Рисунок 3 – Исходное изображение поверхности земли сфотографированное системой X-SAR В интерфейсе плагина устанавливаем параметры и производим фильтрацию изображения

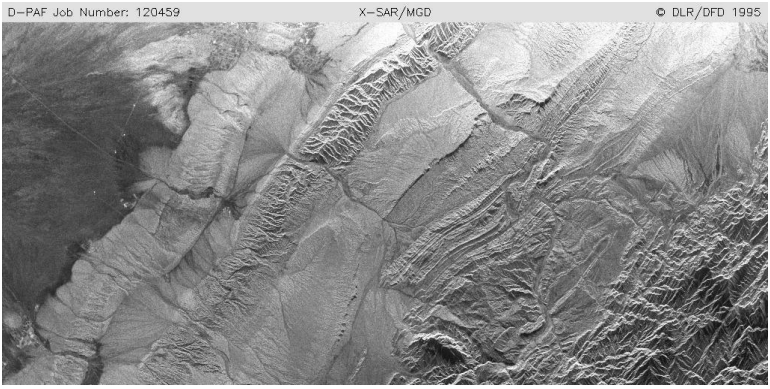


Рисунок 4 – Первый шаг прямого вейвлет-преобразования (Преобразование Хаара)

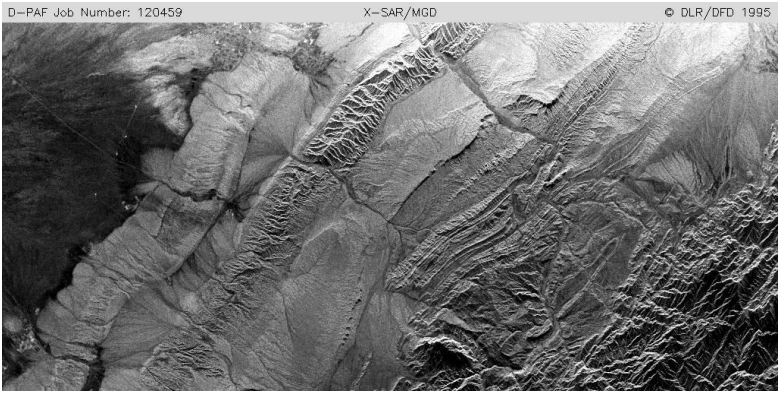


Рисунок 5 – Второй шаг прямого вейвлет-преобразования (Преобразование Хаара)

С помощью вейвлет обработки было получено изображение с увеличенной контрастностью, что позволяет рассмотреть рельеф поверхности зондированной с помощью системы X-SAR. Использование вейвлет обработки позволяет не только исследовать изображение, но и повысить качество детализации увеличиванием контрастности. Также с помощью программы ImageJ можно

провести исследование изображение удаленно имея только лишь компьютер с доступом к интернету, так как данное приложение доступно в сети и поддерживается современными браузерами.

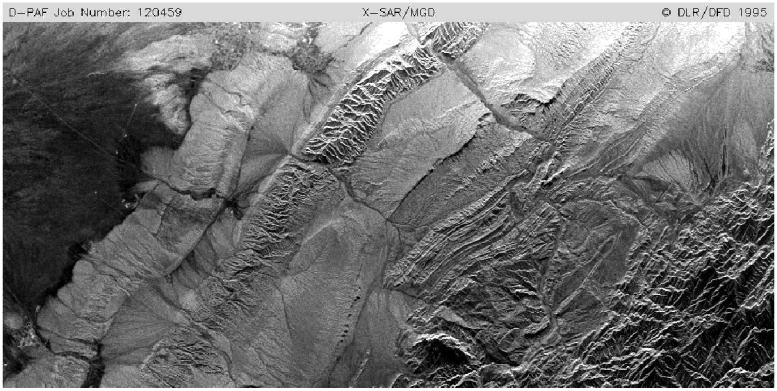


Рисунок 6 – Реконструкция прямого вейвлет-преобразования (Преобразование Хаара)

Литература

1. Бенкренев В.А., Шмяков А.М. Цифровая обработка многомерных сигналов. ЯГУ им. П.Г. Демидова.

2. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений. – М.: Логос, 2001. – 264 с.

3. Новейшие методы обработки изображений: под ред. А.А. Потапова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.

4. Демин И.М., Иванов О.В., Нечитайло В.А. Вейвлеты и их использование // Успехи физических наук. – 2001. – Май. Т. 171, № 5.

5. Блаттер К. Вейвлет-анализ. Основы теории. – М., 2004. – 280 с.

6. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука. – М.: Техносфера, 2006. – 386 с.

7. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005, 2006. – 1072 с.

РАЗРАБОТКА ДВУХСТОРОННЕЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Ермолов Д.В. и Смолин М.С., студенты 3 курса каф. РТС

Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС

rts2_golikov@mail.ru

Применение беспилотных летательных аппаратов для реализации аэрогеофизических технологий позволит снять ограничения для решения широкого класса задач. Первоначально беспилотные технологии представляли собой сложные и дорогостоящие комплексы, разработанные для применения исключительно в военных целях: в качестве воздушных мишеней, разведчиков (для ведения наблюдения за местностью, оперативного поиска, обнаружения наземных объектов, уточнения метеоусловий в районе цели, ретрансляции спецсвязи) и ударных комплексов, предназначенных для ведения воздушной разведки с возможностью нанесения ударов по отдельным целям в условиях сильного противодействия зенитных средств противника. В течение последнего десятилетия в развитии гражданских беспилотных систем произошел настоящий прорыв, обусловленный резким снижением габаритов и стоимости электронного обеспечения (систем связи, вычислительных систем, приѐмников спутниковой навигации, микромеханических датчиков инерциальных систем навигации, фото- и видеоаппаратуры в видимом и ИК диапазонах) и появлением нового поколения двигательных установок и аккумуляторов. В настоящее время беспилотные технологии по доступности приближаются к уровню бытовых технологий.

DVB (англ. *Digital Video Broadcasting* – цифровое видео вещание) — семейство стандартов цифрового телевидения, разработанных международным консорциумом DVB Project [2].

DVB-RCS (**Digital Video Broadcasting – Return Channel via Satellite**, также **Return channel over system**) — европейский стандарт телевещания, один из семейства стандартов DVB, ут-

верженный Европейским Институтом Стандартизации в области Связи (ETSI) в 2000 году. Стандарт предлагает прямой канал, основанный на формате данных DVB/MPEG-2, и обратный канал, на основе режима Многочастотного доступа с Разделением по времени (MF-TDMA) [1].

Решение формируется звездообразной топологией сети организует двунаправленную передачу данных между центральной станцией и терминалами. Этот канал передачи может использоваться для любых IP приложений, включающий высокоскоростной доступ в Интернет, VoIP.

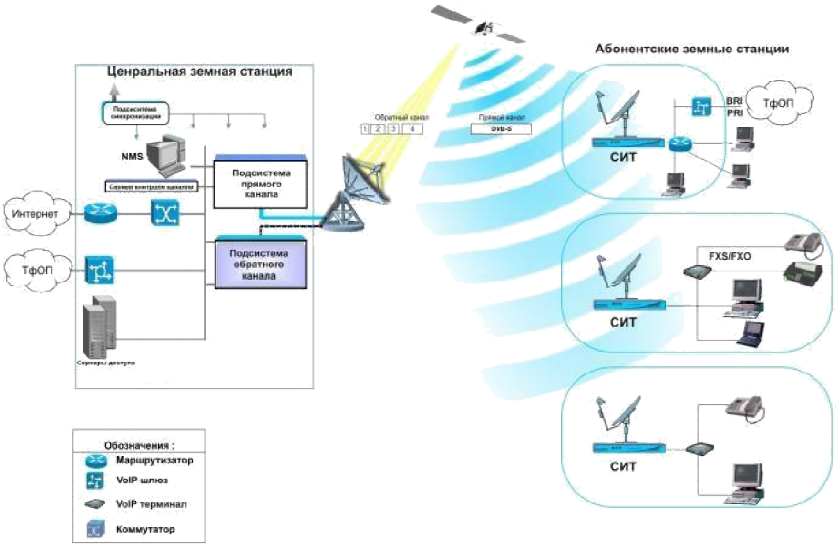


Рисунок 1 – Структурная схема топологии звезда

Система DVB-RCS через спутниковую сеть обеспечивает доступ в режиме Unicast для каждого СИТ к ресурсам корпоративной мульти сервисной сети или к сети ИНТЕРНЕТ. В режиме многостанционного доступа терминал находится в состоянии квазинепрерывного соединения с ЦЗС и соответственно с мульти сервисной сетью и может сохранять это состояние в течение длительного периода времени [1].

Режим доступа к данным по IP протоколу основан на протокольных стеках, представленных на рисунке 2. В обратном канале используется описанный в RFC-2684 метод LLC_SNAP инкапсуляции IP поверх AAL5/ATM.

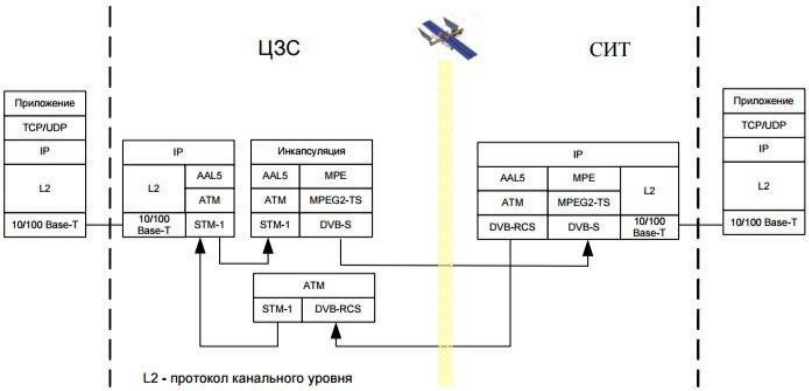


Рисунок 2 – Протокольный стек службы доступа по IP связь между ЦЗС (Центральной Земной Станцией) и СИТ (Спутниковой Интерактивным Терминалом)

В данных DVB/MPEG-2, и обратный канал, на основе режима Многочастотного доступа с Разделением по времени (MF-TDMA).

В стандарте DVB-RCS, использование технологий DVB-S(S2) для прямого канала продиктовано прежде всего экономикой. Недорогие массовые DVB-S2 компоненты уже существует, в то время как возможно более эффективные схемы реализации фирменных стандартов наложат существенные стоимостные и временные издержки на развитие оборудования центральных станций и терминалов. Технология S2 позволяет использовать модемы с различными выходными интерфейсами. Это может быть, как широко распространённый ethernet.

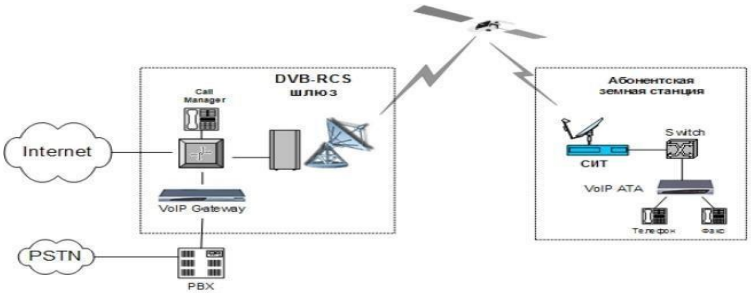


Рисунок 3 – Передача речевого трафика VoIP

Подсистема прямого канала предназначена для передачи данных через широкополосный спутниковый канал в направлении к СИТ. Данная технология основана на Европейском индустриальном стандарте ETSI EN 301 190, спецификации которого определяют механизмы инкапсуляции блоков IP данных в DVB поток и транспортировки частных данных в MPEG 2 транспортном информационном потоке (TS). Схема с резервированием представлена на рисунке 4.

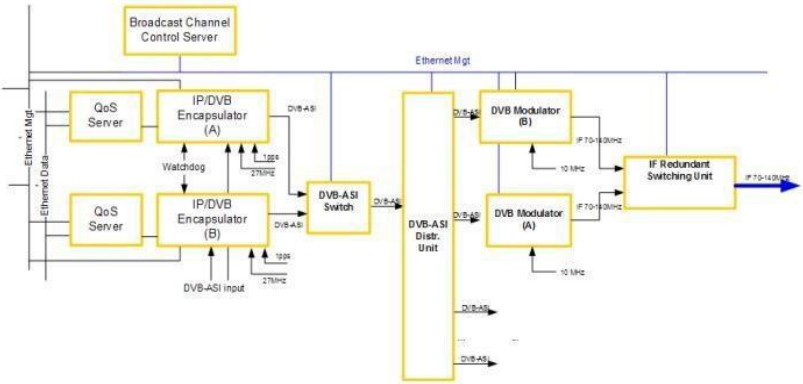


Рисунок 4 – Структурная схема DVB-S2 (обратная связь)

Подсистема Прямого канала состоит из следующих модулей:
– IP/DVB инкапсулятор/ мультиплексор;
– DVB-S(S2) модулятор;
– QoS сервер;

– Сервер контроля каналов вещания данных;

– DVB-ASI коммутатор (при организации схемы с резервированием).

Подсистема Обратного канала принимает абонентский трафик и информацию сигнализации от СИТ, а также готовит решения на запросы удаленного доступа, включая разрешение на вход в систему, распределение полосы и временных интервалов. Данная Подсистема принимает, преобразовывает с понижением частоты, демодулирует и декодирует IP трафик абонента (инкапсулированный в ячейки ATM), который был передан по MF-TDMA несущей на скорости до 2 Мбит/с. Рисунок 5 иллюстрирует основ-/ные блоки резервируемой подсистемы обратного канала и их взаимосвязь. В обратном канале используется схема многостанционного доступа MF-TDMA (множественный доступ с частотно-временным разделением каналов).

Пакеты трафика используются для передачи в обратном канале полезных данных. В данном случае полезная нагрузка представляет собой 53-байтовые ячейки ATM. Перед началом ячейки ATM для передачи сообщений MAC устанавливается поле управления доступом к спутниковому каналу (SAC – Satellite Access Control). Пакет трафика, так же, как и пакеты других типов, начинается с преамбулы, используемой для детектирования начала пакета. Также все типы пакетов передаются после защитного временного интервала, вводимого в целях снижения передаваемой мощности и компенсации ошибок синхронизации.

Данная схема является более эффективной по сравнению с традиционными для сетей VSAT схемами, такими как FDMA/TDMA или SCPC (single channel percarrier – один канал на несущую), где СИТу на время сеанса присваивается одна несущая. В системах FDMA/TDMA в некоторой степени применяется процедура перераспределения в целях выравнивания использования пропускной способности среди ряда несущих.

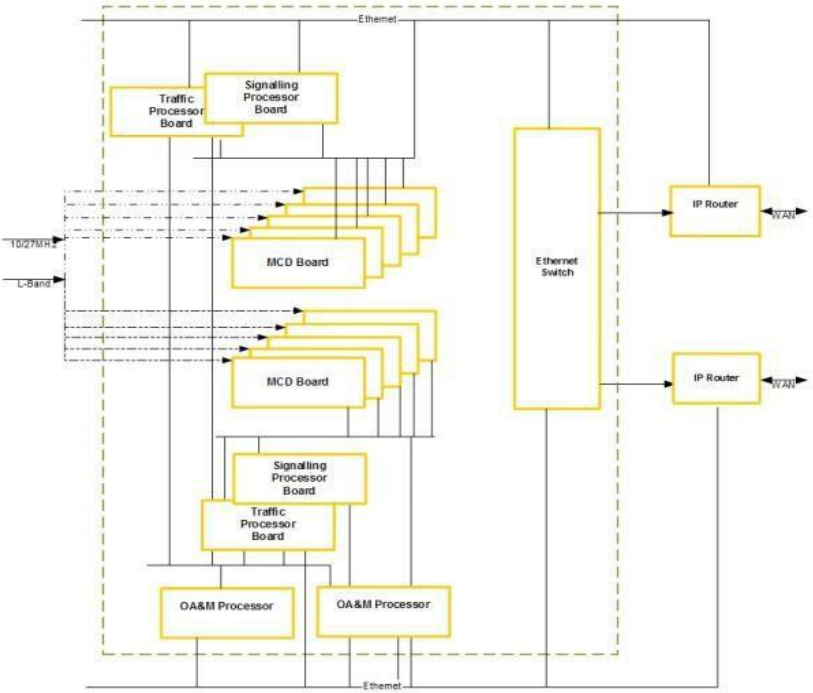


Рисунок 5 – Схема резервируемой подсистемы обратного канала

Структура суперкадра MF-TDMA показана на рисунке рисунке 6.

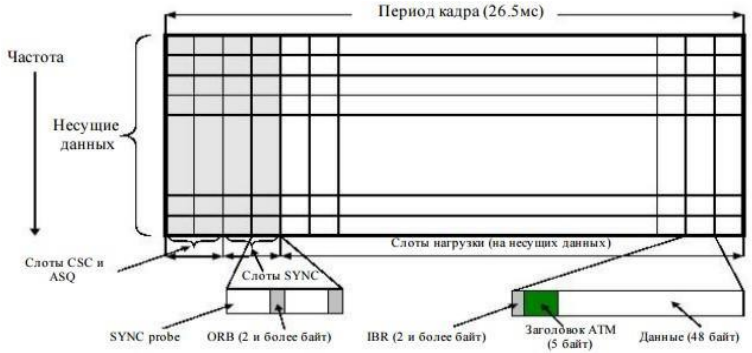


Рисунок 6 – Структура суперкадра MF-TDMA

Литература

1. Статья применение беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-vaerogeofizicheskoy-razvedke (Дата обращения: 24.10.2016).

2 Мультисервисная DVB-RCS платформа MediaSputnik 2000 series [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mediasputnik.com/tech/Tech_descr_DVB-RCS.pdf (Дата обращения: 24.10.2016).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОБРАБОТИКИ ДАННЫХ РЕЧНОГО РАДИОЛОКАТОРА

Дудкин Д.В., Медведев М.Д., студенты 3 курса каф. РТС

Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС

rts2_golikov@mail.ru

РЛС "Река" фирмы МИКРАН
– Тип твердотельный [11]
– Полоса рабочих частот 9300-9500 МГц (X-диапазон)
– Максимальная выходная мощность 1 Вт
– Разрешающая способность по направлению 1°
– Разрешающая способность по дальности от 3 м
– Среднее время наработки на отказ 20 000 часов
– Открытая антенна
– Длина антенны 2м
– Скорость вращения 24 об/мин
– Диагональ экрана 22" цветной сенсорный LCD
– Эффективная зона обзора 475 (H) x 270 (V) мм
– Разрешение 1920 (H) x 1080 (V), full HD
– Эффективный диаметр 253 мм
– Количество цветовых схем 3

– Шкалы дальности отображения 0,25; 0,5; 1; 1,6; 2; 3,2; 4; 8; 16; 32 км [1].

Рисунок 1 – РЛС "Река" фирмы МИКРАН

При помощи совместной системы вейвлет фильтрации сигналов и нейросетевой обработки изображений радиолокатора можно увеличить качество и четкость отображения объектов на индикаторе радиолокационной станции, увеличить максимальную дальность обнаружения и распознавания малоразмерных объектов. Так же можно внедрить эту систему в РЛС "Река" научно-производственной фирмы МИКРАН [2].

Нейронная сеть – это совокупность элементов, которые соединены так, чтобы между ними обеспечивалось взаимодействие.

Трехэтапный метод обработки:

1 этап. Предобработка.

Данный этап включает в себя мультипликативную подстройку яркости исходного изображения

2 этап. Локальная обработка с помощью искусственной нейронной сети.

3 этап. Автонастройка уровней.

Алгоритм автоматической настройки уровней яркости заслуживает внимание благодаря своему качеству и скорости работы.

Согласно этому алгоритму, каждый цветовой канал изображения обрабатывается отдельно [3].

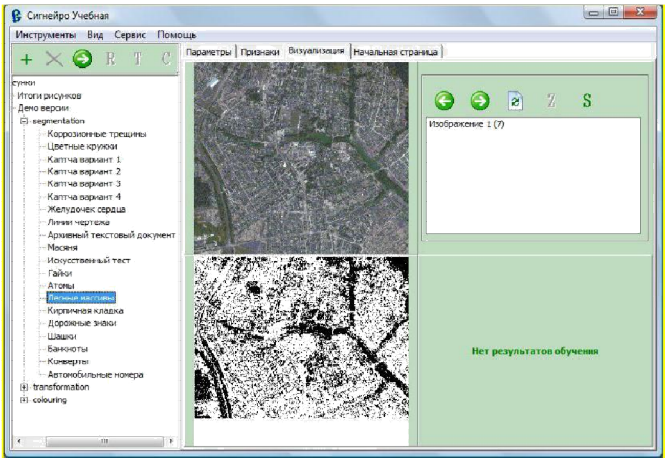


Рисунок 2 – Интерфейс программы Сигнейро

Радиолокационные изображения РЛС «Река» после нейросетевой обработки.

Радиолокационные изображения РЛС «Река» обрабатывались без Вейвлет фильтрации сигнала.

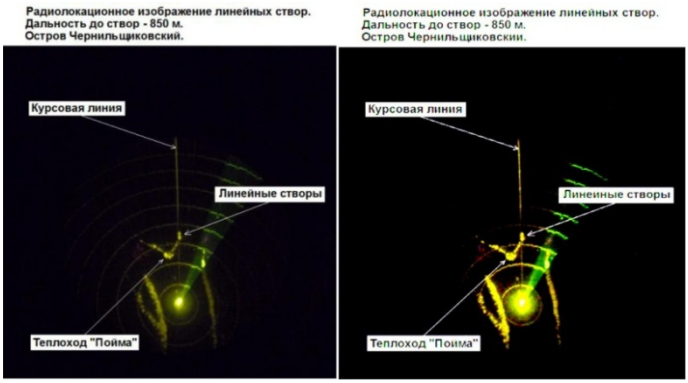


Рисунок 3– Результаты обработки по пиксельным методом

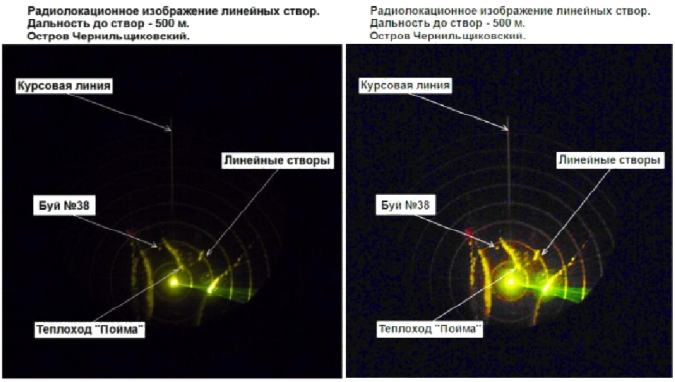


Рисунок 4 – Результаты обработки по пиксельным методом

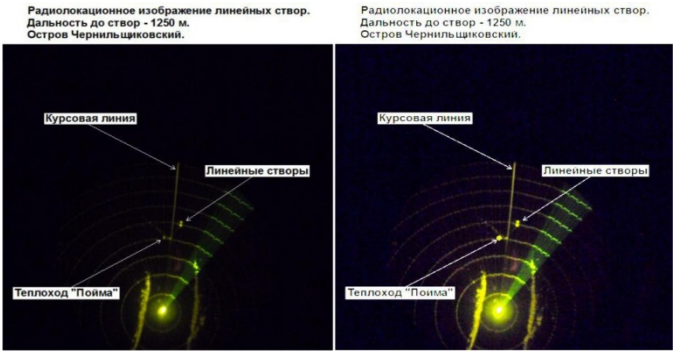


Рисунок 5 – Результаты обработки по пиксельным методом

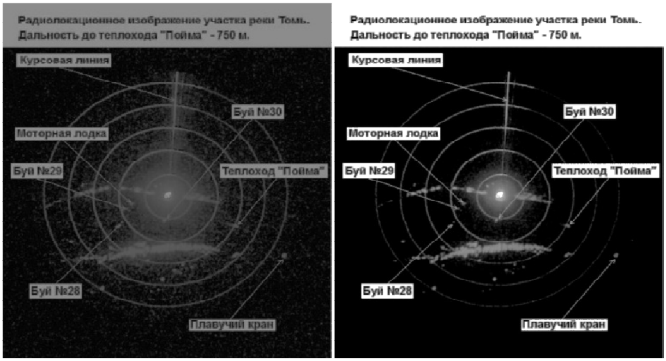


Рисунок 6 – Результаты обработки трехэтапным методом

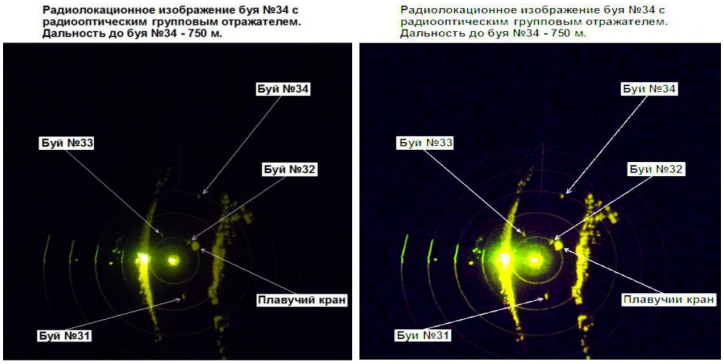


Рисунок 7 – Результаты обработки трехэтапным методом

Сравнивая по критерию качества изображения, можно сказать, что Вейвлет фильтрация сигнала необходима так же, как и нейронная обработка изображения индикатора после фильтрации. Только совместное использование дало больших результатов в области улучшения тактико-технических характеристиках радара. Скорость обработки одного изображения составила 1 с [1].

Произведем 200 измерений разности дальности и для лучшего восприятия данных, построим гистограммы рассчитанных значений, где по оси OX отложены равные промежутки по дальности , по оси OY – распределение вероятностей в % (рисунок 8).

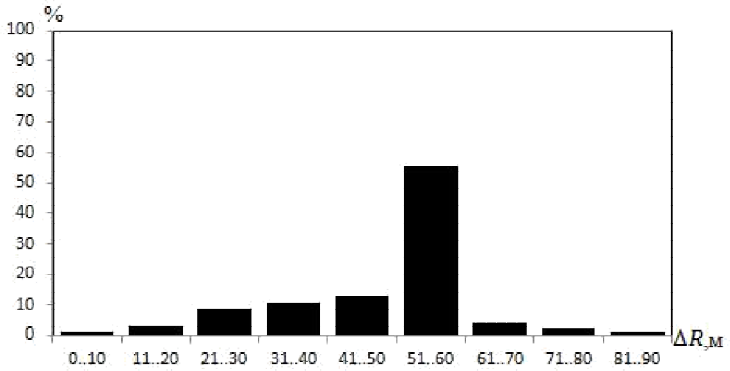


Рисунок 8 – Гистограмма результатов измерений разности дальностей

Гистограмма показывает, что после нейронной обработки изображений индикатора РЛС, дальность обнаружения, в среднем, увеличивается на 55 метров.

В радиолокации на реке, распознавание изображений играет важную роль и вносит некоторые новшества. РЛС «Река» нового образца установлена в 402 аудитории корпуса РТК ТУСУР для проведения исследований (рисунок 9).

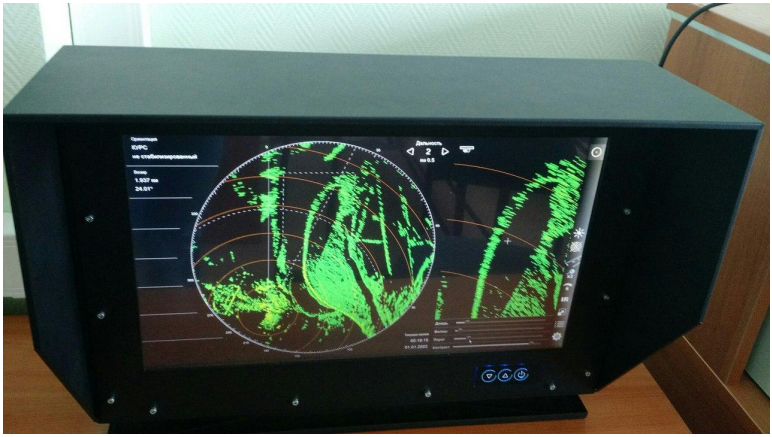


Рисунок 9 – Радиолокационная станция «Река» НПФ Микран

Был предложен трехэтапный метод быстрой нейронной обработки цифровых изображений. Этот способ позволяет улучшить обработку изображений, но не всех. Сравнение трехэтапной обработки изображений (предобработка + НС + автонастройка уровней) с рядом существующих подходов все же показало ее применимость для повышения качества изображений, но только при обработке картинок ландшафтов Земной поверхности. Была поставлена задача достичь максимального улучшения качества изображения на индикаторе РЛС, путем использования совместной системы Вейвлет фильтрации сигнала и нейронной обработки изображения, что приведет к увеличению максимальной дальности обнаружения. В итоге эта задача полностью выполнена.

Рассмотрен по пиксельный метод обработки изображений, который является лучшим среди представленных.

Проведя испытания по дальности обнаружения, можно подвести итог, что по пиксельная обработка изображений на много лучше трехэтапной. Исходя из гистограммы видно, что после обработки дальность обнаружения, в среднем, увеличилась на 55 метров.

Литература

1. Микран [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.micran.ru/ (Дата обращения: 20.11.2016).

2. Уэлетид С.. Фракталы и вейвлеты для сжатия изображений в действии: учеб. пособие. – М.: Изд-во Триумф, 2003. – 320 с.

3. Головко В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Кн. 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями. – Брест: БПИ, 1999. – 260 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ НА БАЗЕ SYSTEMVIEW 6.0 (SYSTEMVUE)

Горбунова А.Э., Кулемина Е.А., студенты 3 курса, каф. РТС

Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС

rts2_golikov@mail.ru

С настоящее время тенденции к авторизации всего процесса автоматизированного проектирования (САПР), решающих задачи функционального моделирования, моделирования работы отдельных схем и т.д. Эти САПР позволяют моделировать работу аппаратуры и обладают средствами анализа процессов, происходящих в модели. К числу таких САПР, например, относятся система SystemView, MatLab, LabView. По заданию мы будем использовать систему SystemView. SystemVue – платформа САПР (EDA) для проектирования на системном уровне (ESL-

проектирования). Платформа System Vue позволяет вдвое сократить время проектирования физического уровня высокопроизводительных алгоритмов связи системной архитектуры как в области беспроводных приложений, так и в большинстве случаев, для аэрокосмической и оборонной промышленности.

Модель многочастотного входного сигнала

На данном этапе рассмотрена модель формирования группового сигнала, распределённого между восьмью частотными каналами, каждый из которых содержит парциальный сигнал с квадратурной модуляцией. Модели формирования каждого парциального сигнала одинаковы по структуре и отличаются лишь центральной частотой канала. Поэтому достаточно рассмотреть модель одного канала, детальное описание которого приведено ниже.

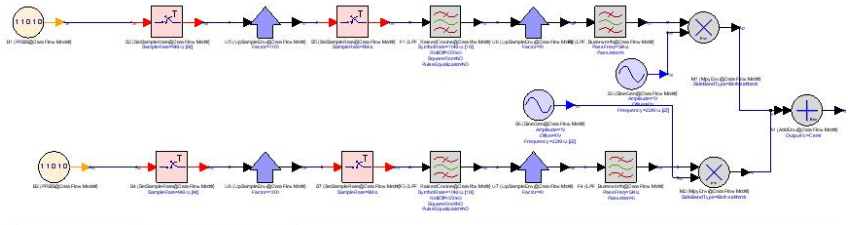


Рисунок 1 – Модель источника сигнала

Каждый сигнал является суммой двух идентичных независимых ортогональных сигналов. Опорные сигналы модулируются низкочастотными напряжениями, сформированными из независимых псевдослучайных двоичных информационных потоков со скоростью 9600 бит/с.

Модель приёмника

Модель приёмного устройства (рисунок 2) включает малошумящий усилитель с шумовой температурой $T_ш$ = 300 К, полосовой фильтр, полоса которого больше ширины спектра группового сигнала, полосовой фильтр одного парциального канала и демодулятор квадратурного сигнала этого канала. В модели сы-

митированы системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и система тактовой синхронизации (СТС), необходимые для нормального функционирования собственно демодулятора [1].

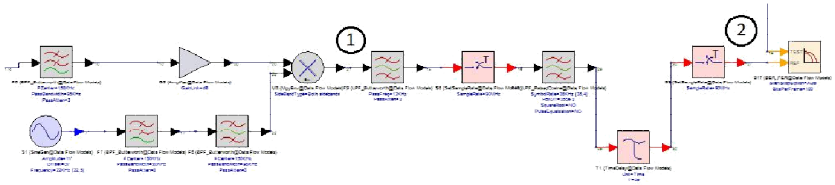


Рисунок 2 – Модель приёмного устройства

На схеме рисунка 3 приведены следующие функциональные блоки:

1) источник группового сигнала; модели аналогичных источников сигналов других частотных каналов, а также сумматор;

2) групповой фильтр;

3) модель БУМ (Бортового Усилителя Мощности);

4) приемное устройство; модель приемного устройства содержит нелинейный МШУ (малошумящий усилитель), канальный фильтр, демодулятор сигнала ФМ2.

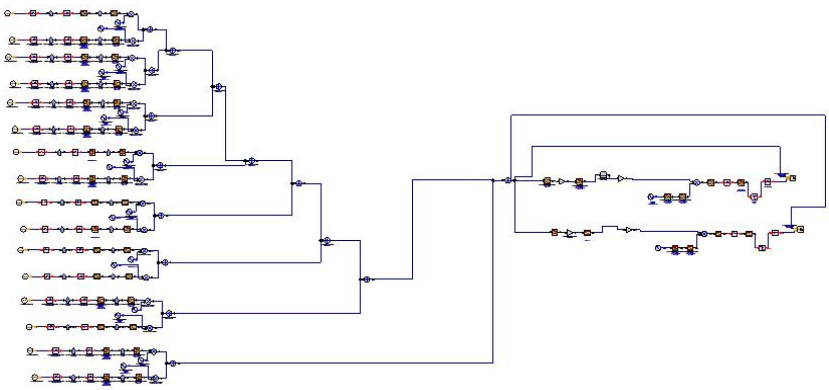


Рисунок 3 – Модель спутниковой связи в SystemVue

Разработка методики и проведение исследования основных технических характеристик, анализ результатов исследования

На рисунке 4 представлены результаты исследования.

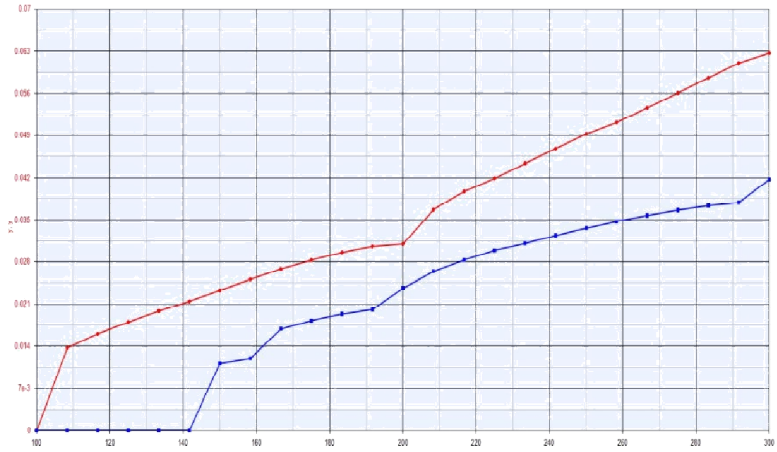


Рисунок 4 – Зависимость BER от коэффициента усиления: линейный усилитель (синий), нелинейный усилитель (красный)

Из рисунка 4 видно, что до значения усиления при 140 дБ вероятность битовой ошибки примерно равна нулю, что говорит о высокой мощности полезного сигнала. Затем, начиная со 140 дБ, вероятность ошибки увеличивается. Это обусловлено тем, что мощность полезного сигнала уменьшается и увеличивается мощность комбинационных составляющих, которые в сумме с тепловым шумом приёмника снижают отношение сигнал/шум.

При использований нелинейного усилителя вероятность ошибки возросла. Так как использование нелинейного усилителя приводит к появлению комбинационных частот. Что в свою очередь уменьшает отношение сигнал/шум.

Из рисунка 5 видно, что неблагоприятная погода приводит к увеличению потерь, что в свою очередь приводит к увеличению битовой вероятности ошибки. Данные потери не могут быть компенсированы изменением режима работы ЛБВ. В случае ясной погоды, наоборот, произойдет увеличение мощности принимае-

мого сигнала, что приведёт к уменьшению битовой вероятности ошибки.

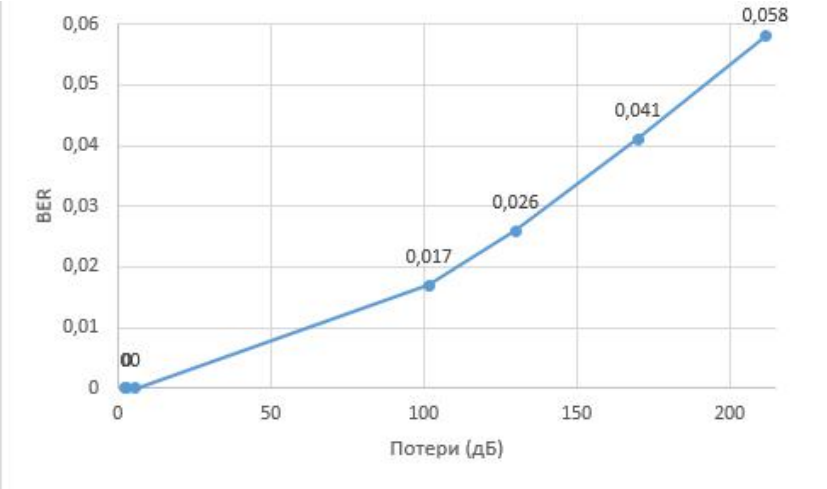


Рисунок 5 – Зависимость BER от потерь на трассе

Выбор режима работы блока усиления мощности НхЛС (нисходящей линии связи) является актуальной практической задачей в условиях жёсткого ограничения на потребляемую от первичного источника питания мощность, зависимости затухания на трассе от метеообстановки в течение сеанса связи и других навигационных параметров.

Литература

1. Зябликов С.Ю., Алыбин В.Г., Антонов Ю.Н., Зильберг М.Б., Сизяков А.Ю., Трофилеев А.А. Оптимизация передатчика спутникового ретранслятора по критерию минимума вероятности ошибки демодуляции сигнала // Радиотехника. – 2011. – № 9.

2. Справочник по радиолокации / под ред. М. Сколника. – Нью-Йорк, 1970. Пер. с англ. / под общ. ред. К.Н.Трофимова. Т. 1. Основы радиолокации / под ред. Я.С. Ицхоки. – М.: Сов. радио, 1976. – 456 с.

РАЗРАБОТКА ДВУХСТОРОННЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Карпачев К.Д., Лемешевский А.А., студенты каф. РТС

Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент, каф. РТС

rts2_golikov@mail.ru

Спутниковый широкополосный доступ стал доступен несколько лет назад, но он был адресован только на очень ограниченный рынок из-за стоимости оконечного оборудования. Последние годы несколько компаний активно развивали технологию осуществления широкополосного спутникового доступа с направлением на увеличение доступности. Были предложены несколько новых технологий и архитектур, среди которых Цифровая Видео Передача – Система с Обратным Каналом (Digital Video Broadcast – Return Channel System DVB-RCS), является открытым стандартом, имеющим коммерческий успех. Десятки компаний воспользовались преимуществами открытого стандарта в целях увеличения экономии, в результате чего вырабатывались решения более низкой стоимости, чем это могло оказаться возможным с конкурентными собственными решениями.

Сеть DVB-RCS является коммуникационной системой на базе спутников, которая обеспечивает взаимосвязь между пользователями, которые обмениваются данными на базе Интернет (IP), обеспечивающими выполнение приложений, работающих в нереальном времени (просмотр Web, электронная почта, изображения, текст) и в реальном времени на основе некоторых типов данных (например, голос, видео и т.д.). Имеются два направления передачи данных, прямой канал от Центральной станции и обратный канал от удаленного терминала до Центральной станции [1]. Система DVB-RCS получила последнюю стандартизацию Европейского Института телекоммуникационных Стандартов (European Telecommunications Standards Institute) в 2000 году. Стандарт описывает прямой канал связи на основе формата данных DVB/MPEG 2 и обратный канал, используя схему мно-

гочастотного множественного доступа с разделением времени (Multi-Frequency – Time Division Multiple Access – MF-TDMA), позволяющую обеспечить двустороннюю передачу данных. Формат DVB/MPEG-2 позволяет обеспечить до 45 Mbit/s по прямому каналу, а схема MF-TDMA позволяет обеспечить до 4 Mbit/s на канал в обратном направлении.

Типовая спутниковая сеть состоит из центральной наземной станции (HUB), спутниковых интерактивных терминалов (SIT) в удаленных точках и одного или более спутников.

На рисунке 1 представлена архитектура системы DVB-RCS. Траффик в прямом канале для пользователей на удаленной станции (SIT), мультиплексируется в обычный DVB/MPEG-2 или DVB-S2/MPEG поток вещания на центральной станции (HUB) и передается через спутник на SIT. Этот поток передается с использованием QPSK модуляции со сверточным кодированием или с кодированием Рида-Соломона в формате DVB/MPEG-2 или с LDPC/BCH кодированием с QPSK или 8PSK в формате DVB-S2/MPEG. Обратный канал связи использует MF-TDMA с QPSK модуляцией с Турбо Кодированием и (для того, чтобы обеспечить простую работу с Интернет) используются промышленные стандарты для передачи данных от SIT к HUB станции, в частности Интернет протокол (IP) и режим асинхронной передачи (Asynchronous Transfer Mode - ATM). Дополнительный выигрыш заключается в том, что прямой канал системы базируется на ETSI/DVB стандартах, которые являются общими со стандартами direct-to-home (DTH) передач радио и телевидения. Это позволяет этим двум услугам идеально подходить для составления пары в общей несущей.

Топология сети на базе мультисервисной DVB-RCS платформы, как правило, строится по типу «звезда» и подразумевает наличие двух трактов передачи:

– Прямой канал – спутниковый канал от Центральной земной станции (ЦЗС/HUB) до удаленных спутниковых интерактивных терминалов (СИТ/SIT).

– Обратный канал – спутниковый канал от терминала до Центральной земной станции.

Рисунок 1 – Архитектура системы DVB-RCS

Основные особенности мультисервисной DVB-RCS платформы:

– Основанная на открытом стандарте (ETSI EN 301 790) технология, обеспечивает интероперабельность (совместимость) оборудования различных производителей оборудования в одной спутниковой сети. Схемы распределения ресурсов DVB-RCS сети обеспечивают максимальную эффективность и гибкость системы с минимальными издержками.

– Мультисервисная. DVB-RCS платформа обеспечивает скорость передачи данных в одном прямом канале до 110 Мбит/с (версия DVB-S2) и скорость одного обратного канала до 4 Мбит/с с общим количеством до нескольких тысяч зарегистрированных терминалов. Оборудование мультисервисной платформы соответствует политике модульности, масштабируемости и гибкости, позволяя организовывать сети по любым требованиям операторов, и обеспечивая возможность модернизации сети на основе стандартизированных технологических решений [2].

Поддержка топологии «вложенная звезда» (Multistar)

Мультисервисная DVB-RCS платформа в топологии «вложенная звезда», показанная на рисунке 2, состоит из “ Главного шлюза” и несколько меньших “Ведомых шлюзов”, расположенных в пределах зоны охвата Главного шлюза. Каждый из Ведомых шлюзов может автономно обслуживать свою подсеть терминалов. Система управления сетью Главного шлюза (“NMS”) централизованно управляет всеми Ведомыми ресурсами подсети, а так же может обеспечивать автономные сервисы своей подсети терминалов.

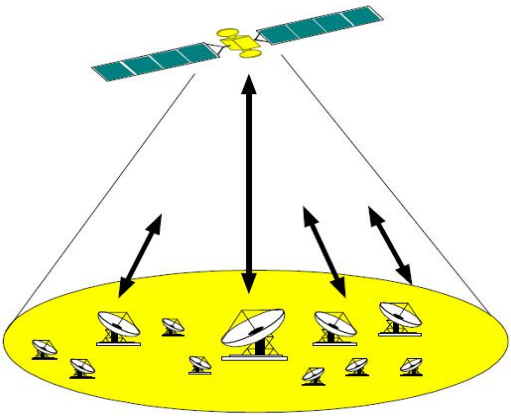


Рисунок 2 – Топология "вложенная звезда"

Удаленные терминалы могут быть членами одной или более подсетей, если они находятся в зоне их охвата. Используя данную топологию, можно обеспечить физическую и логическую автономию от Главного Центрального шлюза главных клиентов и/или провайдеров для организации собственной подсети. При этом предполагается, что каждый Ведомый шлюз будет совмещен с центром регистрации и обработки данных провайдера и/или клиента. Каждый Ведомый шлюз использует свою интерактивную DVB-RCS подсеть. На физическом уровне, каждый шлюз будет иметь собственный заранее определенный исходящий и входящий спутниковый сегмент и несущие. На уровне IP, каждый

шлюз будет иметь собственную IP адресацию, схемы сетеобразования и управления качеством обслуживания [2].

Центральными Шлюз может осуществлять выбор для того, чтобы обеспечить соединение Ведомых шлюзов с собой и/или другими Ведомыми шлюзами, добавляя удаленный терминал в Ведомый шлюз для каждой требуемой взаимосвязи. Такие взаимосвязи позволят удаленным терминалам связываться друг с другом через подсети, не будучи привязанными к Internet. Удаленные терминалы могут также изменять членство в подсетях, физически выходя из одной подсети и регистрируясь в другой. Эти опции управления подсети обеспечивают существенную гибкость DVB-RCS платформы в управлении всей сетью (требования полосы, топология IP сетеобразования, стратегии резервирования, и т.д), и в обеспечении различного уровня физической и логической автономии подсети. Каждый Ведомый DVB-RCS шлюз оборудован подсистемой прямого канала, обратного канала, оборудованием сетеобразования и собственной высокочастотной частью. Функционирование и основная стоимость каждого Ведомого шлюза зависит от размера и профиля трафика подсети, обслуживаемой таким шлюзом.

Подсистема прямого канала предназначена для передачи данных через широкополосный спутниковый канал в направлении к СИТ. Данная технология основана на Европейском индустриальном стандарте ETSI EN 301 190, спецификации которого определяют механизмы инкапсуляции блоков IP данных в DVB поток и транспортировки частных данных в MPEG 2 транспортном информационном потоке (TS). Подсистема Прямого канала состоит из следующих модулей:

– IP/DVB инкапсулятор/ мультиплексор

– DVB-S(S2) модулятор

– QoS сервер

– Сервер контроля каналов вещания данных

– DVB-ASI коммутатор (при организации схемы с резервированием).

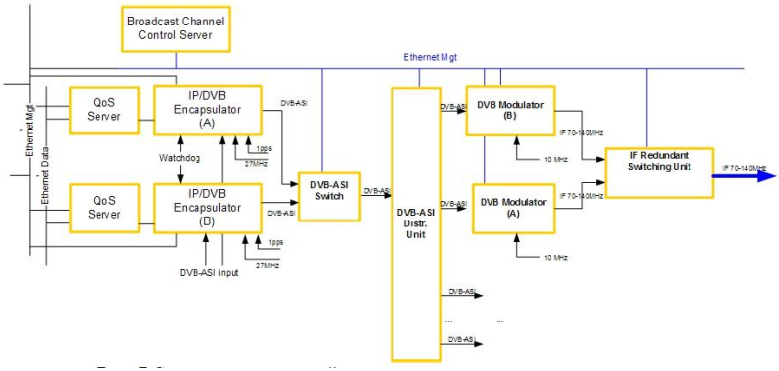


Рисунок 3 – Схема резервируемой системы прямого канала

Подсистема Обратного канала принимает абонентский трафик и информацию сигнализации от СИТ, а также готовит решения на запросы удаленного доступа, включая разрешение на вход в систему, распределение полосы и временных интервалов. Данная Подсистема принимает, преобразовывает с понижением частоты, демодулирует и декодирует IP трафик абонента (инкапсулированный в ячейки ATM), который был передан по MF-TDMA несущей на скорости до 2 Мбит/с.

Подсистема Обратного канала включает следующие основные модули:

– Мультичастотный MF-TDMA демодулятор (Multi-Carrier Demodulator) с модулем преобразования частоты(MIF)

– Трафик-процессор (Traffic Processor) с модулем вставки PCR

– Процессор сигнализации (Signaling Processor)

– Процессор управления (OAM Processor)

В данной работе рассматривалась система спутниковой системы передачи данных DVB-RCS. Её перспектива состоит в том, что пользователями такой системы могут быть правительства, мелкий/средний бизнес, университеты, больницы, и домашние пользователи. Технические характеристики двухсторонней сис-

темы связей – до ста наземных платформ, скорость передачи линии «сверху вниз» 155 Мбит/с, скорость передачи «снизу вверх» 10 Мбит/с, BER не менее 10^{-6} при готовности, 0,9999.

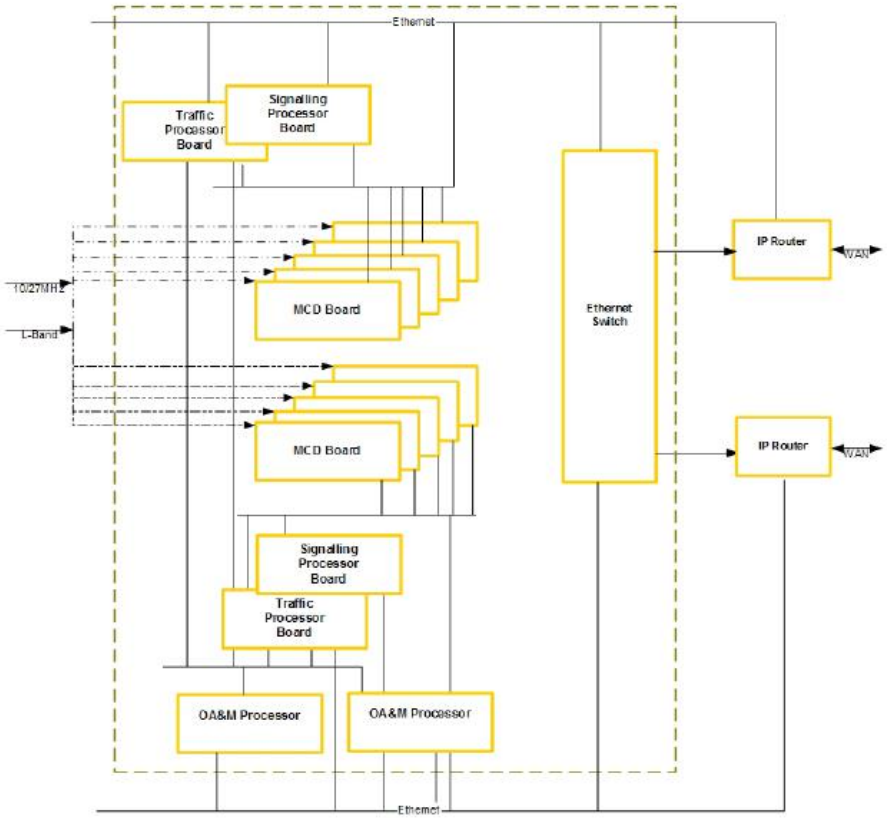


Рисунок 4 – Схема резервируемой подсистемы обратного канала

Литература

1. DVB-RCS – широкополосный спутниковый доступ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.telecomnetworks.ru/support/discription/dvbrcs (Дата обращения: 23.11.2016).

2. Мультисервисная DVB-RCS платформа MediaSputnik 2000 series [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mediasputnik.com/tech/Tech_descr_DVB-RCS.pdf (Дата обращения: 23.11.2016).

Секция 7. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОСВЯЗЬ И СВЧ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛОВ В ПЕЧАТНЫХ УЗЛАХ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

Горина А.В., Прозорова А.А., студенты каф. КИПР

Научный руководитель: Т.Н. Пушкарёв, техник каф. КИПР

г. Томск, ТУСУР, Prozorova.Anna2015@yandex.ru

Проект ГПО КИПР-1601 – Обеспечение целостности сигналов в печатных узлах поверхностного монтажа

В традиционном понимании термин «целостный» означает «полный и нетронутый». Таким образом, целостный цифровой сигнал должен иметь четкие и быстрые переходы стабильные и четкие логические уровни, точные соотношения во времени, а кроме того в нем не должно быть переходных процессов. По причинам, которые будут объяснены далее, создание и поддержание полных и нетронутых сигналов в цифровых системах становится все более затруднительным. Сохранение целостности цифровых сигналов стало настоятельной необходимостью для разработчиков систем.

Проектируемое оборудование требует минимального числа ошибок или полного их отсутствия. Другими словами, проектирование методом проб и ошибок больше неприменимо. Ни одна печатная плата не может быть изготовлена без использования специализированного программного обеспечения, облегчающего анализ целостности сигналов, предшествующий трассировке платы [1].

Рассмотрение проблем целостности сигнала.

Прежде всего, искажения свойственны высокочастотным сигналам, с частотой 1 ГГц и более. Это связано с эффектами резонансов и отражений на отдельных сегментах проводников, переходных отверстий, разветвлений на плате, а также на входах приемников. Повышение частоты ведёт к увеличению скоростей

изменения токов *dI/dt* и напряжений *dV/dt* в цепях аппаратуры. Это означает, что проблемы, не оказывающие никакого влияния на низкочастотные проекты, могут иметь катастрофические последствия в проектах следующего поколения быстродействующих узлов;

Эффективное решение проблем целостности сигнала базируется на понятиях полных сопротивлений меж соединений. Если мы имеем глубокое представление о полном сопротивлении и сможем установить при конструировании соответствие параметров конструкции печатной платы и соответствующих полных сопротивлений, то можно устранить проблемы целостности сигнала на этапе проектирования [2-4].

Задачи целостности сигнала предусматривают рассмотрение цифрового сигнала как аналогового с произвольными искажениями его формы, которые вызваны физическими особенностями распространения сигнала в реальной конструкции платы.

Результатами выполнения этих задач являются:

– для концептуальной стадии – рекомендации относительно реализуемости требований технического задания по быстродействию; рекомендации по выбору материалов и технологии изготовления; для стадии схемотехнического проектирования – уточнение требований к электрическим параметрам микросхем; получение рекомендаций по установке помехоподавляющих элементов; получение рекомендаций по выбору корпусов микросхем; платы и сборки печатного узла;

– для стадии топологического проектирования – выработка топологических норм и рекомендаций для трассировки платы; получение данных для расположения компонентов на плате; определение требований к шинам питания и заземления и рекомендации по их расположению; определение структуры МПП; определение требованиям к экранам и их расположению [4]. В программе Altium Designer имеется модуль Signal Integrity, который позволяет проводить анализ целостности сигналов как на посттопологическом, так и на предтопологическом уровне проектирования.

Но, прежде чем приступить к моделированию в Altium Designer выделим те проблемы, с которыми сталкиваются разработчики при проектировании плат на современной элементной базе. В реальных, действующих цифровых устройствах двоичным сигналам присущи аналоговые атрибуты, обусловленные сложным взаимодействием многочисленных элементов схемы, от выходных параметров формирователя до согласования путей распространения сигналов.

Основные виды неполадок:

– нарушения амплитуды. В число нарушений амплитуды входят «звон» (колебания), спад вершины (уменьшение амплитуды в начале импульса) и уменьшение амплитуды по всей длине импульса;

– искажения фронтов. Искажения фронтов могут быть вызваны неудачной топологией печатной платы, как описано ранее, неправильным согласованием или даже применением некачественных полупроводниковых устройств. В число искажений фронта входят выбросы, скругленный фронт, «звон», затянутый фронт и другие искажения;

– нестабильность фронтов. Нестабильность фронтов возникает, когда в цифровом сигнале происходят малые смещения фронтов от цикла к циклу. Это может повлиять на точность соблюдения временных соотношений и синхронизации в цифровых системах;

– отражения. Отражения могут появиться вследствие неправильного согласования и неудачной топологии печатной платы. Исходящий сигнал отражается в направлении источника и накладывается на следующие импульсы; перекрёстные помехи. Перекрёстные помехи возникают, когда длинные проводники проходят рядом; это приводит к связи между ними через взаимную ёмкость и индуктивность. Кроме того, значительные токи и резкие фронты приводят к увеличению уровня электромагнитного излучения и, следовательно, перекрёстных помех; колебания в шине заземления. Колебания в шине заземления, вызванные избыточным током (или сопротивлением источника питания и воз-

вратных путей по заземлению), могут вызвать смещение опорного уровня схемы при протекании больших токов [5].

Многие из перечисленных проблем можно обнаружить и исправить, используя модуль Signal Integrity в программе Altium Designer. Так можно обнаружить два главных источника шумов и взаимных помех в высокоскоростном печатном монтаже: отражения (Reflection) и перекрёстные помехи (Glosstalk). Анализ целостности сигналов в программе Altium Designer можно выполнить на этапе схемы (предтопологический анализ) и на этапе платы (посттопологический). Причём в первом случае программа не учитывает расположение печатных проводников по слоям и использует усреднённое значение для длины и волнового сопротивления проводников. На схемном уровне устранение проблем, связанных с целостностью сигналов, решаются путём согласования линий передачи и входных/выходных сопротивлений микросхем.

Таким образом, модуль Signal Integrity предтопологического анализа позволяет выполнить предварительный расчет и оценить проект на этапе проектирования печатного узла, смоделировать возможное его поведение при воздействии критических сигналов и выработать рекомендации по обеспечению целостности сигналов.

Литература

1. Асланянц В.Р. Анализ целостности сигналов. – М.: Владимир, 2011. – 123 с.

2. Джонсон Г., Грэхем М. Конструирование высокочастотных цифровых устройств. – М.: Вильямс, 2006. – 624 с.

3. Джонсон Г. Высокоскоростная передача цифровых данных. – М.: Вильямс, 2005. – 1024 с.

4. Кечиев Л.Н. Проектирование печатных плат для цифровой быстродействующей аппаратуры. – М.: Группа ИТД, 2007. – 616 с.

5. Altium Designer. Обеспечение целостности сигнала на печатной плате [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.goo.gl/F6lGVM (дата обращения: 10.11.2016).

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТАРЕНИЯ СИГНАЛОВ С ЛИНЕЙНОЙ И КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЯМИ В ОДНОРОДНОЙ И НЕОДНОРОДНОЙ СРЕДАХ

Рудометова А.С., Кокоулин К.В., студенты каф. КИПР

Руководитель проекта: Е.В. Масалов, д-р техн. наук, проф. каф. КИПР

г. Томск, ТУСУР, nastyarydi@mail.ru, jelikavar@gmail.com

В настоящее время распространено применение простейших методов радиолокации, основанных на излучении и приеме сигналов как с линейными ортогональными, так и с круговыми поляризациями [1]. Среди этих методов наибольшее распространение получили метод дифференциальной радиолокационной отражаемости и модифицированной дифференциальной радиолокационной отражаемости [2]. Преимущество этих методов заключается в их относительно несложной реализации. Несмотря на простоту, они позволяют получить информацию о метеообразованиях, учитывающую поляризационные анизотропные свойства метеообъекта. Анализ проводимых исследований показывает, что измеряемые на основе этих методов параметры подвержены воздействию различных факторов.

В простейшем случае, когда ориентация измерительного базиса, базиса среды распространения и поляризационного базиса лоцируемого участка метеообразования совпадают, возможен относительно простой учет воздействия среды распространения [3].

Предварительные результаты расчетов и анализ зависимости угла наклона эллипса поляризации от длины трассы, позволяет сделать вывод о том, что поляризационные характеристики в большей степени зависят от поляризационных факторов среды.

Наиболее значительным для практики является случай, когда поляризационные базисы всех трех составляющих (измерительный, среды распространения, лоцируемого участка метеообразования) радиолокационного сигнала не совпадают. В этом случае возникает также необходимость учета степени поляризационной анизотропии лоцируемого метеообъема.

Литература

1. Татаринов В.Н., Татаринов С.В., Лигтхарт Л.П.. Введение в современную теорию поляризации радиолокационных сигналов. Поляризация плоских электромагнитных волн и преобразования. – 2006. – Т. 1.

2. Вовшин Б.М., Вылегжанин И.С., Жуков В.Ю., Пушков А.А. Щукин Г.Г. Теория и практика поляризационных изменений в метеорологической радиолокации // Материалы V Всероссийской научной конференции «Вторые Всероссийские Армандовские чтения». – 2012. – Т. 1. – С. 49-54.

3. Масалов Е.В., Янов С.В. Влияние среды, заполненной гидрометеорами, на оценку дифференциальной радиолокационной отражаемости // Доклады ТУСУР.– 2011. – Ч. 6. – 295-297 с.

РАЗРАБОТКА РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ W-ДИАПАЗОНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ АТМОСФЕРЫ

Алексеев Е.В., студент 4 курса кафедры КУДР

Научный руководитель: А.В. Убайчин, доцент, канд. техн. наук, каф. КУДР

г. Томск, ТУСУР, РКФ, каф. КУДР, egor123ea@mail.ru

Проект ГПО КУДР-1503 – Разработка системы радиометрического контроля и диагностики

Введение

В настоящее время одним из основных способов получения достоверной информации о составе характеристик атмосферы являются зонды. Достоинством этого метода является достоверное получение информации об основных параметрах атмосферы, таких как, влажность, температура, давление, направление и скорость ветра, и т.д. Но в связи с особенностями проведения измерений, радиозонды не позволяют осуществить непрерывные измерения параметров атмосферы.

В связи с этим, для решения приведённой выше проблемы, применяют методы дистанционного исследования параметров атмосферы (влажности, влагосодержания облаков, температурного профиля атмосферы и других параметров), например, сонары, активные и пассивные радиолокационные, и оптические системы, и т.д. Необходимость проведения исследований параметров атмосферы обусловлена широким кругом прикладных задач, предназначенных для сельского хозяйства, обеспечения безопасности полетов и т. д. [1].

На основе методов дистанционного зондирования разрабатывается радиоизмерительные системы, которые должны обладать рядом характеристик, таких как, непрерывность измерений, автономность работы и т.д. Достоверное получение сведений о составе, характеристиках и температурном профиле атмосферы позво-

ляет делать краткосроч-ный прогноз погоды с достаточной точностью [1].

Среди радиоизмерительных систем для дистанционного зондирования выделяют пассивные радиолокационные системы, которые основаны на приеме собственного излучения объектов. Преимущества этих систем в эффективности работы и относительно простой схемотехнической реализации, в отличии от аналогов [6, 7]. Помимо вышеперечисленных преимуществ, радиометрические системы обладают рядом недостатков, среди которых низкая чувствительность, флуктуации собственных шумов и коэффициента усиления приемника, что затрудняет получение достаточно точной информации о параметрах атмосферы на основе проделанных измерений.

Новизна разрабатываемой радиометрической системы в применении модификации нулевого метода измерений, относительно аналогов [6, 7]. В рамках данной статьи приводится, разработанная нашим коллективом, структурная схема радиометрической системы *W*-диапазона длин волн, предназначенной для исследования параметров атмосферы.

Основная часть

Принцип работы модифицированных нулевых радиометрических систем основан на синхронном выполнении двух видов импульсной модуляции – амплитудной и широтной, что способствует увеличению чувствительности приемника и пространственной разрешающей способности, что впоследствии позволит получить данные, на которых будет основана достоверная информация о метеопараметрах атмосферы [4, 5].

Предложенная авторами структурная схема разрабатываемой радиометрической системы *W*-диапазона длин волн, предназначенная для исследования влагосодержания атмосферы, с применением модифицированного нулевого метода измерений представлена на рисунке 1. В отличии от известных аналогов, описанных, например, в [6, 7], использование модификации нулевого метода измерений в радиометрических системах позволяет повысить метрологические характеристики (чувствительность,

пространственная разрешающая способность) за счет уменьшения влияния основных дестабилизирующих факторов, таких как дрейф, флуктуации собственной шумовой температуры и коэффициента усиления приемника

В состав микроволновой радиометрической системы входят: антенна (*A*), высокочастотные ключи (*K1*, *K2*), направленный ответвитель (*DC*), аттенюатор (*Att*), генератор шума (*NG*), усилители промежуточной частоты (*IFA1, IFA2, IFA3*), смеситель (*Mix*), умножитель (*Mul*), гетеродин (*Het*), полосовые фильтры (*BF1, BF2*), квадратичный детектор (*Det*), усилитель низких частот (*LFA*), синхронный фильтр (*SF*), фильтр высоких частот (*HPF*), компаратор (*Comp*), микроконтроллер (*MK*), компьютер (*ECM*).

Принимаемый антенной шумовой сигнал проходит через направленный ответвитель, в который поступает опорный сигнал генератора шума NG, модулированный по широтно-импульсному закону *tSHIM* (рисунок 2,б) в ключе *K1*. Модуляция по амплитудно-импульсному закону *tAIM* (рисунок 2,а) выполняется при помощи ключа *K2*.

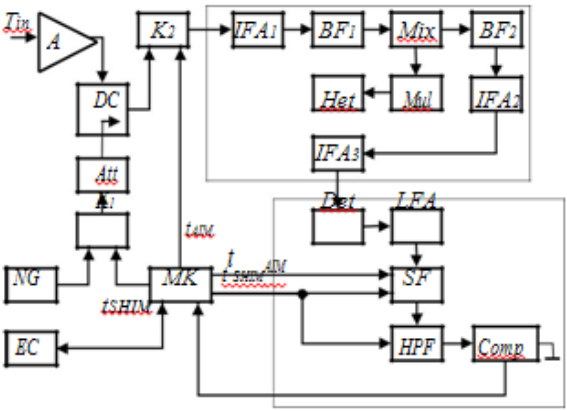


Рисунок 1 – Структурная схема радиометрического приемника:
tSHIM – широтно-импульсная модуляция,
tAIM – амплитудно-импульсная модуляция

Блок промежуточной частоты приемника выполнен по супергетеродинной схеме и содержит установленный на входе смеситель *Mix* с гетеродинной секцией. Секция включает генератор *Het* на частоту 45,5 ГГц и умножитель *Mul* частоты на два. Исходя из этого, на смеситель поступает монохроматический гармонический сигнал с частотой 91 ГГц.

Выходной сигнал смесителя через полосовой фильтр *BF2* с рабочим диапазоном частот 2...4 ГГц поступает на два усилителя промежуточной частоты *IFA2* и *IFA3*. Исходя из этого, диапазон рабочих частот радиометрического приемника равен 93 – 95 ГГц. На выходе усилителя промежуточной частоты установлен квадратичный детектор *Det*, выходной сигнал которого пропорционален квадрату напряжения на входе [3]. После детектирования сигнал проходит через усилитель низких частот *LFA*, синхронный фильтр низких частот *SF* и фильтр верхних частот *HPF* [3]. Далее сигнал следует на микроконтроллер *MK* через аналоговый компаратор *Comp*, функционирующий в режиме нуля [2]. С микроконтроллера данные поступают на электронно-вычислительную машину *ECM*.

На рисунке 2 показаны рупорная антенна, с подключенным блоком промежуточной частоты, и печатная плата квадратичного детектора.

Рисунок 2 – Рупорная антенна и печатный узел квадратичного детектора

Управление работой разрабатываемой радиометрической системы производится по сигналам амплитудной и широтно-

импульсной модуляций. Нулевому среднему значению сигнала на периоде амплитудной модуляции соответствует равенство вольт-секундных площадей импульсов отрицательной и положительной полярности.

На рисунке 3 представлена осцилограмма сигналов на входе и выходе квадратичного детектора.

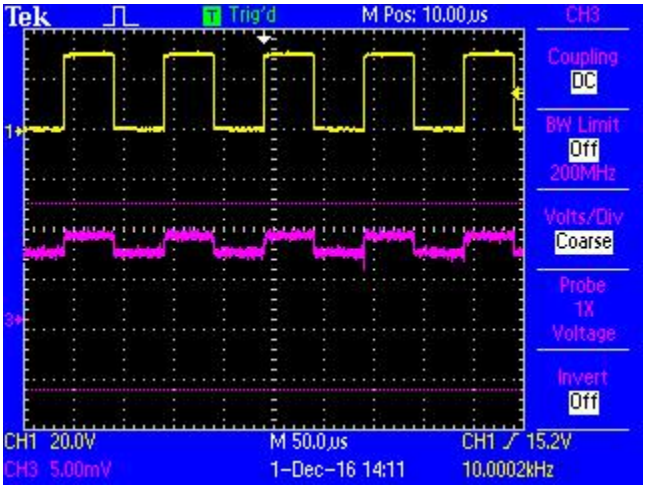


Рисунок 3 – Осцилограмма сигналов на входе и выходе квадратичного детектора

Заключение

В статье рассмотрена структурная схема радиометрической системы *W*-диапазона для дистанционного исследования параметров атмосферы. Так же, представлен печатный узел квадратичного детектора, и показана осцилограмма сигналов на входе и выходе детектора.

Использование модификации нулевого метода измерений в радиометрической системе *W*-диапазона длин волн позволяет, при сохранении высокой флуктуационной чувствительности, повысить динамические характеристики и обеспечить быстродействие всей системы.

В настоящее время ведутся работы по разработке последующих низкочастотных блоков. После разработки оставшихся частей устройства, планируется серия экспериментальных исследований по оценке долговременной и температурной стабильности, чувствительности и динамике измерений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-00237мол_а.

Литература

1. Алексеев П.В. Микроволновый сканирующий радиометр интегрального влажностного зондирования атмосферы (МИВЗА) // Исследование Земли из космоса. – 2003. – № 5. – 68–77 с.

2. Filatov A.V. A two-receiver microwave radiometer with high transfer characteristic linearity / A.V. Filatov, A.V. Ubaichin, A.A. Bombizov // Measurement Techniques. – 2013. – № 11. – 1281-1286 p.

3. Filatov A.V., Ubaichin A.V. The dynamic properties of a digital radiometer system and its operating efficiency // Measurement Techniques. – 2012. – V. 54. – № 10. – 1-6 p.

4. Микроволновый четырехканальный нулевой радиометр *L*-диапазона / А. В. Филатов, А. В. Убайчин, Д. Е. Параев // Приборы и техника эксперимента. – 2012. – № 1. – 67-72 с.

5. Филатов А.В. Двухканальный микроволновый радиометр повышенной точности / А.В. Филатов, А.В. Убайчин, Н.О. Жуков // Радиотехника. – 2011. – № 1. – 47–55 с.

6. Camps A., Tarongi J.M. Microwave radiometer resolution optimization using variable observation times // Remote Sensing. – 2010. – V. 2. – 1826–1843 p.

7. Первушин Р.В. Спектральный анализ при поляризационных измерениях в радиотеплолокации // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. – 2011. – № 1. – 53-55 с.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНОГО ПРИЕМНИКА РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ S-ДИАПАЗОНА

Абдирасул уулу Т., студент

Введение

В настоящее время методы дистанционного зондирования применяются для исследования различных объектов и явлений в геологии, климатологии, гидрологии, метеорологии, океанологии и других отраслях науки и техники. Особое место в таких исследованиях занимает микроволновая радиометрия, как один из методов изучения различных физических явлений, происходящих в материальных средах и природных образованиях путем проведения измерений электромагнитных колебаний в диапазоне СВЧ, создаваемых собственным тепловым излучением объектов [1].

Неотъемлемой частью радиометрических измерений является аппаратная часть, технические характеристики которой, помимо методологических решений, определяют метрологический уровень полученных данных [2]. При выполнении радиометрических измерений необходимо учитывать хаотическое изменение параметров измерительной аппаратуры. Эти хаотические изменения обусловлены, с одной стороны предельным усилением, составляющим порядка 120 дБ по всему измерительному тракту. А с другой стороны, одинаковой природой измеряемых сигналов и собственных тепловых шумов приемника. Уменьшение влияния изменений параметров на системном уровне в радиометрических системах на сегодняшний день достигается путем применения в радиометре нулевого метода измерений.

Помимо прочих задач стабилизации параметров приемников, существует задача повышения электромагнитной совместимости радиометрических систем. Особой актуальностью решение этой задачи обладает для систем, рабочая полоса частот которых находится в L- и S-диапазонах. Решение задачи электромагнитной совместимости заключается в необходимости выделения узких полос частот предназначенных для средств радиоастрономии,

дистанционного зондирования и т.д. в которых нет побочных источников детерминированного электромагнитного излучения, например, радиосвязи. В связи с этим, актуальной задачей является создание приемников с рабочей полосой частот соответствующей 2..3%.

Реализация узких полос пропускания достигается в приемниках прямого усиления (наиболее распространены в области микроволновой радиометрии) путем применения многозвенных фильтров состоящих из пяти, шести и более резонаторов, что приводит к повышению затухания в тракте, увеличению габаритов, массы, стоимости и т.д. Классическим способом для формирования узких полос в приемниках является перенос частоты. В данной работе приводится вариант способа создания супергетеродинного приемника для микроволновой радиометрической системы на основе нулевого метода измерений.

Теория

Согласно проведенным ранее исследованиям, нулевой метод является одним из оптимальных решений для создания микроволновых радиометров. Нашим коллективом разработаны технические решения в области реализации модификации нулевого метода измерений в радиометрических приемниках. Структурная схема входной СВЧ части нулевого радиометра, обеспечивающая реализацию нулевого метода измерений, представлена на рисунке 1,а.

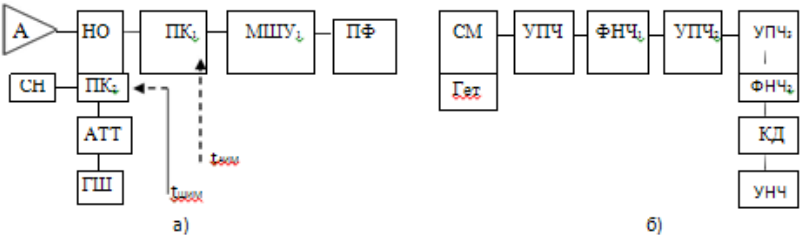


Рис. 1. а) Структурная схема входной части нулевого радиометра, б) структурная схема супергетеродинного приемника

Разработанные на основе представленной схемы (см. рисунок 1,а) микроволновые радиометры характеризуется низким энергопотреблением, высокой стабильностью и динамикой измерений [1].

Входная часть нулевого микроволнового радиометра состоит из антенны А, направленного ответвителя НО, генератора шума ГШ, аттенюатора АТТ, первого высокочастотного переключателя ПК, второго высокочастотного переключателя ПК2, согласованной нагрузки СН, первого малошумящего усилителя МШУ1 и полосового фильтра ПФ. Функционирование входной части осуществляется следующим образом. Через направленный ответвитель опорный сигнал генератора шума попадает на вход ПК1, управляемый сигналом амплитудно-импульсной модуляции tАИМ, Сигнал tШИМ широтно-импульсной модуляции, управляет вторым высокочастотным переключателем. В процессе работы радиометра происходит изменение длительности сигнала tШИМ до тех пор, пока мощность ГШ не уровняет мощность сигнала антенны.

На рисунке 2,а приведена фотография одного из макетов разработанных на основе приведенной на рисунке 1,а структурной схемы. Следует отметить, что во многих источниках посвященных нулевым радиометрам, упоминается о применении супергетеродинных приемников, однако практических реализаций таковых в проведенном обзоре литературы отмечено не было.

Для восполнения этого пробела в современном уровне техники нулевых радиометрических систем и повышения эффективности их применения разработана структурная схема супергетеродинного приемника нулевого микроволнового радиометра. Структурная схема приемника представлена на рисунке 1,б. Приведенная структурная схема супергетеродинного приемника состоит из: смесителя СМ, гетеродина Г, усилителя промежуточной частоты УПЧ, первого фильтра нижних частот ФНЧ1, второго усилителя промежуточной частоты УПЧ2, третьего усилителя промежуточной частоты УПЧ3, второго фильтра нижних частот

ФНЧ2, квадратичного детектора КД, усилитель нижних частот УНЧ.

Данное схемотехническое решение позволяет осуществлять перенос требуемого диапазона частот в область нижних частот от постоянного до заданных, в зависимости от применяемых ФНЧ в соответствии с классической теорией и методологией переноса частоты при помощи супергетеродинных приемников.

Практическая реализация

Для проверки технических характеристик разрабатываемого приемника, были изготовлены макеты отдельных функциональных блоков, структурной схемы представленной на рис.1б. Макет смесителя реализован на микросхеме HMC-175MS8, фото макета приведено на рисунке 2,б.

а) б) в)

Рис.2. а) Фото изготовленной платы со смесителем, б) Фото макета УПЧ, в) разработанного макета входной части нулевого радиометра

Примененная микросхема позволяет осуществлять перенос частоты в диапазоне от 1,7 до 4,5 ГГц. С соответствующим диапазоном промежуточных частот от 0…1 ГГц. Основной параметр использованного смесителя - ослабление сигнала на преобразование 8-11 дБ.

УПЧ выполнен на основе малошумящего усилителя GALI-S66+, применение данного усилителя обусловлено рядом его технических характеристик: частотный диапазон (0...3 ГГц), приемлемый коэффициента шума (2,4 дБ), корпус для поверхностного монтажа (SOT-89). Фрагмент макета усилителя промежуточной частоты показан на рисунке 2,в.

Реализация требования электромагнитной совместимости осуществляется путем фильтрации принимаемых сигналов в области промежуточных частот, это достигается путем применения

двух последовательно включенных ФНЧ1 и ФНЧ2, как показано на рисунке 1,б. LFCV-45 – Фильтр нижних частот (ФНЧ), рабочий диапазон от 0 до 45 МГц. LFCN-225 – Фильтр нижних частот, рабочий диапазон от 0 до 225 МГц. Частота среза ФНЧ1 составляет 45 МГц. Характеристика его внеполосного затухания не удовлетворяет заданным требованиям в пределах рабочей полосы частот 1,2...3,0 ГГц. Следовательно, с учетом широкой полосы УПЧ, (0 до 3 ГГц) необходимо обеспечить дополнительное ослабление сигнала в рабочей полосе УПЧ (МШУ). Для этого применен фильтр с более широкой полосой пропускания и с требуемым ослаблением в высокочастотной области рабочей полосы.

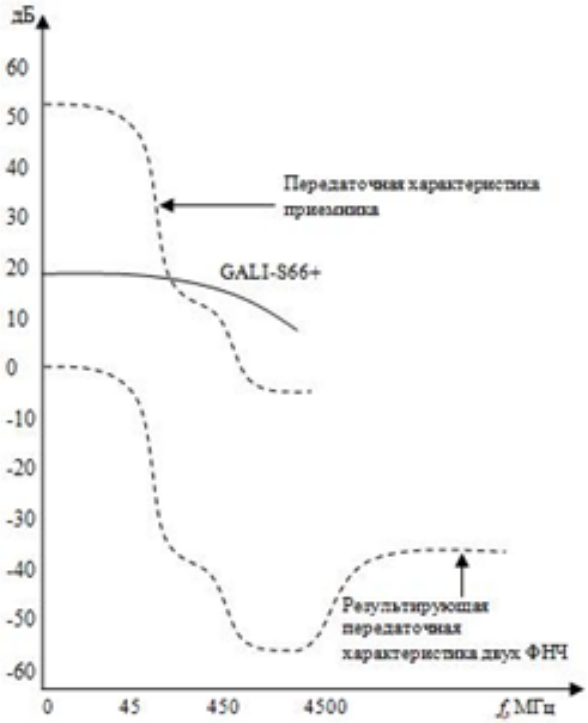


Рис.3. Передаточная характеристика двух ФНЧ и передаточная характеристика приемника.

Последовательное подключение этих фильтров обеспечивает формирование требуемой полосы частот с удовлетворительным внеполосным затуханием на зеркальных каналах. ФНЧ2 частота среза которого равна 225 МГц обеспечивает минимальное затухание полезных сигналов в частотном диапазоне 0...225 МГц и обладает достаточным ослаблением в полосе до 5...7 ГГц. Комбинированное использование двух этих фильтров дает лучший эффект в частотной избирательности приемника. На рисунке 3,б приведена передаточная характеристика УПЧ и супергетеродинного приемника в целом.

Заключение

Разработан супергетеродинный приемник для радиометра нулевого метода измерений. Разработка макета ведется с применением элементной базы зарубежного производства наряду с отечественными электронными компонентами. Этот факт является недостатком представленного технического решения. В настоящее время ведутся работы по реализации представленного схемотехнического решения на основе отечественной элементной базы. В дальнейшем планируются серия лабораторных испытаний. Лабораторные испытания включают в себя исследования чувствительности и долговременной и температурной стабильности разработанного приемника.

Литература

1. Camps A., Tarongi J.M. Microwave radiometer resolution optimization using variable observation times // Remote Sensing. – 2010. – V. 2. – P. 1826–1843.

2. Абдирасул уулу Т., Убайчин А. В., Алексеев Е. В., Жук Г. Г., Ташходжаев А. С., Данилов Д.Н. Разработка концепции передачи информационных сообщений посредством недетерминированых радиосигналов тепловой природы // 26-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо’2016). Севастополь, 4–10 сентября 2016 г.: материалы конф. В 13 т. – М.; Минск; Севастополь, 2016. – Т. 1. – 170 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОТРАБОТКА РЕЖИМОВ ПЛОТТЕРНОЙ ПЕЧАТИ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО РИСУНКА СРЕБОСОДЕРЖАЩИМИ ЧЕРНИЛАМИ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ

Пушкарева Е.С.

Введение

На сегодняшний день одним из перспективных направлений стала аддитивная принтерная технологи. Главным преимуществом, которой является скорость исполнения и минимальные затраты материала. Данный вид технологий позволят реализовывать как статическое отображение информации, так и исполнение функциональных элементов радиоэлектронных средств. Уже на данный момент существуют различные методы дозирования жидкостей в печатной технологии, такие как:

– струйное пьезоэлектрическое дозирование, основанное на принципе формирования отдельных капель под давлением пьезокристалла, в результате чего получается растровое изображение;

– способ поршневого дозирования, когда масса жидкости малыми дозами выдавливается из резервуара под давлением поршня, данный метод позволяет, как формировать отдельные капли, так и непрерывный поток жидкости;

– ультразвуковое капиллярное дозирование, которое обеспечивает непрерывную подачу жидкости к выходному отверстию капилляра под действием ультразвуковых колебаний.

Целью дано работы стало исследование режимов ультразвукового капиллярного дозирования для управления параметрами (толщина, ширина) проводящих пленок.

Материалы и компоненты

В качестве установки для исследования была выбрана система: Microplotter GIX II (производства Sonoplot, США) (рисунок 1,а), печатающим элементом (дозатором) данной системы является полый стеклянный капилляр (микропипетка) с установленной на нем пьезоэлектрической пластиной (рисунок 1,б), ко-

торый с помощью трёхкоординатной системы позиционирования перемещается над поверхностью подложки. Типичный внутренний диаметр печатающего капилляра 10–60 мкм, что позволяет получить минимальную ширину печатаемых элементов топологии от 30 мкм.

В нашем исследовании в качестве материала для дозирования использовались чернила DGP 40TE-20C фирмы Advanced Nano Products (ANP). Основным фактором, влияющим на решение, был размер микрочастиц металла, содержащегося в чернилах, а также используемый растворитель и температура спекания.

а б

Рисунок 1 – Система ультразвукового капиллярного дозирования:
а – снимок системы Microplotter GIX II: б – устройство дозирования

Измерение параметров (толщины, ширины) полученной топологии пленок осуществлялось с использованием интерферометра KLA Tencor.

Описание экспериментальных исследований

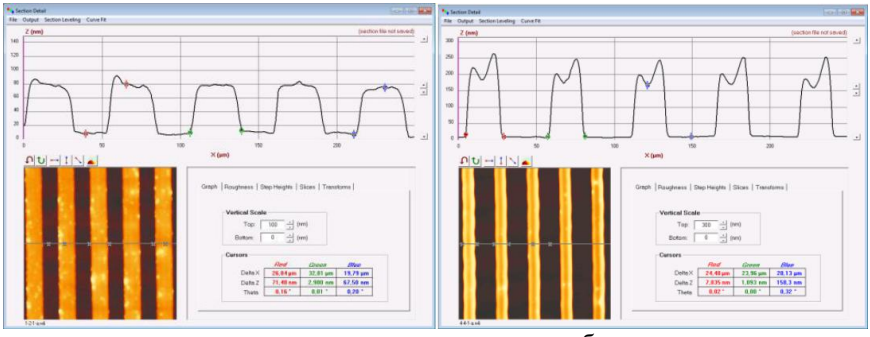
В основу экспериментальных исследований были положены 3 основные задачи.

Задача № 1: Оценка зависимости ширины и толщины пленок проводящего слоя от скорости перемещения дозатора и от значения подаваемого напряжения на обкладки пьезокристалла печатающего элемента. Для исследования зависимости ширины и толщины пленок от скорости перемещения дозатора и напряже-

ния на обкладках пьезокристалла была напечатана топология, которая представляла собой одиночные линии, располагающиеся друг под другом. Линии представляли собой определенные группы, расположенные на расстоянии друг от друга с равным интервалом. Каждая группа соответствовала определенному режиму дозирования. В качестве режимов дозирования было выбрано 4 скорости (1, 5, 10, 20 мм/с) и 4 значения напряжения (0.5, 1, 1.5, 2 В).

После процесса печати подложка помещалась в инфракрасную печь для отверждения пленок. Далее измерялись параметры пленок в нескольких точках для статистической оценки. В результате были получены следующие графики зависимости (Приложение 1).

Задача № 2: Оценка зависимости профиля пленок серебра от скорости перемещения дозатора (V) и управляющего напряжения на входе дозатора (U), а также оценка повторяемости параметров пленок при определенных режимах нанесения. Для оценки зависимости профиля пленок серебра от скорости перемещения дозатора (V) были получены графики зависимости толщины пленки от ширины при помощи программного обеспечения MicroXAM-100 (рисунок 2).



а б

Рисунок 2 – Проффилограммы пленок, полученных при разных скоростях печати: а – скорость 1 мм/с, U=1 В; б – скорость 20 мм/с, U=1 В

Для оценки повторяемости параметров пленок на одной подложке было напечатано две одинаковых топологии при прочих равных условиях состояния окружающей среды. В приложение 2 представлены графики зависимости параметров пленок (толщины, ширины) от скорости перемещения дозатора для напряжения дозирования равного 0,5 В для двух топологий.

Задача № 3: Оценка однородности толщины пленки по длине. Измерение толщины пленки проводилось в 3-х точках: начало, середина и конец линии. Далее была получена зависимость толщины пленки от скорости перемещения дозатора для 3 точек измерения (рисунок 3).

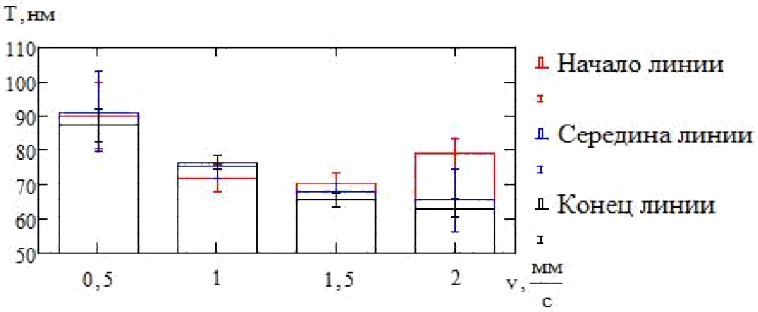


Рисунок 3 – Зависимость толщины пленки от скорости перемещения дозатора для 3-х точек измерения

Выводы

Результаты исследований показали следующее:

– с увеличением скорости перемещения дозатора толщина пленок уменьшается, а ширина – увеличивается, значение управляющего напряжения на дозаторе оказывает минимальный эффект на параметры пленок;

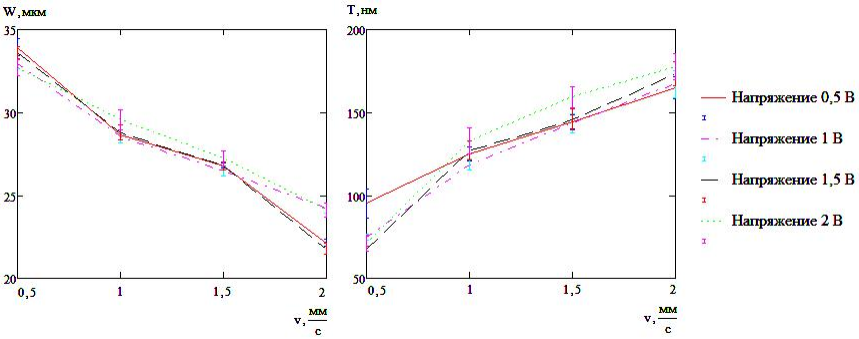
– увеличение скорости перемещения дозатора приводит к изменению формы профиля пленок: на малой скорости наблюдается форма пленки близкая к прямоугольной, с увеличением скорости в середине профиля образуется провал с появлением «горбов» по краям пленки, с увеличением скорости провал увеличивается;

– наблюдается разброс значений параметров пленок 2-х топологий примерно в 10 раз, возможно это связано с наличием погрешности в технологическом процессе топологии №1;

– на малых скоростях печати наблюдается высокая однородность пленки по длине линии в пределах погрешности 5-10%, с увеличением скорости печати качество пленки ухудшается.

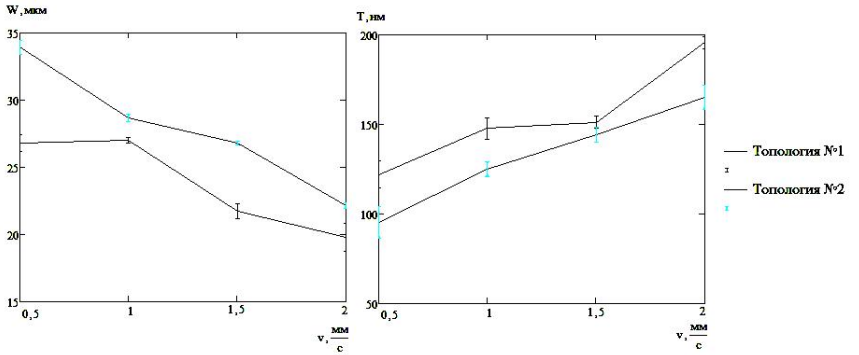
Приложение 1

График зависимости ширины (W) и толщины (T) пленок от скорости перемещения дозатора при различных напряжения



Приложение 2

Зависимость ширины и толщины линий от скорости перемещения дозатора для 2-х топологий



ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Бадмаев Д.С.

Научный руководитель: Б.И. Авдоченко, проф., д-р тех. наук, проф. каф. РЗИ

Актуальность работы

В последние годы большое внимание уделяется разработке высокоточных радиолокационных систем различного назначения. Повышение точности требует уменьшение длительности переходных процессов при передаче, приеме и обработке информации, перехода к использованию в системах субнаносекундных импульсов большой мощности. Как правило, подобные системы предназначены для мобильных применений, например, на беспилотниках, и должны иметь минимальные размеры и вес. При требуемой импульсной мощности излучаемого импульса, превышающей 100 КВт и ограниченной энергоемкости бортового источника питания существенно повышаются требования к преобразователям напряжения для питания передатчика, работающего в импульсном режиме с большой скважностью импульса.

Постановка задачи

К преобразователю предъявляются противоречивые требования: малые габариты и вес, высокое выходное напряжение (единицы киловольт) большие импульсные токи (до 100 ампер), высокая надежность работы, высокий КПД, высокая стабильность параметров преобразователя.

Схемотехническим решением указанных противоречий является блокинг-генератор, который позволяет получить компромиссные характеристики преобразователя [1].

Результаты работы

Генератор с положительной обратной связью собран на транзисторе VT2. Для получения высокого КПД транзистор должен обеспечивать минимальное время переключения и минимальное сопротивление насыщения при коммутируемом токе до 10 А. На транзисторе VT1 собрана схема отключения выходного транзи-

стора. С помощью отключения транзистора при достижении выходным напряжением заданного значения производится стабилизации выходного напряжения, уровень которого устанавливается подбором напряжения стабилизации цепочки стабилитронов VD3, VD4, VD5. Дополнительно отключение выходного транзистора производится подачей напряжения генератора в момент формирования зондирующего импульса напряжением ТТЛ уровня, подаваемого через VD1-VD2. Отключение транзистора позволяет дополнительно увеличить КПД преобразователя.

Схема преобразователя приведена на рисунке 1.

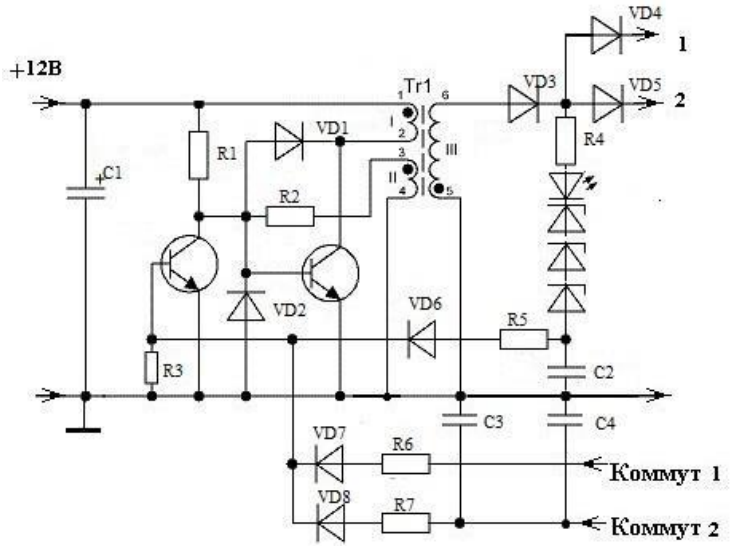


Рисунок 1 – Схема импульсного преобразователя напряжения

Преобразователь собран на печатной плате размерами 41х62мм. Поверхностный монтаж выполнен на одной стороне платы, расположение элементов показано на рисунке 2.

При проектировании платы расположение элементов выбиралось из условия минимизации длины цепей с максимальными протекающими токами. На второй стороне платы оставлена сплошная металлизация, соединенная с общим проводом и корпусом преобразователя. Подобная конструкция позволила мини-

мизировать электромагнитные наводки при работе преобразователя.

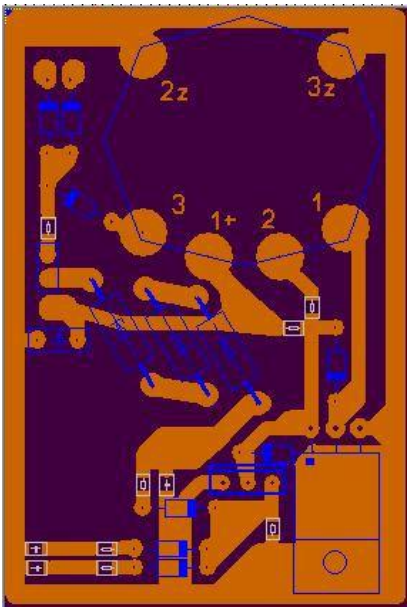


Рисунок 2 – Расположение элементов преобразователя

Результаты исследований

На данный момент рассчитаны характеристики, выбраны элементы, позволяющие реализовать заданные элементы преобразователя, проведена разработка конструкции и топологии печатной платы для поверхностного монтажа, изготовлен трансформатор и проведена сборка преобразователя.

Литература

1. Статья «Блокинг-генератор. Расчёт блокинг-генератора» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.electronicsblog.ru/impulsnaya-texnika/bloking-generator-raschyot-bloking-generatora.html.

ИЗУЧЕНИЕ X-ПАРАМЕТРОВ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ADVANCED DESIGN SYSTEM (ADS)

Местников А.В., Рязанов В.В.

Научный руководитель: В.Д. Дмитриев канд. техн. наук, доцент каф. ТОР

Постановка задачи

– Получение X-параметров из нелинейной модели транзистора.

– Сравнение результатов анализа по методу гармонического баланса нелинейной модели транзистора и модели описанной X-параметрами:

Введение

X-параметры – эффективный инструмент для анализа и разработки нелинейных цепей созданный компанией Agilent Technologies. Технология X-параметров – это расширение модели S-параметров на нелинейную область. Большими преимуществами, которые предоставляет использование данных параметров в САПР ADS являются: ускоренное время выполнение анализа по методу гармонического баланса, возможность использования X-параметров, полученных с помощью векторного анализатора СВЧ-цепей PNA-X, возможность получения X-параметров из нелинейных моделей различных устройств с помощью встроенного автоматического генератора X-параметров, возможность расчета каскадно-соединенных модулей одной системы. Так же, большим преимуществом этих параметров является их гибкость, то есть зависимость от различных условий таких как: напряжение питания, частота входного сигнала, сопротивление генератора и нагрузки [1].

Результаты работы

Схема для получения X-параметров из нелинейной модели транзистора выглядит следующий образом:

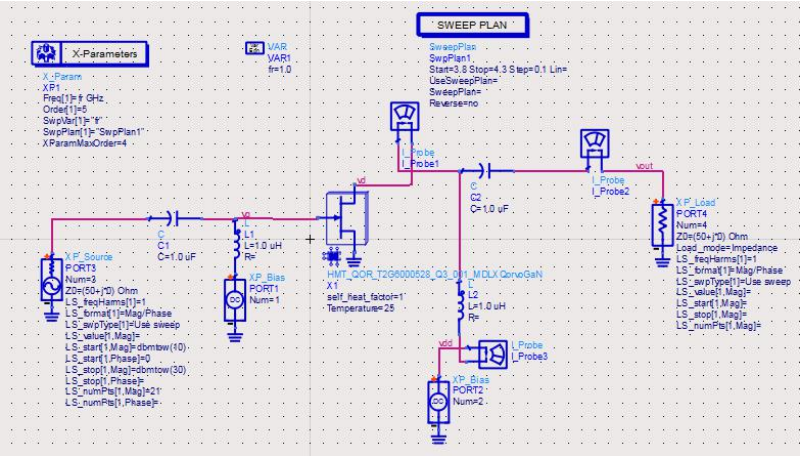


Рисунок 1 – Схема для получения X-параметров
из нелинейной модели транзистора

В качестве нелинейной модели транзистора использован модель полевого транзистора T2G600528 Q3 от производителя Triquint.

Основными элементами схемы, помимо самой модели транзистора являются: источник для симулирования входного сигнала (XP_Source), источники смещения (XP_Bias), нагрузка (XP_Load), Разделительные конденсаторы (C1 и C2) и блокировочные дроселя (L1 и L2). Источник сигнала предоставляет возможность изменять значения входной мощности, так же задать дополнительные параметры для регулирования (например, изменение частоты) можно задать в параметрах симуляции. Схема для получения X-параметров собрана в соответствии с примером, приведенным в [2].

После того как X-параметры транзистора получены их можно использовать вместо нелинейной модели нашего транзистора (можно сказать, что мы преобразовали нелинейную модель транзистора в X-модель). Далее произведем сравнение результатов анализа по методу гармонического баланса исходной модели транзистора и X-модели.

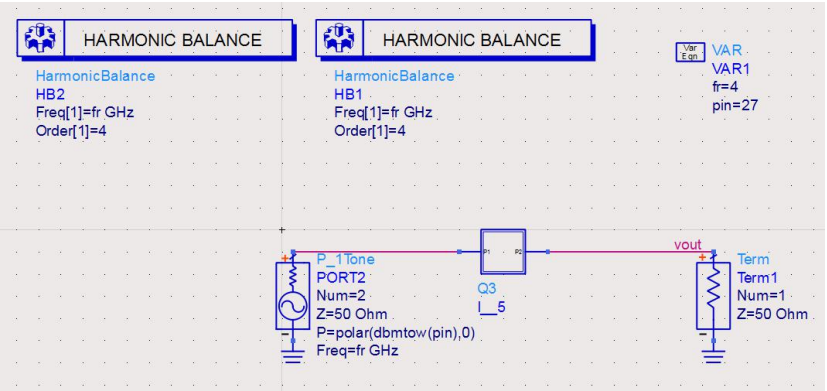


Рисунок 2 – Схема для проведения анализа
по методу гармонического баланса нелинейной модели транзистора

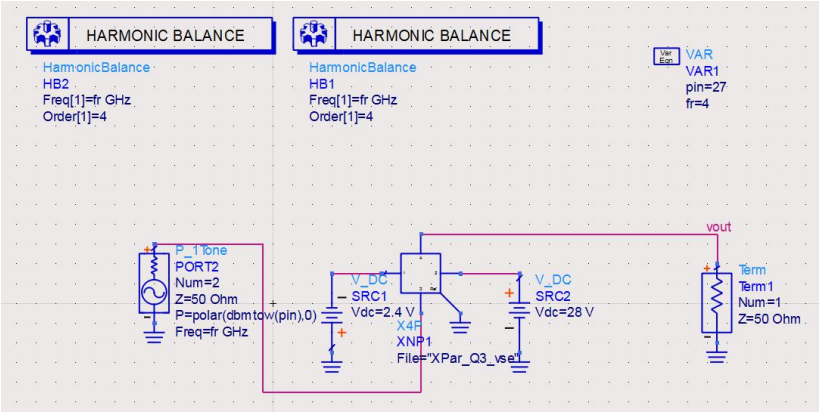


Рисунок 3 – Схема для проведения анализа
по методу гармонического баланса X-модели транзистора

На рисунке 3 приведен элемент, который содержит в себе файл X-параметров, которые мы получили ранее, очень важно подключить каждый элемент схемы к соответствующему порту (источники смещения к портам, которые при снятии X-параметров были подключены с источниками смещения и т.д).

В данной симуляции будет произведен анализ при фиксированной частоте (4 ГГц) и изменении мощности, а также, анализ при фиксированной мощности (27 дБм) и изменении частоты.

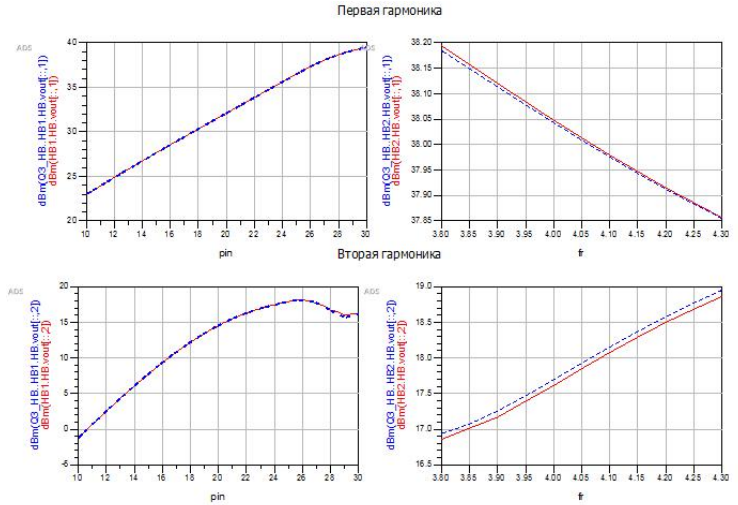


Рисунок 4 – Зависимость мощности первой и второй гармоники от изменения мощности и частоты

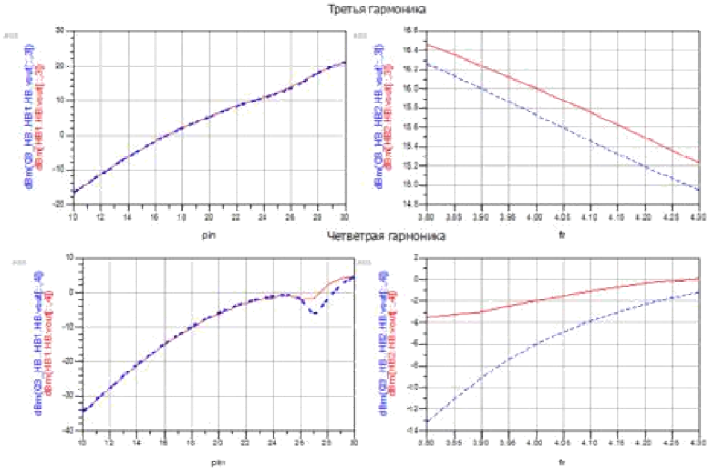


Рисунок 5 – Зависимость мощности третьей и четверной гармоники от изменения мощности и частоты

На рисунках 4 и 5 приведены зависимости выходной мощности от изменения частоты и входной мощности. Красная линия отображает результаты полученные с использованием X-модели, а Синяя пунктирная линия – результаты, полученные с использованием нелинейной модели, «pin» показывет оси изменения входной мощности в дБм, «fr» показывает изменение частоты в ГГц. Как видно по рисункам результаты симулирования, полученные при использовании X-модели, имеют малые расхождения с результатами, полученными с использованием нелинейной модели транзистора. Значительные расхождения начинаются с четвертой гармоники, которые сняты в зависимости от частоты входного воздействия.

Заключение

В ходе проделанной работы было изучено применение X-параметров для описания нелинейных устройств. Были получены X-параметры транзистора T2G600528 Q3 от производителя Triquint, а, также, было произведено сравнение результатов анализа на основе метода гармонического баланса нелинейной модели транзистора и модели транзистора описанной X-параметрами (X-модели). По полученным результатам видно, что расхождения малы (до третьей гармоники включительно). Так же, следует отметить, что проведение анализа с использованием X-параметров в САПР ADS происходит значительно быстрее чем при использовании нелинейной модели, с учетом того, что модели, описанные X-параметрами, поддерживают каскадное соединение, можно предположить, что расчет радиоэлектронных устройств с использованием X-параметров будет происходить во много раз быстрее чем с использованием нелинейных моделей и S-параметров.

Литература

1. Статья «X-параметры – эффективный инструмент для анализа электрических цепей» / Е. Николаев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.electronics.ru/files/article_pdf/3/article_3138_125.pdf.

2. «X-parameter-Based Frequency Doubler Design», Jialin Cai and Thomas J. Brazil, School of Electrical // Electronic and Communications Engineering. – University College Dublin, Dublin 4, Ireland., jialin.cai@ucdconnect.ie.

Секция 8. УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ)

Платонова Е.В., студентка каф. АОИ

Научный руководитель: А.А. Сидоров, доцент кафедры АОИ, канд. экон. наук

Проект ГПО АОИ-1507 – «Методология оценки объектов государственного и муниципального управления»

Многие категории, используемые в управлении, являются оценочными. При этом большинство из них относится к синтетическим, т.е. складывающимся из ряда частных критериев. К таковым относятся: качество жизни, инвестиционная привлекательность и др. Не является исключением в этом отношении и понятие «потенциал территории». Прежде чем оценивать синтетическую категорию, ее необходимо определить. К сожалению, на данный момент не существует единого подхода к детерминации понятия «потенциал территории».

Для того чтобы найти ответ на вопрос, что же такое «потенциал территории», необходимо рассмотреть и проанализировать существующие трактовки.

Под потенциалом вообще понимаются возможности, способности, скрытые, нереализованные резервы изучаемого объекта, которые при изменении окружающих условий могут перейти из возможности в действительность. Потенциал развития региона характеризует возможности его развития при использовании всего комплекса территориальных ресурсов, особенностей существующей и перспективной структуры его хозяйства, географического положения в интересах повышения качества жизни населения региона [1].

В Большом Энциклопедическом словаре «потенциал» понимается как источники, возможности, средства, запасы, которые могут быть использованы для каких-либо задач [2].

Лопатин В.А. говорил: «Потенциал – это совокупность средств, возможностей в какой-нибудь области. А возможность – это благоприятное обстоятельство, при котором можно что-то сделать; силы, способности» [2].

В работе М. Т. Шафикова «Потенциал: сущность и структура» обозначено, что потенциал – это совокупность параметров, обусловливающих наличие у систем определенных возможностей, способностей, ресурсов для осуществления ими тех или иных усилий, направленных на самосохранение и самодвижение, а так же преобразования условий и характеристик среды [2].

Термин «потенциал» в русском словоупотреблении в расширенном толковании, может звучать следующим образом: «источники, возможности, средства, запасы, которые могут быть приведены в действие, использованы для решения какой-либо задачи, достижения определенной цели» [3].

Как уже было отмечено, потенциал территории является синтетической категорией, составляющей возможный объект государственного и муниципального управления и состоящей из определенного количества показателей, и каждый автор предлагает разное количество индикаторов для его оценки. Как можно констатировать, не существует единого подхода к пониманию его сущности но, тем не менее, во всех интерпретациях остается неизменной основа рассматриваемого понятия, суть которой можно свести к следующему определению: потенциал территории — это совокупность средств и возможностей, необходимых для достижения определённой цели.

После определения понятия потенциала территории необходимо разобраться в том, каким образом его можно измерить. Известно множество способов, представленных разными авторами. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Можно сравнивать несколько территорий по совокупности показателей. Это довольно простой, но неоднозначный способ.

Его большим недостатком является следующая сложность — при сравнении некоторых территорий между со собой при помощи определенного количества показателей может возникнуть ситуация, когда первая территория превосходит вторую по одному показателю, а та, в свою очередь по другому показателю и становится проблематичным определение более привлекательной территории, с точки зрения ее потенциала.

Сравнение территорий по доминирующему (основному) показателю. Данный способ устраняет недостаток предыдущего способа, но при его использовании может возникнуть другая проблема — выбор наиболее подходящего показателя. Конечно, есть довольно емкие и информативные показатели, но ни один из них не отражает и не описывает потенциал территории со всех сторон (инвестиционный, человеческий, экономический и иные потенциалы).

SWOT-анализ. Это один из самых распространённых видов анализа в стратегическом управлении. При проведении анализа составляется список слабых и сильных сторон, а также список угроз и возможностей со стороны внешней среды. Проведение данного анализа носит субъективный характер. Как правило, непосредственные участники процесса изменений не в состоянии полностью отойти от собственных представлений о территории и взглянуть на нее как незаинтересованный сторонний наблюдатель. Кроме того, SWOT-анализ — это качественный, а не количественный метод.

Интегральный показатель. Расчет интегрального показателя объективный, емкий, информативный, но более сложный способ оценки потенциала территории. Для его расчета используется множество частных показателей, при помощи которых появляется возможность многогранной и полой оценки потенциала той или иной территории посредством сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.

Таким образом, в силу наличия множества способов и отсутствия единой системы оценки территорий (муниципальных образований), необходимо создание методики оценки потенциала

территории. Обязательными принципами при создании являются всеобщность и многогранность методики, позволяющей оценивать и сравнивать территории, различные по типу поселения, специализации, численности, площади и другим критериям. Для того, чтобы адекватно и в полной мере оценить каждую территорию (в частности муниципальное образование), их предварительно необходимо классифицировать. Классификация может производится по следующим основаниям:

1) по типу: городской округ и муниципальный район;

2) по специализации: промышленное, сельскохозяйственное, сервисное и др.;

3) по численности: крупнейшие, крупные, большие, средние, малые;

4) по климату: умеренно холодный и умеренно теплый;

5) и другим основаниям.

Из этого следует то, что для оценки разных территорий будет необходим различный набор показателей и, следовательно, необходимо создание дифференцированных методик для их оценки.

Наиболее универсальной и распространенной является классификация по первому основанию.

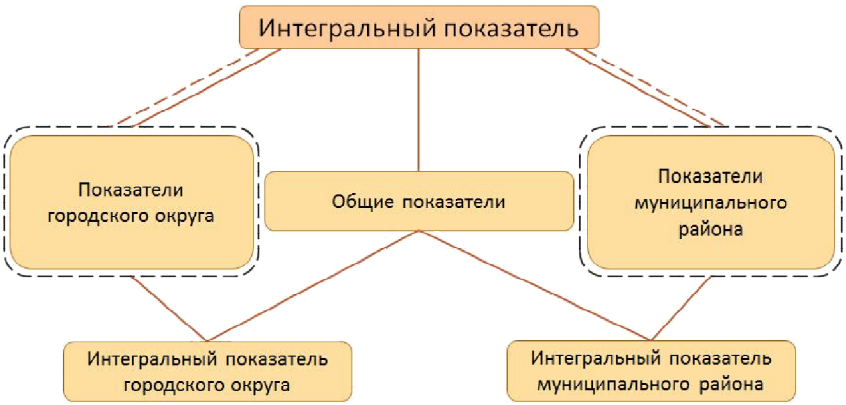


Рисунок 1 – Состав интегрального показателя

Из рисунка 1 видно, что для получения интегрального показателя для каждого из двух видов муниципальных образований, необходимы как общие, так и индивидуальные (вариативные) показатели, подходящие для оценки только данного типа муниципального образования.

Эта классификация хорошо отражает необходимость создания дифференцированной методики. Такая методика должна содержать все необходимые показатели для полной и точной оценки территорий и отражать все ее сильные и слабые стороны.

Корректировка степени влияния частных показателей на интегральный возможно за счет весов. Вес показателя – его доля в составе интегрального показателя. Можно применять фиксированные и интервальные значения весов. «Интервальные веса» – для некоторых показателей выставляются интервалы, из которых субъекты оценки сами выбирают нужное значение, исходя из специфики, специализации, климата региона, но так, чтобы сумма всех весов в интегральном показателе была равна 1.

В результате реализации проекта можно сделать следующие выводы.

1. Потенциал территории – это сложная категория, представляющая собой совокупность средств и возможностей, необходимых для достижения определённой цели.

2. Оптимальным способом оценки потенциала территории является расчет интегрального показателя.

3. Целесообразно при расчете интегрального показателя использовать как инвариантные, так и вариативные частные индикаторы.

4. При включении частных индикаторов в методику, необходимо выравнивать степень их влияния на интегральный показатель при помощи весов.

Литература

1. Виноградова К.О., Ломовцева О.А. Сущность и структура потенциала развития региона / К.О. Виноградова, О.А. Ломовце-

ва // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 363.

2. Агаларова Е.Г. Потенциал территории и его роль в развитии экономики региона: теоретический аспект / Е. Г. Агаларова, Л. А. Банникова // Молодой ученый. – 2013. – № 12. – С. 211-213.

3. Чучулина Е.В. Человеческий потенциал региона с учетом интерспецифического ресурса / Е.В. Чучулина // Вестник Пермского университета. Сер. Экономика. – 2012. – Вып. № 4. – С. 124-125.

АНАЛИЗ ПРОГРАММ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Сенченко А.П., студентка каф. АОИ

Научный руководитель: А.А.Сидоров, доцент кафедры АОИ, канд. экон. наук

Проект ГПО АОИ-1507 – «Методология оценки объектов государственного и муниципального управления»

На всей территории Российской Федерации (РФ) сегодня разрабатываются и реализуются как краткосрочные, так и долгосрочные программы социально-экономического развития. Такие программы создаются как субъектами Российской Федерации, так и муниципальными образованиями, входящими в их состав. При организации стратегического планирования встает задача соответствия целей и мероприятий отдельных муниципальных образований целям по развитию всего региона. В этом случае, следствием гармоничной работы органов местного самоуправления и органов государственной власти является высокий уровень развития территории и качество жизни проживающего на ней населения.

Начало разработки Стратегии развития Томской области до 2020 года [1] было обозначено Решением Высшего экономиче-

ского совета при главе администрации Томской области 30 июня 2004 года [2]. Подготовка программы осуществлялась на основе распоряжения правительства Российской Федерации от 14 июня 2001 года № 800-р [3] и приказа Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации от 17 июня 2002 года № 170 «О совершенствовании разработки, утверждения и реализации программ экономического и социального развития субъектов Российской Федерации».

В состав Томской области (ТО) входят 4 городских округа, 16 муниципальных районов, 3 городских поселения и 118 сельских поселений. Все указанные муниципальные образования реализуют собственные программы социально-экономического развития (СЭР) [4]. По программам развития муниципальных районов области был проведен анализ, направленный на выявлении их согласованности со Стратегией развития ТО (таблица 1) [1; 5–20].

Таблица 1 – Выявление соответствия целей СЭР районов ТО и СЭР ТО [1;5–20]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.1	ПС	ПС	**ЧС**	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС
1.2	ПС	ПС	ПС	ПС	**НС**	ПС	**ЧС**	ПС	ПС	**ЧС**	**ЧС**	**ЧС**	ПС	ПС	ПС	ПС
1.3	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС
1.4	ПС	**ЧС**	ПС	**НС**	**НС**	**НС**	**ЧС**	**ЧС**	**ЧС**	ПС	**НС**	ПС	ПС	ПС	ПС	**НС**
1.5	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	**ЧС**	ПС	ПС	ПС	ПС	**ЧС**	ПС	ПС	ПС	ПС
1.6	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	**ЧС**	ПС	ПС	**ЧС**	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС
1.7	ПС	ПС	**НС**	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	**НС**	ПС	ПС	**НС**	ПС	ПС	ПС	ПС
1.8	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС
1.9	ПС	ПС	**ЧС**	**ЧС**	**ЧС**	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	ПС	**ЧС**	ПС	ПС	ПС	ПС

Как правило, в программе социально-экономического развития ставится одна цель, а затем прописываются конкретные задачи для реализации поставленной цели. Можно также отметить, что по факту все программы преследуют одну цель – улучшение

качества и уровня жизни населения за счет регулирования множества сфер.

Равный доступ к образованию, здравоохранению и обеспечение населения качественными жилищно-коммунальными услугами, все это направления социально-экономической политики органов государственной власти и местного самоуправления по решению одной из наиболее сложных задач – создание благоприятных условий для жизни, работы, отдыха и воспитания детей.

Основными задачами в области повышения уровня и качества жизни населения являются: снижение численности населения, которое находится за чертой бедности и повышение устойчивости и развития социальной сферы.

Помимо социального развития Стратегия ТО четко определяет приоритеты экономического развития. Первым приоритетом стоит развитие информационных технологий, научно-образовательного комплекса, электротехники и приборостроения. Развитие нефтегазового, атомного секторов, пищевой промышленности и машиностроения является вторым приоритетом стратегии. На третьем месте по значимости – лесопромышленный комплекс, добыча полезных ископаемых и сельское хозяйство [1].

Программа каждого муниципального района содержит целевые мероприятия, направленные на создание условий для эффективной и сбалансированной экономики. Однако проанализированные программы имеют разные подходы к реализации поставленной цели. Это связано с тем, что районы обладают разной экономической специализацией (например, ведущими отраслями промышленности Александровского района являются нефтедобывающая и лесная, когда ведущей отраслью Кожевниковского района выступает сельское хозяйство) и разным объёмом ресурсных запасов [5; 11].

Также среди целей встречаются такие, как «реализация комплекса мер для снижения социальной напряженности на депрессивных территориях за счет повышения эффективности управления межбюджетными отношениями» и «переход к устойчивому и

сбалансированному росту на основе максимального использования благоприятных внешних факторов развития».

Задачи программ развития районов определяются задачами программ субъектов РФ, которые, в свою очередь, напрямую зависят от федеральных программ. Такие задачи являются типовыми и содержатся в большинстве проанализированных программ. К этим задачам относится, например, создание благоприятного инвестиционного и предпринимательского климата.

Одним из ключевых факторов развития региона является инвестиционная привлекательность территорий муниципальных образований. Исходя из своих положительных сторон и определенных достижений, каждый из районов ТО стремится к созданию привлекательного инвестиционного климата.

Инвестиционный климат – это среда, в которой протекают инвестиционные процессы. Она формируется под влиянием политических, экономических, юридических, социальных и других факторов, определяющих условия инвестиционной деятельности в регионе и степень риска инвестиций. Природные ресурсы, имеющиеся на территории районов, в значительной степени определяют их специализацию и ставят условия привлечения инвестиций [21]. Так, например, наиболее благополучной отраслью Колпашевского района является сельское хозяйство и добыча ископаемых – железная руда (Бакчарско-Колпашевское железорудное месторождение), торф (более 2 млрд тонн), хлоридно-натриевые минеральные воды, строительные материалы (песок, известь), сапропелевые озера [12]. Так же, район имеет перспективу в добычи нефти и газа. Кривошеинский район содействует развитию рынка земельных отношений [13]. Для сравнения, в Тегульдетском районе наиболее благополучной областью является лесная промышленность (лесистость в данном районе составляет 92%) [17].

Немаловажную роль в развитии состояния территории играет человеческий потенциал, являющийся интегральным показателем качества населения. Основные его составляющие – это показатели здоровья, уровня и качества образования, а также уровня заня-

тости. Программы районов Томской области нацелены на проведение мероприятий по содействию трудоустройства населения и борьбе с безработицей.

Следующим фактором проведения эффективной социально-экономической политики выступает развитая инфраструктура. Если говорить о телекоммуникационной инфраструктуре, то население всех районов области обеспечено предоставлением основных видов услуг связи (телефонная, сотовая, доступ к сети Интернет). Транспортная же инфраструктура находится на среднем уровне развития (например, наличие на территории всей ТО дорог общего пользования низкого качества). В связи с этим, большинство программ районов содержат такую цель, как развитие сети дорог и дорожного хозяйства.

Первой по значимости задачей практически каждой программы является повышение эффективности деятельности органов местного самоуправления. Эффективность в этом случае следует рассматривать как уровень соответствия результатов деятельности по решению вопросов местного значения поставленным целям и задачам. Эффективность органов власти является одним из самых необходимых условий СЭР территории, ведь без эффективной деятельности власти не представляется возможным достижение целей, которые заявлены в Стратегии развития Томской области и программах развития районов.

Стратегии СЭР: (1) Томская область; (2) Александровский район; (3) Асиновский район; (4) Бакчарский район; (5) Кожевниковский район; (6) Колпашевский район; (7) Кривошеинский район; (8) Молчановский район; (9) Парабельский район; (10) Верхнекетский район; (11) Зырянский район; (12) Каргасокский район; (13) Первомайский район; (14) Тегульдетский рай-он; (15) Томский район; (16) Чаинский район; (17) Шегарский район.

Среднесрочные цели СЭР Томской области: (1.1) Высокий уровень развития предпринимательства; (1.2) Эффективная и сбалансированная экономика; (1.3) Высокая инвестиционная привлекательность; (1.4) Высокая степень интернационализации экономики; (1.5) Качественный человеческий капитал; (1.6) Раз-

витая инфраструктура; (1.7) Рациональное использование природного капитала; (1.8) Благоприятные условия для жизни, работы, отдыха и воспитания детей; (1.9) Эффективная власть.

Обозначения соответствия: (ПС) Полное соответствие; (ЧС) Частичное соответствие; (НС) Нет соответствия.

Стратегия развития Томской области поддерживает главную стратегическую цель – обеспечение высокого уровня благосостояния населения и стандартов качества жизни. Эту цель планируется достичь путем создания динамично развивающейся, сбалансированной и конкурентоспособной экономики, обеспечивающей высокий уровень доходов населения, а так же превращения Томской области в лучшее место для жизни, работы и отдыха [1].

Полное соответствие с целями социально-экономического развития ТО присутствует в стратегиях Александровского, Томского, Тегульдетского и Чаинского районов [5; 17-19]. Совпадение некоторых целей с региональными также имеется в стратегиях Кожевниковского, Парабельского и Зырянского районов, но с большим акцентом на развитие определенных сфер деятельности [9; 11; 15]. Например, стратегия Кожевниковского района помимо основных целей обозначает дополнительную – ликвидация структурных диспропорций в экономике, но, как и в стратегиях Колпашевского, Кривошеинского, Каргасокского и Шегарского районов, нет упоминания о цели 1.4 (также можно отметить схожесть программ этих районов по построению документа и обозначению целей и задач) [10; 12; 13; 20].

Следует отметить, что некоторые программы развития частично или полностью не соответствуют целям стратегии развития ТО. Так, например, сформулированная цель 1.9 в программах Колпашевского и Бакчарского районов достигается посредством решения задач, не указанных в стратегии развития области. А в рамках этой цели программы Кожевниковского района вовсе отсутствуют обозначенные в стратегии ТО задачи [1; 7; 11; 12].

Программа развития Молчановского района частично совпадает с программой Томской области и содержит направления в

развитии лесной, строительной и туристической отраслях, а так же в сфере сельского хозяйства, когда в стратегии области стоит акцент на нефтегазовую сферу, добычу иных полезных ископаемых и их переработку [14].

В стратегии развития Бакчарского района в задачах под целью 1.1 указано содействие развитию несельскохозяйственных видов деятельности (частичное совпадение), а также не упоминается цель 1.7, даже не смотря на наличие на территории района богатых природных ресурсов (в том числе Васюганского болота, которое является крупнейшей болотной системой планеты). Сфера использования природного капитала также не затрагивается в стратегии развития Верхнекетского района, но среди целей указывается развитие налоговой базы (что не встречается в иных программах развития районов) [7; 8].

Следует отметить, что цели, обозначенные в социально-экономическом развитии ТО, в ряде стратегий выступают в качестве задач. Так, например, стратегия Асиновского района содержит 4 основные цели: конкурентоспособная экономика; высокое качество жизни населения; развитая инфраструктура; эффективное управление. Остальные цели стратегии области (1.1; 1.3; 1.4; 1.5; 1.7) являются задачами на пути достижения целей [6].

Нельзя не упомянуть стратегию Зырянского района, в которой, помимо целей развития ТО, присутствуют иные: сбалансированное развитие крупного индустриального сельскохозяйственного производства и мелкотоварного сектора сельской экономики; вовлечение всех сельских поселений в социально-экономическое развитие района; формирование в районе эффективных механизмов реализации стратегии развития [9].

Отличием стратегии Первомайского района является специфический вид документа и формулировка целей, отличающаяся от формулировки в иных программах (такие цели, как «Развитие системы управления территорией» или «Специализация в качестве туристско-рекреационной зоны»). Несмотря на это, не затрагивается тема природных ресурсов (цель 1.7). Даже при наличии замечания – «… наблюдается отсутствие комплексной системы

контроля по использованию природных ресурсов территории…» [16], в целях программы, как и в задачах, нет плана решения этой проблемы.

Анализ программ развития муниципальных районов Томской области показывает, что все программы имеют схожие черты в структуре, целях и поставленных задачах. Однако они имеют некоторые различия, обусловленные расположением района, объемом ресурсных запасов (специализацией) и климатическими условиями. Также присутствует полное соответствие всех проанализированных программ развития по двум целям: *высокая инвестиционная привлекательность* и *благоприятные условия для жизни, работы, отдыха и воспитания детей.*

Следует отметить, что при составлении программ развития на уровне местного самоуправления не должно быть расхождений с планами стратегии региона. Чтобы не допустить такого положения, необходимо [22]:

1) повысить уровень научной проработанности стратегий и программ;

2) каждая программа должна конкретизироваться в плане действий, увязанном по срокам, исполнителям и объёмом финансирования;

3) обеспечить контроль выполнения мероприятий программ.

Литература

1. Постановление Государственной Думы Томской области от 27 октября 2005 г. № 2539 «О стратегии развития томской области до 2020 года».

2. Решение Высшего экономического совета при Главе администрации (губернаторе) Томской области от 30 июня 2004 года о разработке Стратегии развития Томской области до 2020 года».

3. Постановление правительства Российской Федерации от 14 июня 2001 года № 800-р «О мерах по совершенствованию деятельности по разработке, утверждению и реализации программ

экономического и социального развития субъектов Российской Федерации»

4. Официальный интернет-портал Администрации Томской области. Интерактивная карта Томской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tomsk.gov.ru/people/front/maps (дата обращения: 19.11.16).

5. Решение Думы Александровского района от 18.02.2016 № 29 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Александровского района до 2030 года».

6. Решение Думы Асиновского района от 24.12.2015 № 26 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Асиновского района до 2030 года».

7. Решение Думы Бакчарского района от 28.01.2016 № 592 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Бакчарский район» Томской области до 2025 года».

8. Решение Думы Верхнекетского района от 24.12.2015 № 76 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Верхнекетского района до 2030 года».

9. Решение Думы Зырянского района от 29.01.2016 № 1 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Зырянский район» до 2030 года».

10. Решение Думы Каргасокского района от 25.02.2016 № 40 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Каргасокский район» до 2025 года».

11. Решение Думы Кожевниковского района от 24.12.2015 № 32 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Кожевниковского района до 2025 года».

12. Решение Думы Колпашевского района от 29.01.2016 № 1 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Колпашевского района до 2030 года».

13. Решение Думы Кривошеинского района от 24.12.2015 № 24 «Об утверждении стратегии социально-экономического

развития муниципального образования Кривошеинский район до 2030 года».

14. Решение Думы Молчановского района от 29.01.2016 № 2 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Молчановский район» на 2016-2025 годы».

15. Решение Думы Парабельского района от 20.02.2016 № 08 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Парабельский район» Томской области до 2030 года».

16. Решение Думы Первомайского района от 28.01.2016 № 30 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Первомайского района до 2030 года».

17. Решение Думы Тегульдетского района от 24.12.2015 № 15 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Тегульдетского района до 2030 года».

18. Решение Думы Томского района от 24.12.2015 №27 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития МО «Томский район» до 2025 года».

19. Решение Думы Чаинского района от 24.12.2015 № 41 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Чаинский район» до 2030 года».

20. Решение Думы Шегарского района от 28.12.2015 № 41 «Об утверждении стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Шегарский район» на период 2016-2025 годы».

21. Попков В.П. Экономическая оценка инвестиционных решений: учеб. пособие / В.П. Попков. – СПб.: СПбГИЭА, 1996.

22. Николаев И.А. Аналитический доклад «Стратегии и программы развития регионов (сравнительный анализ)» / И.А. Николаев, О.С. Точилкина. – М.: ФБК Департамент стратегического анализа, 2006. – С. 29.

СИСТЕМА ХАРАКТЕРИСТИК, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КАЧЕСТВО ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ

Жирова И.Э., студент каф. АОИ

Научный руководитель: А.А.Сидоров, доцент кафедры АОИ, канд. экон. наук

Проект ГПО АОИ-1507 – «Методология оценки объектов государственного и муниципального управления»

Одним из главных направлений совершенствования системы государственного и муниципального управления является повышение качества государственных и муниципальных услуг. Именно по качеству оказания публичных услуг граждане оценивают эффективность деятельности данных органов.

В таком случае необходимо определить, что же такое качество предоставления услуг. Качество предоставления услуги – совокупность характеристик услуги, определяющих ее способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности получателя услуги, отражающих уровень выполнения стандартов предоставления услуг, являющихся составной частью административных регламентов предоставления услуг, утверждаемых нормативными правовыми актами [1].

Качество услуги – совокупность характеристик услуги, определяющих ее способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности потребителя [2].

Качество услуг – это степень соответствия совокупности присущих характеристик услуг требованиям, предъявляемым к услугам [3].

Формулировок и трактовок данного понятия существует множество, однако на сегодняшний день четкого определения ни в научной литературе, ни в нормативно-правовых актах еще не дано. Также отсутствует и единый подход к его содержанию.

Так качество предоставления услуги предлагают рассматривать многомерно:

– как степень удовлетворения ожиданий потребителей (именно в таком значении термин закреплен в международных стандартах ИСО 9000, принятых в 1994 г.);

– как степень соблюдения предписанных требований и стандартов;

– с позиций соответствия предоставляемых услуг их стоимости;

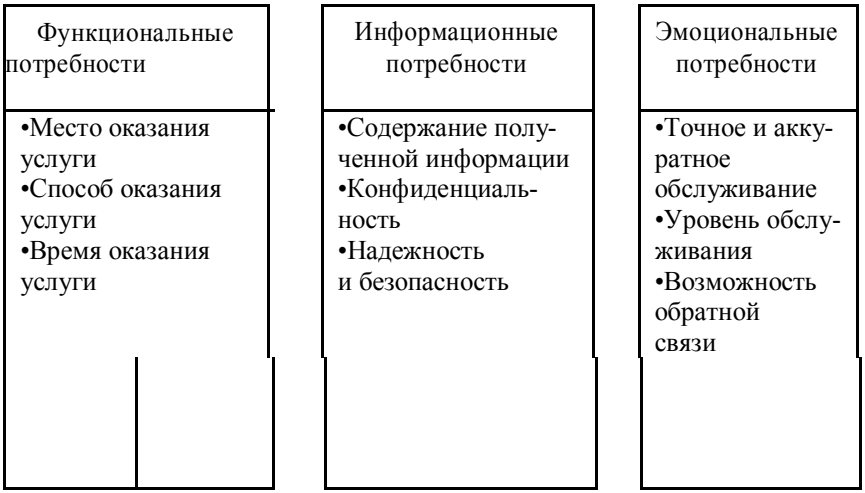
– как общую совокупность технических, технологических и эксплуатационных характеристик, посредством которых услуга будет отвечать нуждам потребителя [4].

Следует отметить, что удовлетворенность заявителя качеством предоставления государственной или муниципальной услуги складывается из всего процесса предоставления той или иной услуги. Таким образом, оценивается процесс взаимодействия должностных лиц с заявителем, результат получаемой услуги. Следовательно, необходимо выделять как характеристики самой услуги, так и параметры обслуживания при ее предоставлении [5].

Исходя из этого можно сделать вывод, что каждая услуга имеет свой индивидуальный набор характеристик, который определяет ее качество. Такой перечень требований, основанный на интересах и потребностях ее получателей, содержится в стандарте услуги, который принимается нормативно-правовым актом соответствующего органа исполнительной власти. Однако помимо специфических особенностей можно выделить и общие характеристики качества, которым должны отвечать все услуги.

Согласно Методике разработки стандартов государственных услуг выделяется три группы гипотетических потребностей заявителя: функциональные, информационные и эмоциональные (рисунок 1).

Таким образом, можно сказать, что основным показателем качества оказания услуги является способность органа власти удовлетворить потребность заявителя в полной мере.



Функциональные потребности
•Место оказания услуги
•Способ оказания услуги
•Время оказания услуги
Информационные потребности
•Содержание полученной информации
•Конфиденциальность
•Надежность и безопасность
Эмоциональные потребности
•Точное и аккуратное обслуживание
•Уровень обслуживания
•Возможность обратной связи

Рисунок 1 – Структура элементов и характеристик качества услуги

Однако следует определить и конкретизировать, что именно подразумевается под данными потребностями, какие именно требования и желания заявителя нужно учитывать в процессе оказания услуг, чтобы удовлетворить его потребности.

Функциональные потребности

Место оказания услуги должно отличаться удобным и доступным для граждан расположением с возможностью легко добраться до него. Возможно расположение главного учреждения по предоставлению услуги в центре обслуживаемой территории с

наличием филиалов в отдаленных от центра районах, также нужно учитывать и транспортную доступность, близость к транспортным узлам, крупным пересадочным пунктам общественного транспорта.

Способ оказания услуги должен быть ориентирован на разные категории граждан. Таким образом, лицам, которые не имеют доступа к специальной материально-технической базе нецелесообразно предлагать способ оказания услуги в электронном виде, в том числе через сайт органа власти, Единый портал государственных и муниципальных услуг.

Под временем оказания услуги подразумевается не только время, затраченное на ее получения с момента запроса или время ожидания в очереди в процессе ее получения, а так же время работы учреждения, предоставляющего услугу. Для работающих граждан получение услуги становится проблемой, если ее получение требует личного присутствия, ведь зачастую их график работы совпадает с графиком работы учреждения. В таком случае требуется введение дополнительного времени работы специалистов (вечернего или утреннего, работы в выходные дни). Также существует необходимость в согласовании графиков приема граждан, в случае, если получение услуги подразумевает посещение нескольких учреждений. Информационные потребности

В первую очередь гражданин должен быть информирован о возможности получения услуги, о способах и формах ее получения. Средствами могут выступать: информационные стенды со структурированной информацией в учреждении, оказывающем услугу, наличие справочного окна или стойки с консультантом, а также размещение материалов на сайте учреждения, работа телефонного автоинформатора, публикации в средствах массовой информации, если потребителю необходим доступ к информации в нерабочее время органа. При этом орган власти должен донести информацию в доступном виде для всех категорий граждан, стоит исключать специальную терминологию, которая может быть не ясна, например, для малограмотных лиц или лиц не говорящих на русском языке.

Помимо обязанности обеспечивать граждан необходимой информацией, орган власти также должен гарантировать заявителям надежность хранения персональных данных, которые предоставляют они в процессе получения услуги. Такая гарантия способствует повышению уровня доверия между гражданином и властью.

Эмоциональные потребности

Получение государственной или муниципальной услуги - это непосредственное взаимодействие гражданина с органом власти, поэтому очень важно, чтобы такое взаимодействие было успешным – потребитель остался доволен уровнем обслуживания, а орган власти получил высокую оценку своей деятельности. В первую очередь, внимание потребителя уделяется тому, насколько специалист, оказывающий услугу, был с ним вежлив и тактичен, уже затем – оценивается результат его работы, компетентность в вопросах своей деятельности, точность и аккуратность выполненной работы, отсутствие в работе ошибок или недоработок.

Помимо этого потребитель должен иметь возможность оценить качество предоставления ему услуги. В зависимости от того, насколько качественно орган предоставил услугу, гражданин вправе направить в орган свою благодарность или предложение в случае удовлетворенности качеством услуги или предъявить жалобу в случае неудовлетворенности. Такая «обратная связь» может помочь выявить проблемы, с которыми сталкиваются граждане, обращаясь в орган власти, а их решение – способствовать усовершенствованию процесса оказания услуги.

К сожалению только часть этих факторов, влияющих на качество оказания услуг регламентируется и регулируется стандартом оказания той или иной услуги (время ожидания в очереди, время получения результата услуги), остальные – не учитываются, потому как не контролируются (информированность гражданина об услуге, тактичность специалиста). Оказание услуг должно быть направлено на удовлетворение потребностей заявителя, во-первых, гражданин должен получить ожидаемый результат, во-вторых – быть доволен качеством обслуживания. Однако, в

настоящее время, граждане часто сталкиваются с халатным отношением органа власти по отношению к ним. Тут можно упомянуть как таковые «двойные стандарты» - если услуга оказана, если она имеет результат (чаще всего документ), то орган, оказывающий услугу считает, что выполнил свою функцию в полной мере, но это не так. Успешное взаимодействие в процессе получения услуги также не должно оставаться без внимания. Учет данных факторов в процедуре оказания услуги повысит уровень удовлетворенности потребителя, а значит - качество предоставления услуги в целом.

Литература

1. Методика проведения ежегодного мониторинга качества предоставления государственных и муниципальных услуг в Санкт-Петербурге разработана во исполнение требований Указа Президента Российской Федерации «Об основных направлениях совершенствования системы государственного управления» от 7 мая 2012 года № 601.

2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 50646-2012 Услуги населению. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014.

3. Межгосударственный стандарт системы менеджмента качества ГОСТ ISO 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2012.

4. Клишина М. Пути повышения качества государственных услуг / М. Клишина // Бюджет. – 2007. – № 1. – С. 25-27;

5. Отчет о результатах мониторинга качества предоставления государственных и муниципальных услуг Иркутской области, в том числе на базе многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг по итогам 2015 года.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТОРГОВЛИ

Хуснуллин И.Н., Булатенко М.С., студенты

Научный руководитель: А.А. Мицель д-р техн. наук, проф.

г. Томск, ТУСУР, E-mail: ggfepin@gmail.com

На сегодняшний день сложно представить, какое количество методов анализа и прогнозирования было реализовано с целью получения информации о дальнейшем движении цены. Из -за высокой сложности поиска решения такой задачи, можно сделать вывод о том, что вариантов ответа на вопрос прогнозирования со временем станет только больше. Нельзя однозначно сказать окажется ли в будущем тот или иной ответ правильным, возможно параметры ценной бумаги изменятся и эт о решение не даст такого результата так, как могло бы дать для другого финансового инструмента, а описать весь рынок одной рабочей моделью очень сложно. Целью данного проекта является: создание программы

Задачи:

1. Подготовить (настроить) брокерскую платформу QUIK для интеграции с будущей программой «Аналитическая система торговли».

2. Установить (настроить) СУБД MySQL, а также создать необходимые таблицы для транспортировки данных между QUIK и «Аналитическая система торговли».

3. Спроектировать интерфейс ПП «Аналитическая система торговли»; Написать прототип ПП «Аналитическая система торговли».

4. Интегрировать QUIK и ПП «Аналитическая система торговли» для транспортировки данных через MySQL ODBC; Реализовать накопление данных (котировок) в БД.

5. Автоматизировать построение GARCH(1,1) модели и коридора движения доходности в режиме реального времени.

В экономическом обществе всегда остро стоял вопрос сохранения накопленных денежных средств, а с уче том все нарастающей нестабильности в ответе на этот вопрос нуждается все боль-

шее число людей. Складывать деньги в стеклянной банке или в банке с очередью по талонам решение слишком осторожное впрочем, как и если бы человек поддался бы желанию перечислить свои деньги на счет интернет брокера FOREX, услышав обещания о 1000% доходности, слишком рискованное.

Данный проект реализован с помощью кроссплатформенного фреймворка Qt 5.7, что дает возможность собирать проект под все современные операционные системы (Windows, Linux, Mac OS), кроме того стоит отметить, что фреймворк Qt написан на C++, что говорит о производительности продукта, которая так важна для математических вычислений, визуализации графиков и отрисовки интерфейса.

В программе нам были необходимы м атричные вычисления, работа со свечным графиком, файлами электронных таблиц (excel), вывод графиков, работа с БД через ODBC и прочие возможности.

В ходе реализации было выполнено:

1) спроектирован класс «Candle» т.е. свеча;

2) спроектирован класс «AnalysisContainer» т.е. контейнер анализа;

3) спроектирован класс «Chart» т.е. график;

4) реализован основной цикл программы (mainloop функция);

5) реализовано взаимодействие с БД через ODBC;

6) реализована системная консоль «Console» для системных сообщений;

7) реализовано получение данных котировок реального времени из БД, а также их накопление в БД;

8) автоматизировано решение GARCH модели.

За время работы были выполнены следующие задачи:

– подготовлена (настроена) брокерская платформа QUIK для интеграции с программой «Аналитическая система торговли»;

– установлена (настроена) СУБД MySQL, а также созда ны необходимые таблицы для транспортировки данных между QUIK и «Аналитическая система торговли»;

– спроектирован интерфейс ПП «Аналитическая система торговли»;

– написан прототип ПП «Аналитическая система торговли»;

– интегрирован QUIK с ПП «Аналитическая систем а торговли» для транспортировки данных через MySQL ODBC;

– реализовано накопление данных (котировок) в БД;

– автоматизировано построение GARCH(1,1) модели и коридора движения доходности в режиме реального времени.

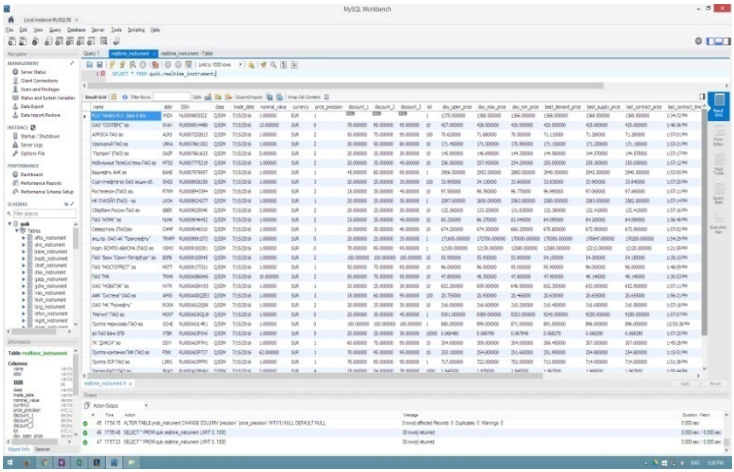


Рисунок 1 – Отображение таблицы данных передаваемых инструментов МосБиржы в БД через QUIK

Рисунок 2 – Реализация программы «Аналитическая система торговли»

В план дальнейшего развития входят следующие задачи:

– добавить возможность подбора бумаг для составления портфеля по модели Марковица, с целью минимизации рисков;

– реализовать торговлю в ПП средствами Trans2Quik API;

– реализовать торговлю в ПП внешними Quik файлами (.tri, .tro, .trr);

– добавить другие модели прогнозирования (в частности нейронные сети и др.);

– отимизировать правила торговой системы.

Литература

1. Шлее М. Qt 5.3. Профессиональное программирование на C++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 928 с.: ил. – (В подлиннике).

2. Мельников А.В., Попова Н.В., Скорнякова В.С. Математические методы финансового анализа / под науч. ред. А.В. Мельникова // Ч. III. Моделирование и прогнозирование на финансовом рынке. – М.: «АНКИЛ», 2006. – 440 с..

3. Мицель А.А. Практикум по численным методам. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2004. – 196 с.

ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Часовская А.Д., Войтова А.А., студенты

Научный руководитель: Ю.М. Катаев проф., д-р техн. наук, каф. АСУ, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО АСУ-1201– «Процессный подход в управлении предприятием»

Цель исследований

Целью исследований в проекте является ввод порядка в любой процесс, построение его логики, «прозрачности», оптимиза-

ция деятельности того или иного предприятия. Добиться этой цели можно с помощью внедрения процессно-ориентированного подхода к управлению, в основе которого лежат бизнес-процессы. Для перехода от традиционной формы управления к процессной, необходимо разработать структуру бизнес-процессов (например, на основе IDEF3), выполнить оцифровку всех функций, составить временную шкалу, наглядно показывающую все затрачиваемое время на выполнение конкретного бизнес-процесса и то, на какие его функции уходит большее время.

В данном докладе представлен один из новых моментов использования бизнес-процессов, а именно, в составлении бизнес-плана деятельности предприятия.

Актуальность

Бизнес-планы широко используются на Западе в практике деятельности предприятий, а в России лишь только начинают набирать обороты. Однако, составление бизнес-процессов дает огромные положительные результаты при их использовании в составлении экономической части бизнес-плана, по сравнению с существующими подходами. Например, для начинающих предпринимателей, особенно если их проекты требуют инвестиций, бизнес-план необходим в подробной, детальной проработке, которую возможно сделать только на основе бизнес-процессов. Такие бизнес-планы пригодны для:

– изучения перспективности развития рынка сбыта новой продукции или услуг;

– представления своего будущего бизнеса в более выгодном свете, чтобы привлечь потенциальных инвесторов;

– расчета затрат на производство и возможной прибыли, чтобы оценить потенциальную выгоду от ведения рассматриваемого в бизнес-плане дела;

– оценки возможных рисков и «подводных» камней в ходе реализации проекта, что особенно важно в первые годы развития бизнеса;

– определения основных критериев и показателей, на которые нужно обращать внимание для контроля состояния дел.

Для уже действующих предприятий необходимость нового формата бизнес-плана состоит в следующем:

– для реальной оценки финансов и конкурентоспособности;

– оценка и анализ тех проблем, которые могут возникнуть при расширении бизнеса, определении путей их решения;

– для демонстрации потенциальным инвесторам реальности получения прибыли и возврата вложенных средств по кредитам.

Таким образом, бизнес-процессы, через разработку виртуальной модели предприятия, дают четкое представление, как оно намерено использовать весь имеющийся ресурсный и финансовый потенциал для достижения заданного уровня прибыли, обобщает все возможности, как для расширения бизнеса, так и для его успешного начала.

Постановка задачи

Для того, чтобы полностью разобраться в том, как правильно составлять временную шкалу функционирования бизнес-процессов, взята услуга клининга (cleaning – клининг, это услуги профессиональной уборки). Для этого, необходимо на первом этапе создать бизнес-процесс, а на втором этапе, в нотации IDEF3 разработать временную шкалу выполнения функций данного бизнес-процесса. Сложность этого в том, что все функции бизнес-процесса могут начинаться и заканчиваться в разное время, не всегда совпадая с нормативным временем.

Результаты

На рисунке ниже представлен общий вид услуги клининга (бизнес-процесса) от принятия заказа до его выполнения. Этот бизнес-процесс расписан на рисунке 1 через определенное количество функций (действий).

Рисунок 1 – Бизнес-процесс клининга

Для каждой функции оценивалось время ее выполнения (минимальное, среднее и максимальное) и результаты показаны в виде диаграмм. На рисунке 2 представлено время функции «Уборка в торговом зале», время выбрано минимальное. В данном процессе видно, что большая часть времени уходит на уборку прилавка и влажную уборку пола.

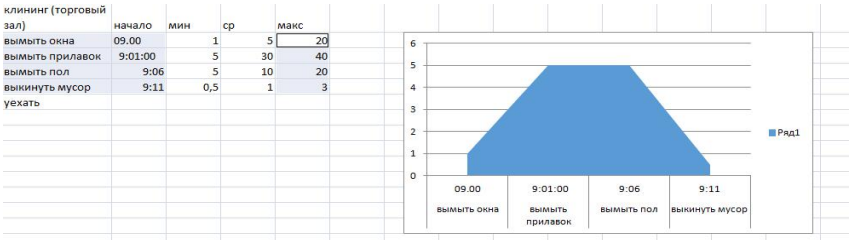


Рисунок 2 – Функция «Уборка в торговом зале»

На следующем рисунке 3 показан та же функция, но для учета среднего времени. Видно, что в этом случае, в основном изменение времени происходят за счет уборки прилавка.

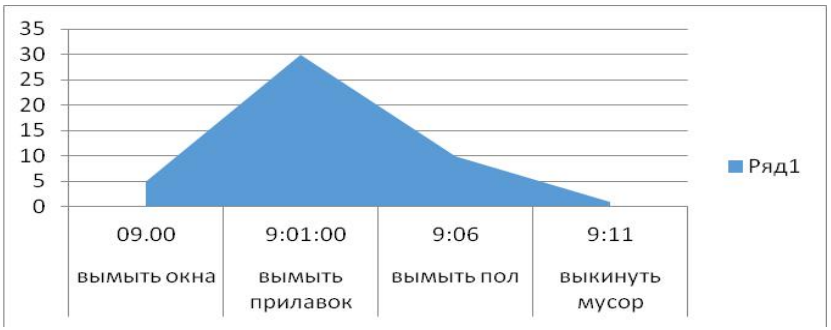


Рисунок 3 – уборка в торговом зале

Выводы

Создан бизнес-план на основе бизнес-процессов для услуги клининга, а так же расписана временная шкала для всех процес-

сов с различным временем(средним, минимальным и максимальным) так же были учтены затраты, которые в свою очередь зависят от времени. Вся работа производится в бизнес-инкубаторе ТУСУРа, как один из инновационных проектов, так же принимали участие в «Молодой иноватор» и предакселераторе «ФРИИ».

Литература

1. Интернет источник. – Доступ открытый: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0_%D0%93%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0 – Википедия .http://citforum.ru/cfin/idef/idef3.shtml – Основы IDEF3.

РОЛЬ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Воронович А.А., Крист И.В., каф. КИБЭВС

Научный руководитель: С.В. Глухарева, ст. преподаватель каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-1517 – Система Кадровой безопасности предприятия

Введение

В современное время ни одно предприятие не может обойтись без руководителя. Именно от уровня управления руководителя зависит развитие компании, внутренняя атмосфера в коллективе, организация труда, и сама система безопасности предприятия. В систему безопасности предприятия входит экономическая безопасность, финансовая безопасность, пожарная безопасность, безопасность личности, охрана труда, информационная безопасность, кадровая безопасность. Обеспечить безопасность предприятия, основанную на соблюдении норм и стандартов, не так уж сложно. Данные можно просчитать, спрог-

нозировать, проконтролировать, но существует фактор, который невозможно учесть, это человеческий фактор. Данный фактор напрямую связан с обеспечением кадровой безопасности предприятия. Межличностные отношения, взаимодействия в процессе деятельности и т.п. определяют психологический климат в коллективе, который складывается из психологических и профессиональных характеристик сотрудников, определяется корпоративной культурой и уровнем лояльности к ней. Следовательно, большая роль в формировании психологического климата и корпоративной культуры принадлежит руководителю, который осуществляет управленческие функции.

Согласно определению А. Файоля «управлять – означает предвидеть, организовывать, распоряжаться, координировать и контролировать; предвидеть – учитывать грядущее и вырабатывать программу действия; организовывать – строить двойной материальный и социальный организм предприятия; распоряжаться – заставлять персонал надлежащим образом работать; координировать – связывать, объединять, гармонизировать все действия и все усилия; контролировать – заботиться о том, чтобы все совершалось согласно установленным правилам и отданным распоряжениям» [1]. Для эффективного управления руководителю необходимо самому обладать набором ключевых компетенций и быть на шаг впереди своих сотрудников. Уровень владения компетенциями определяет уровень благонадежности сотрудника, который напрямую связан с кадровой безопасностью предприятия.

Цель исследования – показать роль ключевых компетенций руководителя в системе кадровой безопасности предприятия.

Задачи исследования:

1) определить набор ключевых компетенций руководителя в соответствие с современными требованиями;

2) показать роль ключевых компетенций в системе кадровой безопасности предприятия;

3) провести анализ проблем, связанных с определением ключевых компетенций и доказать необходимость разработки реко-

мендательной системы для определения уровня владения компетенциями и роли их в кадровой безопасности предприятия.

Новизна научных исследований состоит в системном компетентностном подходе к определению уровня владения компетенциями и разработке на его основе нового метода, позволяющего определить уровень благонадежности сотрудника для обеспечения кадровой безопасности предприятия.

Практическая значимость выражается в применении разработанной системы для оценки уровня благонадежности сотрудников и возможности подбора кадров, имеющих высокий уровень благонадежности, позволяющий обеспечить кадровую систему предприятия. Кроме того, данная система позволит управлять информацией о сотрудниках в рамках системы управления знаниями в организации и формировании кадрового резерва.

Основная часть

От личности руководителя и его уровня развития зависит эффективность деятельности персонала и функционирования организации (предприятия) в целом, а также развитие самой организации (предприятия) и каждого сотрудника в отдельности. Именно такая система и составляет основу «кадровой безопасности предприятия». Следовательно, руководителю необходимо владеть ключевыми компетенциями, позволяющих ему обеспечивать контроль за кадрами предприятия, определяя их благонадежность и влияние на деятельность предприятия. Компетенции руководителя характеризуют специфику его профессиональной деятельности и качество управления. На сегодняшний день, повсюду внедряется компетентностный подход, основанный на внедрение профессиональных стандартов в деятельность организации (предприятия). Еще не все стандарты приняты, но уже определенно можно сказать, что с 1 января 2017 г. они будут внедряться. Профессиональные стандарты учитывают потребности времени, современные требования работодателей к подготовке управленческих кадров и специалистов, а также специфику организации (предприятия). Единого стандарта руководителя нет, разработаны профессиональные стандарты: «Руководитель орга-

низации социального обслуживания» [2], «Руководитель организации (подразделения организации), осуществляющей деятельность в области физической культуры и спорта» [3], «Руководитель железнодорожного вокзала, железнодорожного вокзального комплекса» [4], «Руководитель образовательной организации» [5], «Специалист по подбору персонала (рекрутер)» [6], «Специалист по управлению персоналом» [7] и т.п.

К ключевым компетенциям руководителя в первую очередь относят, управленческие компетенции: умение грамотно делегировать полномочия, высокий уровень стрессоустойчивости, амбициозность, фактор успешности, умение создавать команду и работать в команде, умение мотивировать сотрудников, инициативность, целеустремленность, нестандартное мышление, умение принимать решения в условиях неопределенности и т.п. В профессиональных стандартах закреплены такие требования, как «умение разрабатывать локальные нормативные правовые акты (НПА) по основным вопросам организации и осуществления профессиональной деятельности» [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], «сбор и структурирование информации в рамках своей профессиональной деятельности, анализ информации, поиск и привлечение кандидатов на вакантную должность в организации» [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], «работа с информационными системами и базами данных по ведению учета, движению персонала и НПА, соблюдение норм этики делового общения, определение мотивационных факторов проведения оценки персонала» [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], «системное мышление, межотраслевая коммуникация, управление проектами, работа с людьми и в условиях неопределенности, мультиязычность и мультикультурность» [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8].

В связи с расширением объема управленческих функций у руководителя возникает необходимость в делегировании специалистам организации не только части работ, но и полномочий. Делегирование – это «передача руководителем часть своих служебных функций подчиненному без активного вмешательства в их действия» [9, с. 203]. Умение спокойно реагировать на ситуация в

целом помогает высокий уровень стрессоустойчивости, т.е. «сочетание личностных качеств, позволяющих переносить различные внешние воздействия без негативных последствий на личность и окружающих» [10]. Сегодня успешному руководителю необходимо быть амбициозным, так как амбициозность широко реализуется в профессиональной деятельности. Амбиции – это «мотивы человека, фундаментом которых являются потребность в успехе» [11]. Руководитель, не обладающий амбициями, не способен достичь успеха в своей профессиональной деятельности и не может эффективно управлять развитием организации. «Личность, имеющая адекватные амбиции, способна прислушиваться к мнению окружающих ее людей, умеет своевременно корректировать поставленные задачи» [11]. Термин «успех» имеет важное значение для любого человека, в том числе и руководителя. Успешность может быть «социальной и профессиональной» [12].

На сегодняшний день методики оценки руководящих специалистов не позволяют в полной мере оценить психотип и профессионализм руководителя, ключевые компетенции, необходимые для осуществления им успешной деятельности в области управления. Кроме этого, очень часто при прохождении собеседования претенденты приходят уже с готовыми ответами. Собеседование проходит очень быстро, не позволяя раскрыть основные компетенции потенциального сотрудника. Поэтому часто в условиях нехватки времени принимают сотрудников, которые произвели благоприятное впечатление на комиссию.

Обеспечивая комфортные условия во время собеседования, работодатель, тем самым, не может определить психологические особенности человека и уровень владения профессиональными компетенциями. Следовательно, необходим подход, основанный на стрессоустойчивости. Многими экспертами предлагается отбор сотрудников на основе стрессовых интервью, собеседований и т.п., погружая претендента в не совсем комфортные условия. Это позволит увидеть, как сотрудник будет действовать в условиях неопределенности и стрессовых ситуациях. «Стресс заставляет забыть условные, приобретенные манеры, обнажая подлин-

ную суть характера, настоящие реакции кандидата. Все внимание поглощается необходимостью реагировать на нестандартную и неожиданную ситуацию и остается только сам человек с его мыслями о происходящем» [13]. Используя данный подход, работодатель без труда может определить уровень стрессоустойчивости сотрудника и его профессиональные компетенции, главное умело использовать данный подход, не переходя за рамки разумного.

Для определения ключевых компетенций необходимо разработать модель компетенции того или иного руководителя, учитывающей специфику его деятельности. Набор ключевых компетенций определяет и уровень благонадежности сотрудника, от которого зависит и кадровая безопасность предприятия. На основе теории нечетких множеств был разработан алгоритм, позволяющий связать уровень компетенций и уровень благонадежности. В процессе исследования, доказана гипотеза связи уровня благонадежности с уровнем кадровой безопасности предприятия. Разработанный алгоритм позволил создать автоматизированную систему, которая позволяет достаточно эффективно отбирать компетентных специалистов и руководителей на основе определения уровня благонадежности сотрудника (руководителя), а также поможет более эффективно управлять информацией о сотрудниках. Следовательно, чем выше уровень развития ключевых компетенций, тем выше уровень кадровой безопасности предприятия.

Заключение

К ключевым компетенциям руководителя относятся, в первую очередь, управленческие компетенции, делегирование, стрессоустойчивость, амбициозность и фактор успешности. Сочетание в себе вышеперечисленных компетенций определяет успешного и профессионального руководителя, который сможет создать и обеспечить систему кадровой безопасности предприятия.

Литература

1. Файоль А. Управление – это наука и искусство / А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тэйлор, Г. Форд. – М.: Республика, 1992. – 351 с.

2. Профессиональный стандарт «Руководитель организации социального обслуживания» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=158458#0 (дата обращения: 24.10.2016).

3. Профессиональный стандарт «Руководитель организации (подразделения организации), осуществляющей деятельность в области физической культуры и спорта» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=189019#0 (дата обращения: 24.10.2016).

4. Профессиональный стандарт «Руководитель железнодорожного вокзала, железнодорожного вокзального комплекса» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PNPA;n=17918#0 (дата обращения: 24.10.2016).

5. Проект профессионального стандарта «Руководитель образовательной организации» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PNPA;n=2368#0 (дата обращения: 24.10.2016).

6. Профессиональный стандарт «Специалист по подбору персонала (рекрутер)» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=188774#0 (дата обращения: 24.10.2016).

7. Профессиональный стандарт «Специалист по управлению персоналом» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.

consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=187770#0 (дата обращения: 24.10.2016).

8. Атлас новых профессий до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://atlas100.ru/catalog/?bef_2020=yes&otrasl=all&skill_204=yes (дата обращения: 25.10.2016).

9. Камалетдинова А.Б. Управленческие компетенции руководителя как фактор создания конкурентного преимущества организации [Электронный ресурс] // Электронный журнал «Психологическая наука и образование». –2010. – № 5. – С. 203-204. – Режим доступа: http://psyedu.ru/files/articles/psyedu_ru_2010_5_1968.pdf (дата обращения 25.10.2016).

10. Катунин А.П. Стрессоустойчивость как психологический феномен / А.П. Катунин // Молодой ученый. – 2012. – № 9. – С. 243-246.

11. Гордость или гордыня? [Электронный ресурс] / Г.А. Немченко. – Режим доступа: http://hr-portal.ru/article/gordost-ili-gordynya (дата обращения: 25.10.2016).

12. Аллин О.Н. Кадры для эффективного бизнеса / О.Н. Аллин, Н.И. Сальникова. – М.: Генезис, 2005. – С. 248-249.

13. Стрессовое собеседование: 7 типов нестандартных вопросов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hr-director.ru/article/66288-qqq-16-m9-01-09-2016-stressovoe-sobesedovanie-7-tipov?ss=1 (дата обращения: 1.11.2016).

УПРАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНЕМ В СИСТЕМЕ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Девятериков Д.А., Голубцов Е.С., каф. КИБЭВС

Научный руководитель: С.В. Глухарева, ст. преподаватель, каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-1517 – Система Кадровой безопасности предприятия

Введение

В настоящее время большинство людей, занимающих руководящие должности, с трудом выполняют свои прямые обязательства по управлению персоналом и предприятием.

В течение времени, обязанности руководителей все более расширяются, улучшаются, а время на их реализацию отсутствует. Из-за нехватки времени, необходимому руководителю для выполнения своих обязанностей, снижается его эффективность и результативность, вследствие чего появляется угроза для кадровой безопасности предприятия, за счет снижения производительности данного предприятия. Для того, что бы этих угроз избежать и отказаться от увеличения рабочего времени руководителя, следует эффективнее использовать рабочее время.

Цель исследования – разработать рекомендации по управлению временем руководителя в системе кадровой безопасности предприятия.

Задачи исследования:

1) проанализировать проблемы неэффективного использования рабочего времени;

2) определить принципы управления временем и их влияние на кадровую безопасность предприятия.

Новизна научных исследований состоит в исследовании взаимосвязи рабочего времени руководителя и кадровой безопасности предприятия.

Практическая значимость выражается в разработке концепции управления временем руководителя в системе кадровой безопасности предприятия.

Основная часть

Управление временем – это «действие или процесс тренировки сознательного контроля над количеством времени, потраченного на конкретные виды деятельности, при котором специально увеличиваются эффективность и продуктивность. Управление временем может помочь получить ряд навыков, инструментов и методов, используемых при выполнении конкретных задач, проектов и целей. Этот набор включает в себя широкий спектр деятельности, а именно: планирование, распределение, постановку целей, делегирование, анализ временных затрат, мониторинг, организация, составление списков и расстановка приоритетов» [2]. Существует рабочее и личное время руководителя. Рабочее время – «время, затрачиваемое на выполнение работы, или время активного пребывания на работе, посвящённое выполнению прямых служебных обязанностей. Реально рабочим временем считается время, отмеченное в табеле, то есть в документе учёта времени нахождения на работе» [2].

Одна из актуальных проблем рабочего времени – нерациональное его использование руководителем: неумение распределять время для выполнения служебных обязанностей. Не умелое распределение своего времени и времени своих подчиненных приводит к снижению производительности и сказывается на неэффективном выполнении поставленных задач. Для улучшения качества затрачиваемого рабочего времени, руководителю необходимо распределить свое время для множества задач: для работы с документацией, организация персонала, контроль производства, планирование и т.п. После распределение задач следует расставить их по степени сложности выполнения, от сложного к простому, что позволит эффективнее выполнять тяжелую работу в начале рабочего дня, не откладывая на конец дня.

В случае, если манипуляции с рабочим временем не дало результатов, в следствии может возникнуть дефицит рабочего времени.

Дефицит рабочего времени – «нехватка временного ресурса, вызванная неправильной организацией работником своей деятельности, либо неграмотной организацией деятельности руководством, что приводит к спешке, затягиванию выполнения работ, заданий, некачественной работе, потерям в производстве, браку и т. д. что в конечном итоге существенно влияет на эффективность и результаты работы всего предприятия» [2]. Дефицит проявляется только тогда, когда работнику не хватает времени на исполнение своих рабочих обязательств, что может судить о его некомпетентности в данной сфере. Некомпетентный сотрудник, в свою очередь, представляет угрозу для кадровой безопасности предприятия.

Основная проблема снятия временных рамок заключается в планировании рабочего времени. Здесь необходим компетентный подход руководителя к данной задаче. Задача заключается в анализе рабочего времени и присвоение необходимых правил подчиненным. При планировании следует учитывать следующие основные правила:

– при планировании рабочего дня следует разделять рабочее время для основной работы и для дополнительной работы;

– для составления плана необходимо проанализировать поставленные задачи и распределить их по сложности и мере их исполнения, для максимально эффективного результата;

– для дальнейшего планирования рабочего графика следует фиксировать затраченное время на выполнение поставленных задач;

– необходимо сопоставлять рабочее время с задачами. Существует закон Парето, в котором говориться о том, что «20% действий приносит 80% результата, и наоборот, 80% затраченных усилий приносят лишь 20% результата. Сущность его заключается в том, что необходимо отфильтровывать ненужные и малоэффективные задачи и действия, которых, согласно правилу Парето составляет 80%, и концентрировать свое внимание и усилие на тех 20%, которые способны обеспечить максимально эффективный результат» [3].

При планировании времени и руководителю необходимо пользоваться следующими рекомендациями.

1. Приоритетность в распределении задач.

2. Прогнозирование времени на выполнение заданий.

3. Обязательное резервирование времени для новых срочных задач (в объеме от 20 до 40% на резервирование).

4. Выделение времени на текущие ежедневные задачи.

5. Контроль текущих задач, его корректировка и планирование задач на другой день [1].

Использование данных рекомендаций позволит приобрести необходимые компетенции для управления рабочим временем. На основе рекомендаций разработаны принципы управления временем:

1) принцип планирование времени. Данный принцип заключается в координировании рабочего времени выделенного на выполнение задач;

2) принцип расстановки приоритетов. Принцип, позволяющий сэкономить время на присвоение приоритетов каждой из задач;

3) принцип выполнения задач от сложного к простому. При планировании рабочего дня, самые сложные задачи необходимо выполнять в начале рабочего дня, так как эффективность работника в начале своей работы наиболее высока;

4) принцип концентрации внимания. Принцип заключается в том, чтобы концентрировать внимание на какой-то одной конкретной задаче, а не на множества;

5) принцип разделения задач. Принцип, при котором сложные задачи делятся на множество простых, что позволяет систематически их выполнять.

6) принцип мотивации. Принцип личной мотивации, повышающий использовать рабочее время эффективнее.

Влияние принципов управления временем на кадровую безопасность предприятия представляется в том, что производительность предприятия опирается на эффективно потраченное рабочего время со стороны, как руководителя, так и подчиненного.

Использование данных рекомендаций позволит избежать издержек, появляющихся в результате неэффективного использования рабочего времени, и дефицита рабочего времени.

Заключение

Задача руководителя состоит в обеспечении безопасности предприятия, в том числе и кадровую. Если деятельность руководителя по отношению к предприятию и персоналу эффективна и приносит результаты, она не оказывает негативного влияния на безопасность.

А эффективная деятельность руководителя зависит от использования его рабочего времени. Используя все свое время по максимуму – результат будет максимально эффективен, а если же максимума не будет, то и результат не эффективен.

Литература

1. Зайвертом Л. Навыки планирования. Метод «Альпы» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.dist-cons.ru/modules/uv/time2/text2_4.html (дата обращения: 20.11.2016).

2. Мандель Б.Р. Современная психология управления. Модульный курс. ФГОС-3+ : учеб. пособие для студентов всех уровней обучения / Б.Р. Мандель. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 348 с.

3. Ричард Кох. Закон Парето или Принцип 80/20 [Электронный ресурс]. – URL: http://constructorus.ru/uspex/zakon-pareto.html (дата обращения: 20.11.2016).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ И ОБОСНОВАНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПО НИРС И ОКР

Оюн И.А., Сычева Т.И.

Актуальность данной работы характеризуется повышением экономического интереса отечественного бизнеса к инновационным разработкам в области научно-исследовательской работы вузов, что усиливает в сложившихся экономических условиях необходимость обеспечения взаимосвязи между научно-образовательной деятельностью вузов и производственно-хозяйственной деятельностью предприятий (организаций). Данные методические указания разработаны для комплексной экономической оценки и обоснования эффективности инновационных проектов студентов в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИРС и ОКР), инновационно-информационных проектов, а также инженерных-решений и бизнес-проектов, отвечающим современным условиям ведения экономически безопасного бизнеса.

Инновационные проекты разрабатываются студентами ТУСУР в рамках научно-исследовательской работы студентов (НИРС), группового проектного обучения и в выпускных квалификационных работах (ВКР) целью решения технических проблем, расширения и приращения научных знаний в части теоретических, методических и практических аспектов, получения конкретных научных результатов, которые, в дальнейшем, будут реализованы в опытно-конструкторских работах (ОКР).

Научно-исследовательские работы (НИРС) студентов вузов определяют поисковый теоретический и экспериментальный характер, и выполняются с целью проверки научных гипотез, научных обобщений, научного обоснования инновационных проектов; расширения, углубления и систематизации знаний по определенной научной проблеме и создания научного задела.

Опытные, экспериментальные работы (ОЭР) – вид разработок, связанный с опытной проверкой результатов научных исследований. *Опытные работы* имеют целью изготовление и отработку опытных образцов новых продуктов, отработку новых (усовершенствованных) технологических процессов. *Экспериментальные работы* направлены на изготовление, ремонт и обслуживание специального (нестандартного) оборудования, аппаратуры, приборов, установок, стендов, макетов и т. п., необходимых для проведения НИРС и ОКР [1, 2].

Целью ОКР является создание (модернизация) образцов новой техники, которые могут быть переданы после соответствующих испытаний в серийное производство или непосредственно потребителю. На стадии ОКР производится окончательная проверка результатов теоретических исследований, разрабатывается соответствующая техническая документация, изготавливаются и испытываются образцы новой техники. Вероятность получения желаемых результатов повышается от НИРС к ОКР.

Прикладные работы, относящиеся к материальному производству, выполняемые на основе использования новых явлений и закономерностей, вскрытых в ходе проведения фундаментальных исследований, также должны быть экономически обоснованы, в части эффективности внедрения их результатов.

Завершающей стадией НИРС и ОКР является освоение промышленного производства нового изделия.

Следует рассматривать следующие уровни (области) внедрения результатов НИРС и ОКР:

1) использование результатов НИРС в других научных исследованиях и разработках, являющихся развитием законченных НИРС либо выполняющихся в рамках других проблем и направлений науки и техники;

2) использование результатов НИРС и ОКР в экспериментальных образцах и лабораторных процессах;

3) освоение результатов ОКР и экспериментальных работ в опытном производстве;

4) освоение результатов НИРС и ОКР и испытания опытных образцов в серийном производстве;

5) широкомасштабное распространение технических новшеств в производстве и насыщении рынка (потребителей) готовыми изделиями.

Результаты опытно-конструкторских работ (ОКР) оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД.

Определение экономической эффективности на НИР студентов является прогнозным в виду того, что выявление производственных и других возможностей применения НИР доступно лишь по результатам качественного анализа дифференцированных показателей, что позволяет только спрогнозировать научную, техническую и экономическую значимость.[2,3]

При определении эффективности и качеств научно-исследовательских работ студентов необходимо учитывать особенности направленности и вида исследования.

Для фундаментальных исследований устанавливается научный эффект по результатам комплексного анализа. Если результаты НИР в будущем могут отразиться на социальной стороне общественной жизни, то в содержание комплексного анализа НИР должна входить качественная оценка этих составляющих общего эффекта. Кроме того, характеристика эффекта по фундаментальным работам, выполняемым в вузе, должна включать установленные влияния данных работ на качество образования в вузе.

Достижение научного, научно-технического, экономического и социального эффектов является обязательным и определяет результат любой НИР. Таким образом, определяя эффект научной разработки необходимо конкретизировать его относительно итогового результата.

Научный эффект характеризуется получением принципиально новых научных знаний и ранее неизвестной информации.

Научно-технический эффект обосновывает возможность использования результатов выполняемых исследований как в других НИР и ОКР, так и для создания новой продукции.

Экономический эффект является коммерческим, в виду того, что получен при использовании результатов прикладных НИР.

Социальный эффект проявляется в улучшении условий труда, повышении экономических характеристик [4].

В рамках Группового проектного обучения «Комплексная экономическая оценка инженерных решений и бизнес-проектов с применением информационных технологий» были разработаны методические указания «Методические указания по комплексной экономической оценке и обоснованию эффективности инновационных проектов по НИРС и ОКР», которые позволят разработчикам инновационных проектов (студентам, аспирантам, магистрантам) грамотно обосновывать экономические затраты на проектирование научно - исследовательских работ, внедрения их в образовательную, научно-проектную деятельность вуза, а также могут быть использованы как методические рекомендации для Томских предприятий и организаций с целью снижения инвестиционных рисков.

Методические указания направлены на:

– обеспечение профессиональных и профессионально-специальных компетенций студентов в рамках научно-проектной деятельности при реализации требований ФГОС;

– широкое использование предлагаемых методических указаний в образовательном процессе с целью обеспечения взаимосвязи между научно-проектной деятельностью вузов и производственно-хозяйственной деятельностью предприятий (организаций);

– повышение инвестиционной привлекательности инновационных проектов студентов ТУСУР за счет обеспечения им высокого качества комплексной экономической оценки и обоснования эффективности проекта;

– повышение экономической безопасности воздействия инновационных проектов на экономическое развитие регионов за счет снижения проектных рисков;

– решение региональной проблемы обеспечения предприятий и организаций Томской области квалифицированными кадрами за счет трудоустройства выпускников ТУСУР.

Порядок контроля и оценки результатов инновационного проекта студента:

– оценка качества проделанной научно-исследовательской работы;

– полнота научно-технического описания и обоснования этапов разработки;

– возможность интеграции в образовательную систему России;

– возможность коммерциализации проекта в сегменте малого и среднего бизнеса

Данные методические указания предназначены для комплексной экономической оценки и обоснования эффективности инновационных проектов студентов, аспирантов, магистрантов ТУСУРа (в выпускных квалификационных работах, НИРС, НИОКР, курсовом проектировании), а так же и в других высших и средних образовательных учреждениях Томской области и регионов России, заинтересованных предприятий и организаций (в бизнес-проектов и инженерных решений).

Литература

1. Иванова Н.Ю., Савченко Н.Н. Организация и планирование проведения НИОКР. Методические указания по разработке организационно-экономической части дипломных проектов исследовательского и конструкторского профиля [Электронный ресурс]. – (дата обращения: 16.04.2016).

2. Непомнящий Е.Г. Экономика и управление предприятием [Электронный ресурс]. – URL: http://www.aup.ru/books/m83/6_456.htm (дата обращения 10.03.2016).

3. Данилова И.Ю. Оценка эффективности научно-исследовательских работ студентов [Электронный ресурс]. –

URL: http://superinf.ru/view_helpstud.php?id=1044 (дата обращения: 25.02.2016).

4. Дерябина Е.В. Технико-экономическое обоснование инженерных решений и инновационных проектов: методические указания по выполнению экономического раздела ВКР для студентов инженерных специальностей всех форм обучения. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2015.

5. Бронникова Т.С. Разработка бизнес-плана проекта: методология, практика. – Ярославль-Королев: Изд-во «Канцлер». – URL :http://unitechmo.ru/upload/iblock/497/497c2c9328dc681561c31d82d3ae437.pdf (дата обращения: 5.11.2015).

6. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика: учеб. пособие / под. ред. П.Н. Завлина [и др.]. – М.: ОАО НПО Изд-во «Экономика», 2000.

О НЕОБХОДИМОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Чумаков Н.А., Дерябина Е.В.

Практический опыт в разработке и реализации информационно-инновационных проектных решений показал, что на этапе планирования и реализации проекта, встречается такая ситуация, что сроки выполнения запланированных работ провалены, а бюджет вышел за свои пределы. В этой связи, встает вопрос о корректном составлении и анализе плана работ и определения трудоёмкости этих работ.

На сайте статистического агентства Евросоюза опубликована статистика по «сорванным» проектам, ниже приведена таблица, отражающая данные показатели за 2014 и 2015 гг.

Гипотезой трактовки представленных в таблице данных является то, что компании отдают предпочтение достижению результатов проекта, пренебрегая бюджетом или графиком реализации проекта. Это положительный взгляд на инновации, но в

комментарии к исследованию отмечается, что эти цифры указывают и на то, что исполнительные лица не совсем грамотно планируют разработку и внедрение информационных систем. Что говорит о изначально некорректном анализе и оценке трудозатрат проекта.

Таблица 1 – Средние показатели не выполненных проектов в связи с влиянием факторов риска [1]

Фактор риска	Средний % за 2014 год	Средний % за 2015 год
Занял больше времени, чем ожидалось	61,1%	35,5%
Стоимость превысила бюджет	74,1%	51,4%
Достижение выгод < 50%	48,0%	67,0%

Для решения данной проблемы необходимо выстраивать систему по оценке технико-экономических показателей проекта с учет изменяющихся запросов заказчика и непредвиденных технических сложностей. Работы по оценке трудозатрат, в которой, будут вестись одновременно специалистом с экономическим образованием и техническим, что сведет к минимуму процент ошибок в обозначении, описании и интерпретации показателей той или иной области, будь то техническая сторона проекта или же коммерческая.

Решение данной проблемы состоит в том, что планирование проектного решения должно исходить из концепции понимания функционального размера информационной системы (объем встроенных функций) на основе функциональных требований пользователей к разрабатываемой информационной системе

Наиболее эффективна и адаптивна такая модель подготовительных работ к разработке и оценке трудоёмкости проекта по написанию и внедрению информационных систем:

1) составление технического задания;

2) обсуждение и подготовка мокапов с заказчиком;

3) создание интерфейсного прототипа.

На основе этих данных достаточно просто оценить трудозатраты по проекту и спланировать сроки выполнения.

Предоставление аналитических данных заказчику позволит выяснить его заинтересованность к проекту и после утверждения макета информационный системы заказчиком проводить более глубокий системный анализ проекта. Тем самым, исключаются лишние временные и трудовые затраты аналитика, которые составляют немалую часть бюджета проекта.

Литература

1. Официальный сайт статистического агентства Евросоюза [Электронный ресурс]. – URL: http://ec.europa.eu/eurostat (дата обращения: 27.10.2016).

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Томберг А.А., Найкин Е.М., студенты 3-го курса каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Е.В.Дерябина, д-р экон. наук, проф. каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР misteriya97@mail.ru, egoranaikin@sibmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1607 – Санация нормирования труда бюджетных учреждений

В современных условиях экономической обстановки Российской Федерации, возникает объективная необходимость в повышении производительности труда, которая является фактором интенсивного экономического роста, обеспечивающим реализацию потенциальных целей человеческого общества путем внедрения в производственные процессы инновационных технологий, направленных на снижение трудоемкости [1].

В виду того, что снижение затрат труда в производстве обеспечивает экономический эффект не только деятельности предприятий (организации), но и отраслей в целом, именно поэтому на уровне государства полученная экономия интегрируется в экономический рост страны.

Учитывая сказанное, большое внимание должно уделяться измерению затрат труда, выявлению резервов труда, сокращению непроизводительных затрат труда и целенаправленно определять политику долгосрочного (стратегического) планирования экономического роста государства.

Принимая во внимание результаты научно-исследовательской деятельности специализированных организаций и ученых в области организации, нормировании и стимулировании труда выявляется неоспоримый факт, о востребованности регламентации труда в организациях (предприятиях, учреждениях) различных форм собственности, определение места каждого работника в трудовом процессе по выполняемым функциям с определением ему количества затраченного труда при создании материальных и нематериальных благ, что в совокупности и раскрывает нормирование труда, как инструмент управления деятельностью любой организации.

Учитывая актуальность нормирования труда в современной российской экономике, нами выявлены проблемы полноценной его реализации непосредственно в деятельности организации (предприятия, учреждения), это обусловлено: в первую очередь, несовершенство и полное отсутствие системы нормирования труда в организациях, в этой связи, неэффективное функционирование системы управления трудом (несовершенство механизма систематической оценки качества норм, несвоевременный пересмотр и т.д.), обусловили повышение интереса различных предприятий различных отраслей экономики к внедрению и совершенствованию локальной системы нормирования труда, а именно разработку и оптимизацию локальных норм и нормативов труда (времени, обслуживания, численности и т.д.), обеспечивающих эффективное функционирование системы управления трудом (механизм

систематической оценки качества норм, своевременный пересмотр и т.д.); во-вторых, отсутствие действенной методической базы по нормированию, отвечающей современным организационно-техническим требованиям ввиду ее устаревания, активизировало спрос организаций (предприятий)на межотраслевые нормативные справочники, которые должны централизованно разрабатываться и внедряться во все отрасли.

В российском законодательстве, функционирование нормирование труда в организациях и предприятиях регулируется Трудовым Кодексом Российской Федерации. Именно поэтому интерес Президента и правительства РФ был ориентирован в сторону государственных (муниципальных) учреждений, утративших полностью систему нормирования труда в переходный период к рыночной экономике, регулирующую трудовые отношения.

Интерес Правительства РФ реализуется через программу поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012 – 2018 годы, которая направлена на переход к эффективным контрактам и повышению качества исполнения обязанностей работников в учреждении. Именно поэтому нормирование труда является неотъемлемой частью этой программы.

Эффективный контракт отражает трудовые отношения между работником и работодателем и требует конкретизацию в трудовом договоре должностные обязанностей работника, условий оплаты его труда, показателей и критериев оценки эффективности деятельности для назначения стимулирующих выплат в зависимости от результатов труда и качества оказываемых государственных (муниципальных) услуг, а также меры социальной поддержки [2].

Учитывая сказанное, мы полагаем, что статьи 160–162 Трудового кодекса Российской Федерации должны раскрывать функционирование системы нормирования труда в учреждениях дополнительного образования, в реализации конкретных концепций, направленных на определение границ, трудовых функций в рамках должностей конкретизирующих количество труда каждо-

го работника, размер оплаты труда за выполнение его основных трудовых функций, активизацию его трудового потенциала, который будет стимулироваться дополнительной оплатой за выполненную работу превышающую норму его труда.

Литература

1. Дерябина Е.В., Абрашкин М.С. Обоснование санации системы нормирования труда, как фактора повышения производительности труда и устойчивого развития экономики // Вестник Южно-Российского гос. техн. ун-та. – 2011 г. – № 4. – С. 160-167.

2. Эффективный контракт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Минобрнауки.рф/открытое_министерство/эффективный контракт (дата обращения: 10.11.2016).

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Орлова Ю.Е., Прыткова Т.П., студенты 3-го курса каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Е.В.Дерябина, д-р экон. наук, проф. каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, orlovaue@gmail.com, pritkowatanya@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1607 – Санация нормирования труда бюджетных учреждений

Под нормированием труда в самом общем виде понимается процесс формирования норм труда, т.е. их проектирования, обоснования и правового закрепления с учетом конкретных условий производства. Основное назначение нормирования труда в современной экономике проявляется в активном воздействии на трудовой потенциал и эффективность результатов деятельности организаций в целях достижения комплементарных экономиче-

ских и социальных целей, таких как рост производства и реализация конкурентно способных товаров и услуг, а также воспроизводство рабочей силы. [1]

Деятельность в области нормирования труда часто приводит к необходимости проведения тех или иных изменений или нововведений в производственном процессе. Благодаря внедрению нормирования в государственных учреждениях общего образования будут выявлены те или иные недостатки, связанные с малоэффективным методом выполнения работы, плохой организацией труда на рабочем месте, которые необходимо устранить.

Учитывая актуальность нормирования труда, были выявлены проблемы внедрения данного процесса с точки зрения нормативно-правового обоснования.

Во-первых, сложность заключается в том, что на сегодняшний день нормативно-правовое обеспечение нормирования труда приотстает от практических показателей и не соответствует целям трудового законодательства – установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей [2].

Во-вторых, в настоящее время правовое обеспечение нормирования труда должно гарантировать требуемую деятельность по упорядочению процесса труда, которая на основе разработанных методов нормирования труда создает, координирует и стабилизирует социальную систему государственных учреждений общего образования, однако, принимая во внимание результаты научно-исследовательской деятельности специализированных организаций и ученых в области организации, в нормировании на сегодняшний день этого не происходит.

В-третьих, существующая методическая база по нормированию устарела, что свидетельствует о неэффективности ее использования и требовании модернизации.

Изучение проблем нормативно-правового обоснования нормирования труда рассматривалось раннее как общее положение для всех организаций, мы предлагаем в дальнейшем рассмотреть

данные проблемы для конкретной категории – государственные учреждения общего образования с точки зрения отраслевых типовых норм и в рамках поэтапного совершенствования систем оплаты труда.

Мы видим необходимость в определении теоретических аспектов нормативно-правового обеспечения нормирования труда в государственных учреждениях, а также обоснование необходимости нормирования труда в учреждениях общего образования.

С внедрением нормативно-правового обоснования нормирования труда государственные учреждения смогут провести процедуры установления меры труда для работников, определят содержание и применение технологических и трудовых процессов, организационно-технические условия, необходимые для выполнения меры труда, определят заработную плату работника на основе выполненных норм труда, а также организуют контроль за выполнением работниками меры труда и за обеспечением работодателями нормальных условий труда. Тем самым такие нововведения могут носить самый разнообразный характер и затрагивать любое подразделение и любого работника государственного учреждения общего образования.

Литература

1. Дерябина Е.В., Абрашкин М.С. Обоснование санации системы нормирования труда, как фактора повышения производительности труда и устойчивого развития экономики // Вестник Южно-Российского гос. техн. ун-та. – 2011. – № 4. – С. 160–167.

2. Трудовой кодекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 15.11.2016).

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Орлова Ю.Е., Прыткова Т.П., студенты 3-го курса, каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Е.В. Дерябина, д-р экон. наук, проф. каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

orlovaue@gmail.com, pritkowatanya@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-1607 – Санация нормирования труда бюджетных учреждений

Под нормированием труда в самом общем виде понимается процесс формирования норм труда, т.е. их проектирования, обоснования и правового закрепления с учетом конкретных условий производства. Основное назначение нормирования труда в современной экономике проявляется в активном воздействии на трудовой потенциал и эффективность результатов деятельности организаций в целях достижения комплементарных экономических и социальных целей, таких как рост производства и реализация конкурентно способных товаров и услуг, а также воспроизводство рабочей силы. [1]

Деятельность в области нормирования труда часто приводит к необходимости проведения тех или иных изменений или нововведений в производственном процессе. Благодаря внедрению нормирования в государственных учреждениях общего образования будут выявлены те или иные недостатки, связанные с малоэффективным методом выполнения работы, плохой организацией труда на рабочем месте, которые необходимо устранить.

Учитывая актуальность нормирования труда, были выявлены проблемы внедрения данного процесса с точки зрения нормативно-правового обоснования.

Во-первых, сложность заключается в том, что на сегодняшний день нормативно-правовое обеспечение нормирования труда приотстает от практических показателей и не соответствует це-

лям трудового законодательства – установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей [2].

Во-вторых, в настоящее время правовое обеспечение нормирования труда должно гарантировать требуемую деятельность по упорядочению процесса труда, которая на основе разработанных методов нормирования труда создает, координирует и стабилизирует социальную систему государственных учреждений общего образования, однако, принимая во внимание результаты научно-исследовательской деятельности специализированных организаций и ученых в области организации, в нормировании на сегодняшний день этого не происходит.

В-третьих, существующая методическая база по нормированию устарела, что свидетельствует о неэффективности ее использования и требовании модернизации.

Изучение проблем нормативно-правового обоснования нормирования труда рассматривалось раннее как общее положение для всех организаций, мы предлагаем в дальнейшем рассмотреть данные проблемы для конкретной категории – государственные учреждения общего образования с точки зрения отраслевых типовых норм и в рамках поэтапного совершенствования систем оплаты труда.

Мы видим необходимость в определении теоретических аспектов нормативно-правового обеспечения нормирования труда в государственных учреждениях, а также обоснование необходимости нормирования труда в учреждениях общего образования.

С внедрением нормативно-правового обоснования нормирования труда государственные учреждения смогут провести процедуры установления меры труда для работников, определят содержание и применение технологических и трудовых процессов, организационно-технические условия, необходимые для выполнения меры труда, определят заработную плату работника на основе выполненных норм труда, а также организуют контроль за выполнением работниками меры труда и за обеспечением рабо-

тодателями нормальных условий труда. Тем самым такие нововведения могут носить самый разнообразный характер и затрагивать любое подразделение и любого работника государственного учреждения общего образования.

Литература

1. Дерябина Е.В., Абрашкин М.С. Обоснование санации системы нормирования труда, как фактора повышения производительности труда и устойчивого развития экономики // Вестник Южно-Российского гос. техн. ун-та. – 2011 г. – № 4. – С. 160–167.

2. Трудовой кодекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 15.11.2016).

ПРОБЛЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМЫХ «ЭФФЕКТИВНЫХ КОНТРАКТОВ» В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА ТОМСКА

Карпова А.А., Смирнова В.А., студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель: Е.В. Дерябина, д-р экон. наук, проф. каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

Skalli1296@rambler.ru, Smirnovaveronika1996@yandex.ru

«Проект ГПО КИБЭВС-1607 – Санация нормирования труда бюджетных учреждений»

В статье рассмотрены проблемы определения нормирования труда в учреждениях здравоохранения. Когда, с одной стороны, на трудовой процесс воздействует большое число внешних управляемых и неуправляемых факторов, а, с другой стороны, индивидуальные профессиональные возможности и ограничения конкретного сотрудника, использование в качестве нормативов усредненных данных создает предпосылки к неравномерности

уровня качества выполняемой работы. В статье дан анализ возможностей и проблем, связанных с нормирования труда в учреждениях здравоохранения, предлагаются меры по противодействию этим угрозам.

Эффективный контракт – это трудовой договор с работником, в котором конкретизированы его должностные обязанности, условия оплаты труда, показатели и критерии оценки эффективности деятельности для назначения стимулирующих выплат в зависимости от результатов труда и качества оказываемых государственных (муниципальных) услуг, а также меры социальной поддержки [1].

Итак, под эффективным контрактом понимаются трудовые отношения между работодателем и работниками, основанные на:

– наличие у учреждения государственного (муниципального) задания и целевых показателей эффективности работы, утвержденных учредителем;

– системе оценки эффективности деятельности работников учреждений (совокупности показателей и критериев, позволяющих оценить количество затраченного труда и его качество), утвержденной работодателем в установленном порядке;

– системе оплаты труда, учитывающей различия в сложности выполняемой работы, а также количество и качество затраченного труда, утвержденной работодателем в установленном порядке;

– системе нормирования труда работников учреждения, утвержденной работодателем;

– подробной конкретизации с учетом отраслевой специфики в трудовых договорах должностных обязанностей работников, показателей и критериев оценки труда, условий оплаты труда [2].

В учреждениях здравоохранения Томска существует такие проблемы нормирования труда в рамках реализуемых «эффективных контрактов» как проблемы в сфере оплаты труда работников здравоохранения, более того, всеми ветвями власти осуществляется жесткий контроль за ходом достижения контрольных показателей в части повышения уровня оплаты труда медицинских работников. Между тем проблемы с заработной платой

влияют на интенсификацию труда, увеличение нагрузки на специалистов, обусловленные, в первую очередь, дефицитом кадров, а также поиском внутренних финансовых и организационных ресурсов направленных на оптимизацию оплаты труда.

И здесь решение проблемы лежит в 2-х плоскостях. Первое – это решение проблемы дефицита кадров, привлечение специалистов, на что и направлены конкретные меры, заложенные в государственной программе «Развитие здравоохранения», значительные объемы финансовых средств направляются на социальную поддержку молодых специалистов, работающих в удаленных учреждениях здравоохранения Томской области.

Второе – нормирования труда специалистов. Здесь мы сталкиваемся с проблемой, суть которой заключается в том, что в здравоохранении, так исторически сложилось, отсутствуют типовые нормы труда, а нормы нагрузки и время на прием пациентов, утвержденные Министерством, носят для учреждений рекомендательный характер. Поэтому наш Профсоюз в течение многих лет ставил перед федеральными органами власти задачу разработки типовых норм труда и сегодня ситуация в части нормирования труда получила реальный сдвиг, т.к. разработка типовых норм труда стала одним из приоритетных направлений реализации Указов Президента страны.

Специалистами НИИ организации и информатизации здравоохранения с участием специалистов Минздрава и нашим Профсоюзом была разработана Методика проведения хронометража на рабочих местах, в основе, которой заложено исполнение Порядков оказания соответствующих видов медицинской помощи. Поминутная фиксация этапов оказания медицинской помощи в условиях значительного охвата регионов и учреждений с разными экономическими, географическими условиями позволила определить средние цифры времени на основную деятельность, связанную с непосредственной работой с пациентом, а также на вспомогательные этапы, обусловленные, в частности, ведением необходимой документации [3].

На основе проведенного анализа, можно утверждать, что в основе утвержденных норм должны лежать результаты хронометражных исследований; нормы должны стать основой для разработки в учреждениях систем нормирования; возможность отклонений на местах от установленных типовых показателей также должна быть регламентирована.

В рамках сложившихся деловых отношений с отраслевым Министерством, при активном участии медицинского сообщества, принятие конструктивного решения чрезвычайно важно, ведь дальше предстоит огромная работа по утверждению типовых отраслевых норм труда для остальных категорий специалистов.

Литература

1. Эффективный контракт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://su0.ru/T94n (дата обращения: 10.11.2016).

2. Эффективный контракт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.obramur.ru/2016-09-22-00-32-42 (дата обращения: 10.11.2016).

3. Нормирование труда в медицине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.przrf.ru/info/full/kadrovoe_regulirovanie/Normirovanie-truda-Problemy-i-puti-ih-resheniya/ (дата обращения: 10.11.2016).

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Свиридов М.В., студент каф. КИБЭВС

Научный руководитель: М.В. Князева, канд. экон. наук, доцент каф. КИБЭВС, г. Томск, ТУСУР

maksimsviridov1995@gmail.com

Проект ГПО КИБЭВС-1608 – «Налоговая безопасность бизнеса»

Постановка задачи

Налоговая система, налоговая политика, налоги …Очень часто мы слышим данные выражения, не зная, что они обозначают. Выбранная мною тема выражает актуальность в том, что наша страна в целом существует на определённый счёт ресурсов, которые получает от граждан, осуществляющих некую предпринимательскую деятельность с налогами. Таким образом, позиция между государством и налогоплательщиком приобретает экономический подтекст. Сам субъект, который, оплачивая услуги государства, может рассматриваться в данной ситуации, как непосредственный предприниматель. Напомню, что налоги, как и налоговая система первоначально встроены в концепцию предпринимательских связей, которые стабильно эволюционируют. Они должны постоянно соответствовать развивающимся тенденциям, как в экономике страны, так и в мире в целом.

Вопросы по данной тематике рассмотрены в статьях и произведениях В.Г. Панскова, Д. Рикардо, А. Смита, Э. Селигмана, Р. Стурма, Е.В. Балацкого, С.В. Барулина, О.Н. Бекетовой, А.В. Брызгалина, Л. Брю, М.И. Литвина, Д. Липницкого, К. Макконнелла, Л. П. Окуневой, О.Б. Веретенниковой, Е.С. Вылковой, Д.Г. Черника, Ю.С. Цыганковой, Т.Ф. Юткиной, В. Вишневского, Е.Н. Егоровой, Е.А. Кировой, Г.И. Хотинской, О. Фишер и т.д. ...

Уже несколько лет главная цель налоговой политики – это обеспечение сбалансированности и устойчивости бюджета на основе современной ситуации в экономике. Налоговая политика обеспечивает преемственность целей и задач предыдущего

периода (до 2016 года) и в основном направлена на поддерживание и усовершенствование налоговой базы в сложившихся экономических условиях.

Налоговая политика выстраивается с учетом реализации изменений федерального и регионального законодательства, а также при помощи муниципальной правовой базы.

Результаты работы

На мой взгляд, явным результатом реализации налоговой политики в период до нынешнего года (2016 года) безусловно это внесение поправок в законодательство на разных уровнях о налогах и сборах. К ним же относится утверждение городских правовых актов в пределах влияния местной администрации касательно утверждённых налогов на данной территории, которые оказывают огромное воздействие на развитие налогового потенциала населения.

Одним из примеров можно выделить 2015 год, когда в Налоговый Кодекс внесена глава 32 "Налог на имущество физических лиц" ради улучшения налогообложения собственности физических лиц [1]. Целью его введения является некий переход к налогообложению, исходя из зафиксированной в государстве стоимости имущества, которая наиболее приближена к рыночной стоимости. И в 2016 году привилегия субъекта в части принятия порядка распределения налоговой базы по налогу, исходя из зафиксированной в государстве стоимости, также не реализовано. По данной ситуации необходимо провести комплекс мероприятий для адекватного и справедливого планирования налоговой нагрузки.

Для удобства осуществления расчётов физическими лицами по собственным налогам с 01.01.2016 года введён единый период уплаты гражданина земельного, транспортного и имущественного налога, который должен быть выплачен не позже 1 декабря каждого года. Принятая норма отражена в решениях правительства РФ «О введении земельного налога» и «Об установлении налога на имущество физических лиц» [2].

Анализ полученных результатов

Для решения проблем налоговой политики предложу некоторое количество задач и их решений в период на ближайшие три года.

Приоритетными задачами на 2017 - 2019 годах являются.

1. Реализация мероприятий, адресованных на повышение уровня собираемости налогов:

– участие в комплексе совместных действий, разработанных министерством экономического развития по усилению налоговой дисциплины, обеспечению поступлений налоговых и других обязательных платежей в местные бюджеты и увеличению налоговой базы;

– повышение уровня добросовестного поведения налогоплательщиков, формирование отрицательного общественного мнения к фактам уклонения от уплаты налогов, проведение информационных кампаний напоминающего и разъясняющего воздействия на налогоплательщиков;

– организация эффективной работы комиссии в устранении задолженности по налоговым и неналоговым поступлениям [3].

2. Максимально эффективное применение и регулирование муниципальным имуществом:

– обеспечение качественного администрирования всех доходных источников; - эффективное использование имущества;

– повышение эффективности регулирования муниципальной собственностью за счет повышения качества ошибочной работы;

– выполнение земельного контроля по вопросам оформления прав на земельный пространство и своевременного внесения землепользователями установленной арендной платы, по выявлению неосвоенных земельных участков с целью вовлечения их в оборот;

– взимание платы за нестационарные торговые объекты;

– взимание сумм в возмещение вреда, причиняемого автомобильным дорогам местного значения транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов;

– осуществление продажи имущества, которое не может быть рационально и эффективно использовано с максимальной выгодой.

3. Проведение адекватной политики предоставления неких налоговых льгот на основе местных налогов в муниципальный бюджет:

– провести анализ действующих налоговых льгот по местным налогам, оценить их эффективность или неэффективность. Можно по формуле T = t*Y, где T – величина налоговых поступлений, t – ставка налога, а Y – величина совокупного дохода [4].

4. Поддержка инвестиционной деятельности:

– поддержание малого и среднего предпринимательства;

– в случае создания территории опережающего развития на территории муниципального образования достаточно достигнуть своевременной подготовки и принять соответствующие решения ради освобождения от уплаты земельного налога организаций, являющихся резидентами.

Заключение

Подводя итог вышесказанному, от своего лица могу утверждать, что только комплексное проведение всех перечисленных мероприятий позволит в максимальной степени использовать имеющиеся резервы налогового и неналогового потенциала бюджета нашей страны.

Литература

1. Налоговый Кодекс РФ.

2. КонсультантПлюс – электронное издание: www. consultant.ru.

2. Федеральная налоговая служба (ФНС) – электронное издание: www.nalog.ru.

3. Абрамов А.П. Налоговое Администрирование: теория, история, современность. – Томск, 2007. – 120 с.

СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ В РАМКАХ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Пехова А.В., Лозинг В.Р., каф. КИБЭВС

Научный руководитель: С.В. Глухарева, ст. преподаватель, каф. КИБЭВС

Проект КИБЭВС-1602 – Кадровая безопасность предприятия

Аннотация

В данном исследовании проводится анализ и подбор существующих методик, которые позволяют оценить потенциал сотрудника, исходя из выбранных компетенций.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется кадровой безопасности предприятия, так как она занимает оно из самых главных мест в системе безопасности предприятия. Сотрудник или персонал организации может являться угрозой для предприятия, т.к. именно от их работы зависит успех и прибыль организации.

Обеспечение кадровой безопасности предприятия связано с уровнем благонадежности сотрудника, который, в свою очередь, определяется на основе разработанного комплексного компетентностного подхода. На сегодняшний день существует множество методов и методик, технологий для оценки персонала. Каждая из этих методик, технологий в отдельности не позволяют составить целостную картину о сотруднике, провести его оценку как профессионала и сделать вывод о его благонадежности. В качестве целевой аудитории рассматриваются руководящие кадры.

Целью исследования является создание комплексной методики, позволяющей определить уровень владения компетенциями и на его основе определить и уровень благонадежности.

Для достижения данной цели необходимо:

– провести анализ методик на основе существующих и выявить проблемы, связанные с отбором методик для проведения оценки сотрудника;

– выбрать экспертным путем методики, необходимые для комплексной оценки сотрудника;

– провести апробацию данных методик и сделать выводы.

Научная новизна заключается в новом подходе к определению уровня компетенций и определению уровня благонадежности, влияющего на уровень кадровой безопасности предприятия.

Практическая значимость заключается в разработке комплексного компетентностного подхода, позволяющего выявить профессиональные, личностные, специальные, социально-психологические компетенции сотрудника, претендующего на руководящую должность и установке связи между уровнем владения компетенциями и благонадежностью сотрудника в целом.

Основная часть

В рамках компетентностного подхода необходимо разработать модель компетенций и подобрать методики, направленные на выявление профессиональных, личностных, специальных и социально-психологических компетенций. Проблема усложняется тем, что необходимо связать уровень владения компетенциями с безопасностью организации. Для этого был разработан алгоритм на основе теории нечетких множеств, позволяющий это сделать.

Для предприятия обеспечение кадровой безопасности начинается с подбора сотрудников с высоким уровнем благонадежности. Существует много методик, рекомендаций и технологий для оценки персонала, но нужно уметь их правильно подобрать для качественного отбора сотрудников. Было рассмотрено множество методик из различных источников, например, методика диагностики личности «Мотивация к успеху» Т. Элерса; методика диагностики личности «Мотивация к избеганию неудач», тест «Эмоциональное выгорание», которые не дают общей картины, оценивающей набор компетенций потенциального сотрудника на руководящую должность.

К большинству методик можно подготовиться заранее, так как большое количество информации содержится в различных информационных ресурсах. В связи с этим появилась необходимость выбора методик, которые будут определять необходимые компетенции для той или иной должности, с учетом уровня благонадежности потенциального сотрудника на руководящую должность.

В рамках данного исследования остановимся на методиках для оценки специальных (управленческих) компетенциях для руководящих кадров, таких как: MBTI, PAEI, метод «360 градусов», тест Медника. Данные методики можно использовать в комплексе, они дополняют друг друга и позволяют составить целостную картину о сотруднике (приложение А).

Методика PAEI была разработана И. Адизесом во второй половине XX века для руководителей предприятий в рамках проверки компетенций претендентов на управленческие должности. И. Адизес утверждает, что в основе процветания и результативной работы любой организации важна «комбинация четырех основ.

1. Producing results – работа на производство результатов, собственно, ради которых организация и существует.

2. Administering – необходимый фактор, который используется для обеспечения эффективности.

3. Entrepreneuring – параметр, управляющий изменениями.

4. Integrating – соединение элементов организации, необходимых для обеспечения ее жизнеспособности в долгосрочной перспективе» [4].

Эта методика используется по всему миру и до сих пор не потеряла своей актуальности. Перечисленные И. Адизесом четыре роли составляют основу управленческих навыков, которыми должен обладать руководитель. И как говорил И. Адизес «не существует в природе менеджера, который мог бы одинаково успешно реализовывать все функции PAEI. Чтобы быть сильным лидером нужно обязательно иметь сильную I и одну из функций PAE».

Для грамотного руководителя в современном мире необходимы такие компетенции как креативность, творчество, нестандартное мышление и т.п., которые позволяют принимать решения в условиях неопределенности, быть гибким к изменениям. Для этого используется тест вербальной креативности американского психолога С. Медника, разработанный во второй половине XX в. В основе данной методики лежит индекс уникальности, используемый для оценки креативности. Данный индекс показывает, насколько действительно новое может создать человек. Вместе с ним также часто используется индекс оригинальности, показывающий творческое мышление кандидата. Данная методика позволяет определить степень продуктивности и работоспособности руководителя и, кроме этого, позволяет определить уровень мотивации достижения.

Особенность личности определяет все развитие человека и его профессиональную составляющую. К. Юнг в книге «Психологические типы» предположил, что «существует четыре основные психологические функции, которые помогают человеку воспринимать мир: мышление, чувства, интуиция и ощущения» [5]. На этих функциях разработана типология личности Майерс-Бриггс. Кэтрин Бриггс вместе со своей дочерью Изабель Бриггс-Майерс в своем исследовании основывались на психологических функциях, представленных К. Юнгом.

Уникальные комбинации личностных факторов и их изменения позволяют предположить склонность сотрудника (руководителя) к тому или другому виду деятельности, стилю действий, характеру решений и прочих особенностей, позволяющих чувствовать себя комфортно и уверенно. Для этого используется методика MBTI, которая позволяет определить принадлежность потенциального сотрудника к одному из полюсов четырех биполярных шкал личностных предпочтений: экстраверсии (E) – интроверсии (I), сенсорики (S) – интуиции (N), мышления (T) – чувства (F), организованности (J) – гибкости (P), и к одному из 16 личностных типов, образованных ими. На основе анализа критериев теста определяется тип руководителя, сотрудника или под-

чиненного: реалист, администратор, руководитель; командир, предприниматель; организатор, инспектор; увещеватель, наставник; учитель, воспитатель, энтузиаст; аналитик, провидец, вдохновитель; исполнитель, хранитель, защитник; изобретатель, искатель, мечтатель; непоседа, маршал, реалист; медиатор, чемпион; архитектор, критик, аналитик; мастер, умелец; созерцатель, лирик, целитель; придумщик, композитор.

В 1990-е годы на Западе распространение получила методика «360 градусов», разработанная П. Уордом. Особенность методики «360 градусов» состоит в том, что оценку испытуемого проводят люди, которые его окружают в рабочее время. Результат тестирования складывается из оценки мер соответствия занимаемой сотрудником должности по списку компетенций, также к оценке могут присоединиться заинтересованные лица, тогда данное тестирование перейдет в методику «540 градусов».

Таким образом, данные методики позволяют оценить потенциал кандидата исходя из общих компетенций, связанных с уровнем кадровой безопасности предприятия.

Заключение

Для безопасности предприятия необходимо обеспечить защиту в сфере кадровой безопасности предприятия. Кадровая безопасность, в данном случае, связана с созданием определенной методики, с целью выявления у потенциальных сотрудников качеств, отражающих личностные и профессиональные навыки, а также определения уровня благонадежности в рамках кадровой безопасности, которые положительно повлияют на экономику предприятия, не только при умышленном нанесении ущерба, но и в опасности причинения убытков.

Литерутура

1. Юнг К.Г. Типология Майерс-Бриггс (MBTI) [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.psychologos.ru/articles/view/tipologiya_mayers-briggs_MBTI (дата обращения: 20.11.2016).

2. Кадровая безопасность в системе безопасности организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hr-portal.ru/article/kadrovaya-bezopasnost-v-sisteme-bezopasnosti-organizacii (дата обращения: 20.11.2016)

3. Оценка 360 градусов: плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hr-portal.ru/article/ocenka-360-gradusov-plyusy-i-minusy (дата обращения: 21.11.2016)

4. Адизес И.К. Идеальный руководитель: почему им нельзя стать и что из этого следует? – 2016. – 264 с.

5. Юнг, К. Г. Психологические типы [Электронный ресурс]. – 1929. – 130 с. – Режим доступа: http://royallib.com/read/yung_karl/psihologicheskie_tipi.html#20480 (дата обращения: 21.11.2016).

КОНТРОЛЬ ПОСЕЩАЕМОСТИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Перевозчикова Т.О.

Учебная посещаемость, то есть систематическое присутствие студента на занятии, всегда была одной из первоочередных проблем ВУЗа. Ее повышение позволяет улучшить качество усваиваемых знаний. Высокая посещаемость студентов способствует решению ряда организационных задач и создает качественный имидж учебного заведения.

Американские и канадские ученые пришли к выводу, что прогулы, как явление, предшествующие оставлению учебного заведения, несут следующие проблемы:

– для самих учащихся – непосещаемость повлечет неуспешное изучение материала, проблемы при сдаче сессии и некачественное высшее образование;

– для учебного заведения – непосещаемость сопряжена с тратой административного и преподавательского времени, требует усиления контроля над посещаемостью и успеваемостью.

Существует три типа посещаемости:

– индивидуальная – по отношению к каждому студенту;

– групповая – по отношению к группе студентов;

– коллективная – по отношению к курсу (потоку).

Относительно каждого типа необходимо выстраивать цепочку действий, связанных с повышением показателей посещаемости. Коллективная посещаемость складывается из совокупности показателей групповой, которая аналогично зависит от индивидуальных результатов.

Начинать следует с индивидуальной посещаемости, так как она способствует повышению общей.

За период с 01.09.2016 по 31.10.2016 было проведено наблюдение за посещением студентами учебных занятий. Для этого были выбраны студенты первого курса экономического факультета ТУСУРа**.** Установлены следующие количественные критерии при наблюдении за явлением посещаемости учебных занятий:

1) количество студентов, не имеющих пропусков занятий за период с 1.09 по 31.10; в ходе наблюдения из 41 студента выявлено 6, индивидуальная посещаемость которых составляет 100%;

2) средняя величина посещаемости учебных занятий учащимися образовательного учреждения; В ходе исследования была выявлена хорошая посещаемость студентами учебных занятий. Средняя величина составила от 82% до 88%. Данные представлены на рисунке 2.

Линия средних показателей нисходящая, что говорит о снижении коллективной посещаемости, это связано в основном с отсутствием тщательного контроля за посещаемостью студентов.

По причине того, что у куратора имеются данные только электронного журнала по отслеживанию посещения студентами занятий, который заполняет староста группы, возник вопрос о достоверности этих данных. Была создана группа ГПО для развития внутренней системы мониторинга посещаемости учащихся экономического факультета ТУСУР. Таким образом, было орга-

низовано еще одно отдельное звено для улучшения мониторинга показателей посещаемости и успеваемости студентов.

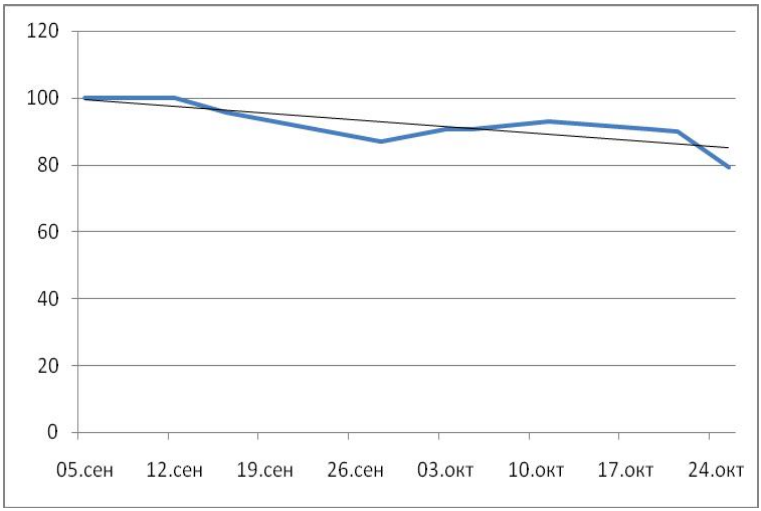


Рисунок 2 – Средняя величина посещаемости

Созданная комиссия отслеживала и вела учет посещаемости студентов учебных занятий, все материалы по итогам проверок анализировались и передавались куратору факультета. В последующем в отношении студентов, пропустивших предмет, от администрации факультета были предприняты соответствующие меры:

– предоставление объяснительной студентом, пропустившим занятие;

– проведение куратором индивидуальных бесед со студентом;

– объявление предупреждения;

– вызов на Совет Факультета;

– объявление выговора с занесением в личное дело.

В системе учебных мотивов переплетаются внешние и внутренние мотивы.

К внутренним мотивам относятся такие, как собственное развитие в процессе учения. Внешние мотивы исходят от родителей, педагогов, группы, в которой обучается студент, в виде намеков, указаний, подсказок, требований. Эти мотивы могут иметь неодинаковую силу влияния на характер и результаты учебного процесса. Наиболее резко выражены внешние моменты в мотивах учебы.

Исходя из этого, было решено использовать такой канал влияния на студента, как родители. Было предложено по итогам контрольных точек и результатам сессии отправлять письма родителям студентов. Содержание писем зависит от того, насколько успевает студент в образовательном процессе. Это позволит дополнительно воздействовать на студентов с внешней стороны во время сессии и подготовки к ней. Предполагается, что благодаря этому студенты будут продуктивнее готовиться к экзаменам, в результате это приведет к минимальному количеству задолженностей, а в лучшем случае – к их отсутствию. При образовании задолженности, данное мероприятие позволит ускорить процесс ее закрытия.

Для удовлетворения одной из базовых потребностей человека, а именно потребности в престиже, решено было создать доску почета студентов кафедры менеджмента. С помощью этого удовлетворяются потребности в признании и оценке окружающих, в самоуважении и уважении со стороны общества. Присутствие у студентов данных потребностей позволяет спрогнозировать возможную реакцию: стремление попасть на Доску Почета. Благодаря этому существует вероятность увеличения показателей посещаемости и успеваемости студентов.

Состояние учебной посещаемости занятий в системе высшего образования находится в связи с успеваемостью, что способствует повышению качества подготовки специалиста, поскольку это является основной задачей ВУЗа. Пропуски занятий - предпосылки низкой академической успеваемости. Отсутствие пропусков занятий способствует лучшему усвоению знаний, что ведет к успешной сдаче сессии.

ПРОДВИЖЕНИЕ БРЕНДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕРЕЖДЕНИЯ

Коблова Т.С. Деева И.А.

Научный руководитель: А.В. Богомолова, г. Томск, ТУСУР

В последние годы конкуренция на рынке образовательных услуг набирает обороты. Это связано, прежде всего, с реформами в сфере высшего образования, одна из которых направлена на сокращение количества высших образовательных учреждений на территории России, а другая на проведение конкурса между вузами за количество бюджетных мест. Поэтому в своей деятельности вузы стали, активно использовать маркетинговые инструменты продвижения, такие как реклама, связи с общественностью, брендинг.

Основными целями проекта ГПО кафедры менеджмента являются анализ теоретических и практических аспектов формирования и продвижения бренда экономического факультета ТУСУР на рынке образовательных услуг.

Одно из определений бренда звучит следующим образом - «Бренд – это совокупность представлений, ассоциаций, образов, идей и обещаний, которые складываются в умах людей». Технология построения бренда образовательного учреждения по существу не отличается от технологии построения товарного бренда. Бренд образовательного учреждения складывается из множества факторов, каждый из которых влияет на решение потребителя. При создании бренда, его поддержке очень важно правильно определиться с выбором целевой аудитории, атрибутов и ценностей, которые наиболее значимы для нее, привести в соответствие ожидания потребителей и воплощение этих ожиданий в жизнь.

Для решения поставленных задач, в рамках проекта ГПО целевая аудитория была определена как – молодые люди в возрасте от 14 до 30 лет, которые могут стать потенциальными студентами ТУСУР в общем и экономического факультета в частности.

На современном этапе развития интернет-коммуникаций образовательные учреждения не могут эффективно функционировать на рынке образовательных услуг без присутствия в сети Интернет.

Интернет-коммуникации имеют следующие преимущества – это, во-первых, большой охват аудитории, во-вторых, круглосуточный режим работы, а так же возможность обратной связи. В настоящее время общество ориентировано преимущественно на потребление визуальной информации. По мнению экспертов, наиболее привлекательным и востребованным средством коммуникации оказывается то, которое содержит визуальный компонент. Именно с этим связан постоянно возрастающий интерес к относительно новому каналу коммуникации – видеоблогингу. Среди наиболее эффективных и актуальных каналов распространения информации в сети интернет являются социальные сети, такие как VK, Instagram, Twitter, YouTube, Facebook и другие.

Рейтинг (тИЦ)	Название сайта	Описание
200000	«ВКонтакте» – социальная сеть	Создание анкет с личными данными (работа, учеба, контакты, интересы и пр.). Возможность вступления или создания группы по интересам и общение с миллионами пользователей Интернета.
170000	«Facebook» – международная социальная сеть	Глобальная социальная сеть. Предоставляет возможность общения в группах, в чате и обмениваться персональными сообщениями.
19000	«Одноклассники.ru» – социальная сеть	Социальная сеть для поиска одноклассников, одногруппников, коллег по работе. Есть форум, служба личных сообщений, группы, аудио и видео материалы.
11000	«Мой мир@mail.ru» – национальная социальная сеть	Социальная сеть от мега интернет-портала Мейл ру. Возможность поиска друзей по всему СНГ, одноклассников, коллег по работе. Регистрация, создание групп.
9700	«Linkedin» – профессиональная сеть	Популярная профессиональная социальная сеть, с большой аудиторией пользователей из различных стран. Предоставляет возможность размещения личной анкеты, поиск и установление деловых контактов, подбора персонала, общения в профессиональных группах.

Рисунок 1 – Популярные в России социальные сети

На сегодняшний день влоги занимают все большее пространство Глобальной сети, их количество растет с каждой секундой. Основной целью создания любого влога является передача информации максимальному количеству от автора к зрителям.

Однако при правильном использовании влога он может стать эффективным инструментом маркетинга, PR-технологий и политики, что позволяет решать задачи эффективного распространения информации в целевом сегменте потребителей.

Если раньше потребители стремились покупать платье или кроссовки, которые носит любимый певец или модель, то сейчас молодежь ориентируется на своих YouTube-кумиров.

Ниже приведен график, показывающий темпы роста YouTube и видеоблогов. Как видите, несмотря на снижение темпов роста аудитории самой площадки, пользователи смотрят больше видео и активнее подписываются на понравившиеся каналы.

Рисунок 2 – Динамика роста аудитории YouTube и влогосферы

Поэтому, в качестве экспериментальных площадок для проверки влияния отдельных маркетинговых технологий и когнитивных теорий на целевую аудиторию мы выбрали канал YouTube и социальную сеть VKontakte. Эффективность маркетингового продвижения посредством использования влогов оценили на практике уже многие компании.

Немаловажную роль в этом играют маркетинговые инструменты, которые применяются как средства развития потребностей и спроса потребителя.

Интеграция современных достижений экономики, социологии, психологии, а также синергетики позволяет успешно использовать целый ряд положений когнитивной теории и методологии маркетинга. То есть компании, реализующие концепцию когнитивного маркетинга, гарантируют себе не только рынки сбыта существующих товаров, но и будущие рынки сбыта еще не существующих потенциальных товаров и услуг.

Для создания определенного восприятия потребителей, используются различные психологические способы воздействия, к которым относятся: психология цветовосприятия, образов и различные виды когнитивных искажений. Понимание содержания когнитивных искажений и их влияния на отдельных индивидуумов, и целые группы помогает предвидеть реакцию на определенные действия и строить коммуникацию в более выгодном ключе.

Когнитивные искажения — это ошибки мышления или шаблонные искажения в суждениях, которые систематически происходят в определённых ситуациях. Некоторые из них выполняют адаптивную функцию, поскольку они способствуют более эффективным действиям или более быстрым решениям. Другие, по-видимому, происходят из отсутствия соответствующих навыков мышления, или из-за неуместного применения навыков, бывших полезными ранее.

Среди множества видов когнитивных искажений были выявлены наиболее актуальные, которые можно было использовать для достижения целей проекта:

– эффект повального увлечения, конформизм – тенденция делать (или верить в) вещи, потому что много других людей делают это (или верят в это). Относится к групповому мышлению, стадному поведению и маниям;

– эффект недавнего (аберрация близости) – тенденция оценивать значение недавних событий выше, чем более ранних событий;

– эффект ожидания наблюдателя – этот эффект возникает, когда исследователь ожидает определённого результата и бессоз-

нательно манипулирует ходом эксперимента или неправильно интерпретирует данные, чтобы обнаружить этот результат (см. также эффект ожиданий субъекта);

– стадный инстинкт – распространённая тенденция принимать мнения и следовать за поведением большинства, чтобы чувствовать себя в безопасности и избегать конфликтов;

– феномен «Нога в двери» – после выполнения изначально незначительной просьбы, люди склонны соглашаться исполнять другие более обременительные требования;

– эффект первого впечатления – влияние мнения о человеке, которое сформировалось у субъекта в первые минуты при первой встрече, на дальнейшую оценку деятельности и личности этого человека;

– эффект фальшивого консенсуса – тенденция людей переоценивать ту степень, в которой другие люди соглашаются с ними.

После использования всех вышеперечисленных видов искажений в социальной сети VK и YouTube, была выявлена положительная тенденция роста просмотров и оценки видеороликов, так де отмечен рост лояльности среди целевой аудитории как к самому автору, так и к информации содержащейся во влоге.

По мнению экспертов, в ближайшее время аудитория видеоблогеров будет расти как за счет детей, подростков, так и за счет взрослых людей. Способствует этому, во-первых, повышение лояльности и интереса к новому виду контента. Таким образом, чтобы влиять на оценку восприятия бренда потребителями, необходимо использовать, в том числе, различные психологические инструменты воздействия, среди которых когнитивные искажения – являются одними из самых эффективных инструментов.

Литература

1. Особенности формирования и продвижения бренда вуза / Е.П. Лухменева, О.М. Калиева // ВЕСТНИК ОГУ № 13 (149)/декабрь`2012; (дата обращения: 25.11.2016).

2. Гайк Мкртчян. Введение в рекламув видеоблогах – URL: http://www.likeni.ru/analytics/Vvedenie-v-reklamu-v-videoblogakh/ (дата обращения: 25.11.2016).

3. Распространенные виды когнитивных искажений. – URL: http://0leg.net/10-rasprostranennyh-kognitivnyh-iskazheniy (дата обращения: 25.11.2016).

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАНАЛА НА ВИДЕОХОСТИНГЕ YOUTUBE.COM

Матвеева А.В., Бегайдаров С.Е.

Основными целями проекта ГПО кафедры менеджмента являются анализ теоретических и практических аспектов формирования и продвижения бренда экономического факультета ТУСУР на рынке образовательных услуг.

Сделанные в прошлом семестре выводы по исследованию особенностей брендинга и анализу интересов стейкхолдеров, позволили выбрать необходимый формат дальнейшего продвижения бренда. Таким форматом стало ведение видеоблога на самом популярном видеохостинге Youtube.com, подразумевающий огромную аудиторию потенциальных подписчиков. На данный момент времени, такой способ передачи информации наиболее актуален для нашей основной аудитории-молодежи в возрасте от 14 до 30 лет. Обладая визуализацией и динамикой, данный способ помогает более точно передать зрителю то, что автор роликов хотел донести. Кроме того, он позволяет лучше сфокусировать внимание и запомнить предоставляемую информацию, за счет воздействия на зрительную и слуховую память. Образность и преимущественно свободный способ подачи информации позволяет повысить уровень эмоционального восприятия материала, тем самым повысив заинтересованность аудитории.

В ходе исследования данной темы, было выявлено, что видеоблогинг является мощнейшим каналом воздействия на аудиторию, а видеоблогеры, являясь лидерами мнений, формируют

потребительские предпочтения своих зрителей. Идеи, нормы и ценности, которые транслируются видеоблогерами, оказывают прямое влияние на ценностные установки аудитории, в особенности детей.

Для решения задач формирования и продвижения бренда, был разработан контент видеоканала, который включал в себя:

– обзоры на учебные заведения;

– обзоры на мероприятия в городе, ВУЗах;

– розыгрыши призов;

– интервью с работодателями, студентами, известными людьми, работниками вузов.

Особенности канала:

– присутствие постоянного ведущего в видео-выпусках, выражение личного мнения автора,приглашение интересных гостей в выпуски;

– обзоры на учебные заведения имеют продолжительность 15-20 минут; обзоры на мероприятия – 3-4 минуты.

Для анализа эффективности видеохостинга, используется ряд показателей [1]. Видеоблоггеры на наиболее развитых хостингах имеют возможность получить не только максимально точную информацию, сколько раз было просмотрено каждое видео, но и скольким людям программа понравилась, а скольким нет, какая аудитория в возрастном и половом разрезе смотрит данную программу и другую информацию. Все эти данные имеют практическую ценность для авторов контента, поскольку это позволяет, очень выборочно, а значит эффективно передавать информацию целевой аудитории среди общего числа пользователей видеохостинга.

Первый показатель эффективности видеоблога – это количество просмотров, он в первую очередь отражает популярность отдельных роликов и всего канала в целом. К сожалению, по одному лишь этому показателю сложно анализировать деятельность видеоблоггеров. Очевидный недостаток – это одномерность. Количество просмотров не даёт информации о качестве просмотров: был ли ролик просмотрен до конца или отключен посередине.

Второй принципиальный показатель, за которым следит любой видеоблоггер на сайте – это так называемые «лайки», или голоса за ролик. После просмотра любой пользователь сайта может выставить оценку ролику либо положительную («нравится»), либо отрицательную («не нравится»). Данный показатель не влияет на выплаты видеоблоггеру, но даёт понять, какие ролики пользуются большим одобрением. По этому показателю можно замерять не только успешность формата влога, но и насколько аудитория состоит из живых людей, а не ботов.

Третьим ключевым показателем эффективности видеоблога – является количество постоянных подписчиков. Сервис YouTube позволяет любому человеку, зарегистрировавшемуся на сайте, подписаться на обновления выбранных каналов. Таким образом, он будет оповещён в случае, если этот видеоблоггер выпустит новое видео.

Среди других показателей эффективности блога можно выделить такие как:

– целевая аудитория. Показатель, позволяющий узнать, какой целевой сегмент (мужчины/женщины/дети) в большей степени заинтересован в просмотре предложенных роликов;

– среднее время просмотра;

– география. Позволяет вести наблюдение за тем, представители каких стран заинтересованы в просмотре;

– наличие комментариев. Возможность получать как положительную, так и отрицательную обратную связь от подписчиков канала, позволяющую находить стимулы для дальнейшей работы, делать определенные выводы, вовремя устранять ошибки и учитывать различные пожелания своей целевой аудитории;

– дата выхода. Помогает отслеживать периодичность появления новых выпусков. Таким образом, для развития канала на видеохостинге YouTube необходимо ставить как минимум три цели [2], завязанные на три стандартных ключевых показателя эффективности.

1. Количество просмотров.

2. Соотношение «лайков» к «дислайкам».

3. Количество подписчиков.

В связи с тем, что анализируемый в статье видеоблог имеет небольшую историю развития, возникли объективные трудности со сбором необходимой информации для проведения количественного анализа его эффективности. Из списка показателей эффективности функционирования канала были выбраны наиболее доступные [3], анализ которых представлен ниже.

Таблица 1 – Основные показатели эффективности функционирования канала

№	Название ролика	Количество просмотров	Количество отметок		Дата
			"мне нравится"	"не нравится"	выхода
1	"Весилюхин Томск. День Томича. КВН в ТГУ. Автостопом"	713	41	4	21.09.2016
2	"Учимся Dota2 в Томске. Бэкстейдж. The Doors."	466	21	5	30.09.2016
3	"Весилюхин Томск: Street Vision V. Встреча "Чудо"	458	18	4	6.10.2016
4	"Весилюхин Томск: "Стартус" ТГПУ. Посвят Экономa. StreetVision V."	636	24	2	9.10.2016
5	"Весилюхин Томск: Беляев о Томске. Fashion People Tomsk. Красотка недовольна."	639	34	3	13.10.2016
6	"Форум YouLead. "Ваш выход" ТУСУР. Как выиграть ГИРОСКУТЕР"	423	14	2	27.10.2016
7	"Весилюхин Томск: Юбилей "Чудо". Последняя смена."	779	33	1	10.11.2016

По результатам изучения динамики показателей влога, были сделаны следующие выводы и даны рекомендации:

– количество просмотров каждого последующего видеоролика растет быстрее чем в предыдущих выпусках, из этого следует, что у влога уже образовалась какая-то своя аудитория, которая следит за обновлениями и развитием канала;

– количество просмотров видеоролика напрямую зависит от того, что именно будет содержать данный видеоролик. Насколько он удовлетворяет интересам целевой аудитории. Привлечение известных личностей, посещение популярных мест, также улучшают данный показатель;

– нет явной корреляции между датой выхода видео с количеством просмотров;

– следует и в дальнейшем выпускать видеоролики с частотой не менее 1 видео в неделю;

– улучшать «интерактив» с подписчиками и собирать качественную обратную связь. Тем самым внедряясь в его доверие.

Кроме того, в рамках данного исследования была предпринята попытка найти связь между владением аккаунта в основных социальных сетях и успешностью видеоблогов. Было выявлено, что большинство видеоблоггеров имели свои аккаунты во всех социальных сетях ещё до начала публикации первых роликов. Это позволяет сделать вывод о том, что присутствие на максимальном количестве социальных площадок – это не столько способ увеличения просмотров, сколько необходимое требование для любого успешного видеоблоггера.

Литература

1. Эффективное продвижение в социальных сетях. – http: //www.likeni.ru/analytics/Analiz-pokazateley-effektivnosti-videorolika/ (дата обращения: 26.11.16)

2. Эффективность канала на Youtub и видеоконтента http://video4pro.ru/statii/351-effektivnost-kanala-na-youtube-i-videokontenta-3-pokazatelya.html (дата обращения: 27.11.16).

3. Канал “Весилюхин” на видеохостинге Youtub https://www.youtube.com/channel/UC_VL-xIMxd6qOJYYijY-dUg (дата обращения: 29.11.16).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВАВ ОРГАНИЗАЦИИ

Рукина А.Е., Кароян Р.А., студенты

Научный руководитель: В.К .Жуков

Проект ГПО УИ ИИ-1505 – Разработка систем менеджмента качества организации

Введение

Данный доклад является частью разработки систем менеджмента качества в организации.

В данном докладе представлены результаты по разработке пакета основных документов, включающих в себя:Цели, политику и руководство по качеству компании; шесть документированных процедур: процедура управления документацией, процедура управления записями, процедура управления внутренними аудитами, процедура управления несоответствующей продукцией, процедура корректирующих действий, процедура предупреждающих действий;Описание процессов.

Цель работы:

1. Разработка политики и цели в области качества в организации.

2. Разработка шести документированных процедур.

3. Описание разработанных процессов.

Ход работы:

В ходе работы нами была разработана политика в области качества.

На основе требований стандартов ГОСТ ISO серии 9000. "Политика в области качества" должен в краткой и доступной для понимания форме содержать основные принципы, на основе ко-

торых организация собирается развивать свою систему качества. Эти принципы должны согласовываться с приоритетами работы организации и быть приемлемыми для нее. Политика качества должна базироваться на ценностных ориентациях руководства, только в этом случае она будет реальной и работоспособной.

Был разработан документ руководство по качеству. В нем прописано краткое описание организации, виды деятельности и направления работы, общая оргструктура предприятия. Так же прописана политика в области качества. Присутствует раздел система менеджмента качества – в данном разделе дается описание системы качества, список процессов организации, которые подпадают под действие системы качества, область распространения системы качества, а также сделанные исключения из требований стандарта, которые не применимы к условиям работы организации. Прописывается ответственность руководства, а также процессы жизненного цикла продукции – в данном разделе указывается, каким образом организация реализует требования по управлению процессами жизненного цикла продукции.

Также в ходе работы были разработанные шесть документированных процедур.

Расскажем о каждой подробнее.

Процедура управления документацией.

Первоначально, управление документацией требует определить виды документации. Существуют различные варианты классификации видов документации. Для отдельных мы из них разработали нормативные документы. Однако, никто не запрещает использовать свою классификацию. Выбор признаков классификации видов документации будет зависеть от отрасли, в которой работает организация, видов выполняемых работ, масштабов организации и конечно обязательных нормативных требований.

Процедура управления записями.

Требования данной процедуры применимы ко всем записям (как на бумажном, так и на электронном носителе), создаваемым в ходе работы системы менеджмента качества.

Настоящая документированная процедура устанавливает состав записей, цели и задачи их ведения, процедуру управления записями, включая общие требования к оформлению, идентификации, ведению, условиям хранения, защите, доступу, восстановлению и изъятию записей, а также оценку результативности управления записями.

Данная документированная процедура распространяется на деятельность университета, обеспечивающую предоставление образовательных услуг в заданных объемах, номенклатуре, с установленным качеством, в сроки, определенные планами работ, договорами, а также в соответствии с утверждѐнными программами.

Процедура управления внутренними аудитами.

При разработке данной процедуры организация может взять за основу требования представленные в стандарте по проведению аудита – ИСО 19011 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента», либо использовать собственные представления и опыт по аудиту, если таковые имеются.

Во-первых, в данной процедуре необходимо определить, кто является ответственным за организацию внутренних аудитов. Как правило, организация внутренних аудитов включает в себя определение кандидатур внутренних аудиторов, составление годовых планов аудита, разработку графиков проведения отдельных аудитов, подготовку приказов о проведении аудитов и информирование сотрудников о сроках и времени проведения аудитов. Возможны и другие обязанности, связанные с подготовкой и проведением внутренних аудитов, например, выбор внешней организации для проведения аудитов.

Следующий важный момент, который необходимо отразить в процедуре проведения внутренних аудитов – это определение требований к кандидатурам аудиторов. Эти требования организация может устанавливать самостоятельно. Сотрудники, которые назначаются на роль внутренних аудиторов должны быть компетентными в проведении аудитов и разбираться в тех сферах деятельности, которые они проверяют. Поэтому, минимальными

требованиями к внутренним аудиторам обычно являются знание требований стандарта ИСО 9001:2008 и опыт работы в той или иной сфере деятельности.

Далее, в процедуре необходимо определить состав документации аудита и правила работы с ней. К документации аудита относятся планы и графики аудита, отчеты о несоответствиях, вопросники по аудиту, отчеты по аудиту. Обязательным условием проведения аудита системы качества является документирование этого процесса. Поэтому в процедуре необходимо четко определить какая документация должна создаваться при подготовке к аудиту, какая документация должна вестись во время аудита, какая документация должна разрабатываться по завершении аудита. Все эти документы послужат основой для анализа и улучшения системы качества.

На следующем этапе разработки процедуры необходимо определиться с классификацией несоответствий, выявляемых в ходе аудита. Классификация несоответствий составляется в зависимости от степени расхождения между установленными требованиями и реально выполняемой работой. Точная классификация несоответствий важна, во-первых, для оценки эффективности работы системы качества, а во-вторых, для объективности оценки работы проверяемых сотрудников.

Процедура управления несоответствующей продукцией.

На первом этапе работы необходимо определить возможные несоответствия, которые могут возникнуть для каждого из видов продукции или услуги. Для этого используются различные методы менеджмента качества.

Следующим этапом разработки процедуры является определение методов идентификации несоответствий. Выбор методов идентификации будет зависеть от вида продукции (услуги) и возникающего несоответствия. Но в любом случае, метод идентификации должен быть удобен тому сотруднику, который выявляет несоответствия (это может быть как сам исполнитель работы, так и проверяющий сотрудник). Важным моментом в идентификации несоответствия является обязательное указание места возникно-

вения несоответствия в процессе – т.е. регистрировать несоответствие необходимо в месте его возникновения. Это правило должно быть отражено в процедуре. Цель такой регистрации проста – если организация хочет, чтобы система качества работала эффективно, то необходимо не просто регистрировать и устранять несоответствия, а собирать данные для анализа их причин и улучшения работы.

Последним этапом по разработке данной процедуры будет являться определение действий по управлению несоответствиями и ответственных лиц по выполнению этих действий. Для каждого возможного несоответствия, определенного ранее, по каждому виду продукции (услуги) устанавливается каким образом можно исправить несоответствие, либо предотвратить влияние этого несоответствия на последующие стадии работы. Если несоответствие возможно устранить, то для этого несоответствия в процедуре должны быть предусмотрены действия по контролю, подтверждающие, что несоответствие устранено.

Бывают и такие несоответствия, возникновение которых не мешает продолжению работы, либо, несмотря на возникновение несоответствия необходимо продолжать работы (или предоставлять продукцию заказчику). Для таких несоответствий в процедуре необходимо установить кто имеет право дать разрешение на дальнейшее выполнение работ (или предоставление продукции заказчику) и каким образом необходимо документально оформить такое разрешение.

Процедура корректирующих действии.

Корректирующие действия – это действия, предпринимаемые для устранения причин несоответствия. При разработке процедуры корректирующих действий необходимо установить ответственность за выполнение этих мероприятий, сроки и порядок их выполнения, разработать необходимые формы документов для регистрации информации.

Процедура предупреждающих действий.

Данная процедура является более сложной по сравнению с предыдущей. Она требует применения методов выявления и

управления потенциальными событиями, в частности включает в себя методы управления рисками.

Заключение

На основе полученных знаний и приобретенных навыков мы разработали: Цели, политику и руководство по качеству компании; 6 документированных процедур: процедура управления документацией, процедура управления записями, процедура управления внутренними аудитами, процедура управления несоответствующей продукцией, процедура корректирующих действий; процедура предупреждающих действий; Описание процессов.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ И НЕИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ СЕКТОРА «ПРОИЗВОДСТВО И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ГАЗА И ВОДЫ» ЗА ПЕРИОД 2007–2009 ГГ.

***Джо И.О.*, студентка**

Научный руководитель: Е.П.Губин

Проект ГПО УИ ИИ-1420 – Организационное проектирование бизнес-моделей инновационных систем

Введение

Данный доклад является частью общего аналитического отчета «Сравнительный анализа деятельности инновационных и неинновационных предприятий Томской области в период с 2007-2009 гг.»

В данном докладе представлены результаты сравнительного анализа деятельности инновационных и неинновационных предприятий Томской области сектора «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», далее именуемый ПиРЭГВ в период с 2007-2009 гг.

Этот сектор представлен крупными и средними предприятиями Томской области. Под инновационным понимаются предприятия, осуществляющие технологические инновации (имеются затраты на технологические инновации), под неинновационным – не осуществляющие технологические инновации в соответствующем году. Информация для анализа была взята – из статотчетности предприятий Томской области в период кризиса, и публикаций по следующим показателям индикаторов.

Оценка производилась по следующим индикаторам:

«Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг», «Инвестиции в основной капитал», «Среднесписочная численность работ. (без внешн. совместителей) человек», «Производительность» за каждый год.

Сравнительный анализа деятельности инновационных и неинновационных предприятий сегмента «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» проводился в сравнении с показателями сектора «Обрабатывающее производство». Куда он входит.

Цель анализа:

Формирование навыков и компетенций анализов статистических данных по предприятиям инновационного и неинновационного сектора экономики Томской области.

Сравнительный анализ инновационных и неинновационных предприятий сектора «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в период с 2007-2009 гг.

Сравнительный анализ деятельность инновационных и неинновационных предприятий сектора «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в период с 2007-2009 гг.

Оценка гипотез по стратегии формирования бизнеса предприятиями инновационного и неинновационного сектора экономики за рассматриваемый период.

Анализ данных статистики инновационной деятельности предприятий позволяет выявить взаимосвязь этих субъектов с существующей системой государственного регулирования инновационных процессов. В российской практике также формирует-

ся мнение о том, что региональные факторы могут влиять на инновационное развитие предприятий. Это вызвало значительный интерес к изучению инноваций на региональном уровне. Региональные различия в уровнях инновационной активности могут быть существенными, и выявление основных характеристик и факторов, способствующих инновационной деятельности и развитию конкретных секторов на региональном уровне, может помочь пониманию инновационных процессов и быть полезным для выработки соответствующей политики.

В ряде регионов России проводятся инициативные работы по обследованию инновационного развития экономики. В Томской области с 2003 г. проводится региональное обследование инновационного сектора, которое дополняет данные федеральной статистики.

В данной работе на основании официальных данных государственной статистики проводится сравнительный анализ некоторых индикаторов инновационной деятельности в период за 2007–2009 гг., в докризисный, кризисный и последующий периоды по Томской области. Методика проведения анализа включает в себя сравнение по каждому сегменту отрасли. При каждом виде сравнения исследуются отличительные особенности сравниваемых секторов, их результативность и динамки развития за период 2007–2009 гг.

За январь-сентябрь 2007 года: – произведено электроэнергии – 3519.3 млн кВт. ч (или 91.5% к уровню января-сентября 2006 года); – отпущено теплоэнергии — 6749.1 тыс. Гкал (78.8%), что обусловлено относительно теплой погодой в зимний период. В сентябре 2007 года плата за электричество в квартирах без электроплит 100 кВт-ч составила 127 рублей (в сентябре 2006 года – 115 рублей); за электроэнергию в квартирах с электроплитами 100 кВт-ч – 89.0 рублей (в сентябре 2006 года – 80.50 рублей); плата за газ сетевой за месяц с человека – 17.91 рублей (в сентябре 2006 года – 10.13 рублей); плата за газ сжиженный в баллонах 50 л – 368.35 рублей (в сентябре 2006 года – 311.33 рублей).

Ниже на рисунках приводятся важнейшие показатели инновационного и неинновационного секторов Томской области за период 2007–2009 гг. На рисунках приведены показатели, полученные по производству и распределению электроэнергии, газа и воды в сравнении с обрабатывающей промышленностью в Томской области. Также представлены графики темпа роста и спада данных секторов производства.

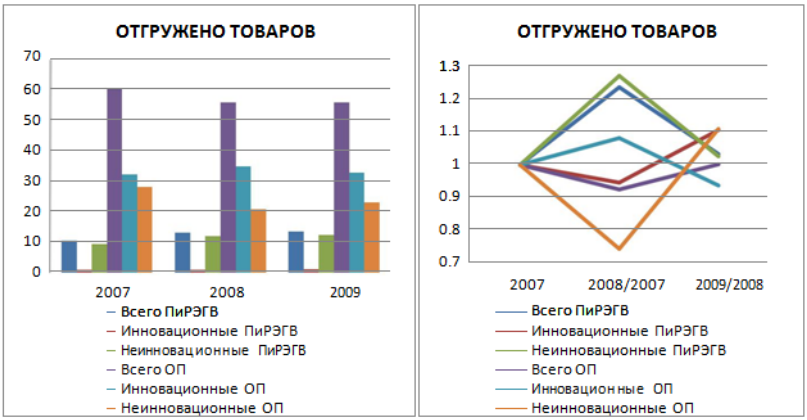


Рисунок 1 – Отгружено товаров по «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в сравнении с «Обрабатывающее производство»

Анализ представленных данных позволяет сформулировать следующие выводы.

1. Наблюдалось снижение темпов роста отгруженной промышленной продукции инновационных предприятий в сопоставимых ценах по отдельным видам экономической деятельности, занимающим достаточно большой удельный вес в структуре промышленного производства: в производстве и распределении электроэнергии газа и воды индекс промышленного производства составил 97,5% и обусловлен снижением объема генерируемой электроэнергии (86,7%), теплоэнергии (81,8%) вследствие аномально теплой температуры период январь/осень 2007 года и

снижением собственной генерации в результате поэтапной либерализации рынка электроэнергии.

2. Снижение индекса физического объема в промышленности при положительных темпах роста объемов отгруженных товаров. Индекс производства в январе-августе 2007 года составил 96% к соответствующему периоду прошлого года. На формирование агрегированного показателя в промышленности повлияло снижение показателей в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды на 13.8%, что в свою очередь обусловлено снижением производства ОАО «Томскэнерго» (теплая зима относительно предыдущего года и переход с 2007 года к поэтапной либерализации рынка электроэнергии: благоприятная ценовая конъюнктура на оптовом рынке, способствовали покупке ОАО «Томскэнерго» электроэнергии по ценам ниже себестоимости, при этом уменьшилась собственная выработка).

3. По виду экономической деятельности: производство и распределение электроэнергии, газа и воды объем отгруженных товаров собственного производства составил 10,64 млн. руб. в 2007 году. Высокие темпы объема отгруженных товаров неинновационных предприятий наблюдались:

– в производстве и распределении газообразного топлива: 315.7 млн. руб. (150.9%);

– производство, передача и распределение тепловой энергии: 3457.9 млн. руб. (104.2%);

– сбор, очистка и распределение воды: 850.1 млн. руб. (105.5%). Снижение объемов отгруженных товаров собственного производства наблюдается только в одном виде экономической деятельности:

– производство, передача и распределение электроэнергии: 5228.1 млн. руб. (97.3%).

В данном секторе зафиксировано снижение инвестиционной активности в 2007 году. Инвестиционные планы организаций, осуществляющих производство и распределение электроэнергии, газа и воды, позволяют прогнозировать в 2009 году темпы роста инвестиций в размере 105,7%-132,3% по двум вариантам, и их

снижение в 2010-2011 годах до 85%-89%. Наиболее крупные инвестиции планируются ОАО «Томская распределительная компания» (974 млн. руб.), Томским филиалом ОАО «ТГК -11» (1 230 млн. руб.) и МУП «Томский энергокомплекс» (1 500 млн. руб.).

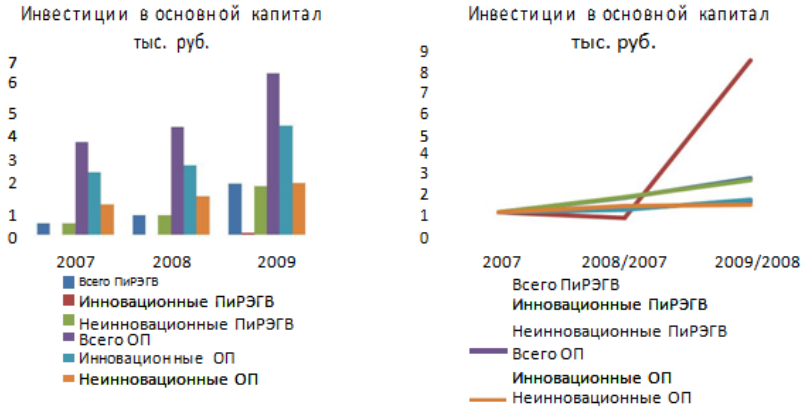


Рисунок 2 – Инвестиции в основной капитал
по «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»
в сравнении с «Обрабатывающее производство»

Объем инвестиций в основной капитал крупных и средних предприятий, осуществляющих производство и распределение электроэнергии, газа и воды, ежегодно составляет от 455824 тыс. руб. до 1949671 тыс. руб. Преобладающая его часть направляется на строительство и ввод в эксплуатацию новых энергетических мощностей. При этом значительная часть коммунальных сетей Города Томска нуждается в замене. По состоянию на 01.01.2009 износ водопроводных сетей составил 91,3%; сетей водоотведения – 68,5%; оборудования водозаборов, водопроводных очистных сооружений и насосных станций – 78%; сетей теплоснабжения – 80,5%. В целях снижения степени износа и обеспечения стабильного функционирования систем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения необходим существенный рост объемов инвестиций, ежегодно направляемых на реконструкцию действующих коммунальных сетей Города Томска.

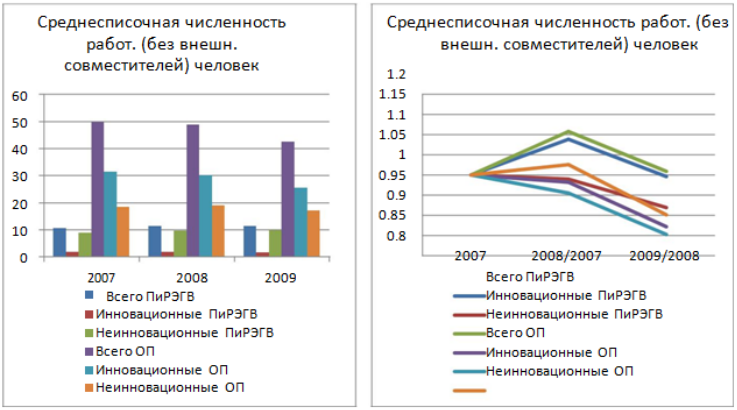


Рисунок 3 – Среднесписочная численность работ
по «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»
в сравнении с «Обрабатывающее производство»

На протяжении трех лет наблюдается рост доли работников, занятых во вредных и опасных условиях труда . Наибольшее число работников, занятых во вредных и опасных условиях труда занято на неинновационных предприятиях. Количество работающих в инновационных организациях, убывает в 2009 в сравнении с 2007.

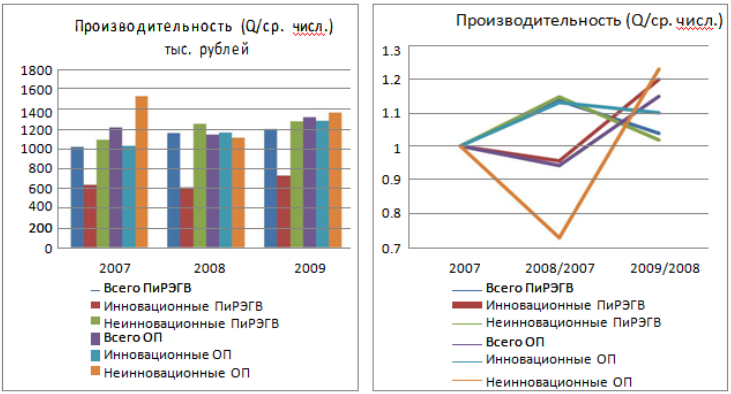


Рисунок 4 – Производительность по «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в сравнении
с «Обрабатывающее производство»

Темпы роста производительности труда в сфере производства и распределения электроэнергии, газа и воды исходно были высоки. При этом в 2009 годах наблюдался прирост значений. Повышение производительности труда в целом влечет за собой снижение рисков зависимости экономики области от конъюнктуры на сырьевом рынке. Низкая производительность в инновационном секторе наблюдается из-за устаревших технологий производства и высокой степени износа техники и оборудования, а также несоответствие уровня оплаты труда уровню производительности труда.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать несколько выводов. Неинновационный сектор преобладает над инновационным. Это можно наблюдать на протяжении всех сегментов. Динамика показателей для каждого сектора позволяет выделить период роста, период кризиса, период выхода из кризиса. Для более полного выделения инновационного сектора необходимо расширить перечень обследуемых видов экономической деятельности, а также увеличить количество признаков, на основании которых осуществляется выявление инновационных организаций. Опыт регионального обследования Томской области показал, что в качестве базовых можно считать следующие: затраты на осуществление инноваций (технологических, организационных); отгрузка инновационных товаров (работ, услуг); поддержка объектов интеллектуальной собственности в виде патентов, ноу-хау, лицензионных соглашений по использованию технологий. Использование этих признаков позволит производить корректный анализ развития инновационных процессов.

Литература

1. http://zakon.scli.ru/ru/legal_texts/legislation_rf/printable.php?do4=document&id4=3 300d3ea-6b7d-4bd5-8836-1651e23b4236

2. http://docs.cntd.ru/document/951837739

3. http://docs.cntd.ru/document/951824620

4. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_163320/
5. http://tmsk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tmsk/resources/57492d004ac6f0a183 6bcbfe74ed4289/nas9.pdf
6. http://cprf.tomsk.ru/1227848866-tarify_na_teplovuyu_i_elektroenergiyu_v_tomske_vyrastut.html
7. http://old.duma.tomsk.ru/page/14617/
8. http://nsuem.elpub.ru/jour/article/viewfile/127/126
9. https://rg.ru/2007/01/16/ran.html
10. Сравнительный анализ ключевых индикаторов инновационной деятельности за период 2007–2010 гг. в российской федерации, в федеральных округах рф и регионах сибирского федерального округа.
11. Сравнительный анализ развития инновационного и неинновационного секторов экономики Томской области.
12. Сравнительный анализ ключевых индикаторов инновационной деятельности за период 2007-2010 гг в российской федерации, в федеральных округах рф и регионах сибирского федерального округа.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ И НЕИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ СЕКТОРОВ «ПРОИЗВОДСТВО МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ» И «ЭНЕРГООБРУДОВАНИЯ» ЗА ПЕРИОД 2007-2009 ГГ.

Ульянова А.М., студентка

Научный руководитель: Е.П. Губин

ПРОЕКТ ГПО УИ ИИ-1420 – Организационное проектирование бизнес- моделей инновационных систем

Введение

Данный доклад является частью общего аналитического отчета «Сравнительный анализа деятельности инновационных и неинновационных предприятий Томской области в период с 2007-2009 гг.»

данном докладе представлены результаты сравнительного анализа таких индикаторов как: «Производство машин и оборудования», и «Энергооборудования» далее именуемый МиО, и «ЭО» в период с 2007-2009 гг. на примере Томской области.

Эти сектора представлены крупными и средними предприятиями Томской области. Под инновационным понимаются предприятия, осуществляющие технологические инновации (имеются затраты на технологические инновации), под неинновационным — не осуществляющие технологические инновации в соответствующем году. Информация для анализа была взята – из статотчетности предприятий Томской области в период кризиса, и публикаций по следующим показателям индикаторов. Оценка производилась по следующим индикаторам: «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг», «Инвестиции в основной капитал», «Среднесписочная численность работ. (без внешн. совместителей) человек» «Производительность» за каждый год. Сравнительный анализа деятельности инновационных и неинновационных предприятий сегментов «Производство машин и оборудования» и «Энергооборудования» проводился в сравнении с показателями сектора «Обрабатывающее производство». Куда он входит.

Цель анализа

1. Формирование навыков и компетенций анализов статистических данных по предприятиям инновационного и неинновационного сектора экономики Томской области.

2. Сравнительный анализ инновационных и неинновационных предприятий секторов «Производство машин и оборудования» и «Энергооборудования» в период с 2007-2009 гг.

3. Сравнительный анализ деятельность инновационных и неинновационных предприятий секторов «Производство машин и оборудования» и «Энергооборудования»в период с 2007-2009 гг.

4. Оценка гипотез по стратегии формирования бизнеса предприятиями инновационного и неинновационного сектора экономики за рассматриваемый период.

В период с 2006 года в экономике России происходят интенсивные процессы создания предприятий в иностранной и совместной собственности в отдельных отраслях промышленности. Особенно интенсивно в 2006–2010 гг. эти процессы происходили в подразделе «Производство транспортных средств и оборудования». Объемы производства предприятий в иностранной и совместной собственности (ИСС) в этом подразделе достигли 42 % в 2013 году и стали сопоставимыми с предприятиями в российской собственности (РС). Подраздел «Производство машин и оборудования» характеризовался менее интенсивными процессами создания иностранных и совместных производств в 2006–2009 годах.

Основные отрасли промышленности: нефтегазовая, химическая и нефтехимическая, машиностроение, атомная, электроэнергетика, лесопромышленный комплекс и пищевая промышленность.

В Томской области работает одно из ведущих предприятий ГК «Росатом» – ОАО «Сибирский химический комбинат». Крупнейшими предприятиями нефтехимической промышленности являются ООО «Томскнефтехим» и ООО «Сибирская метанольная химическая компания». Осуществляют техническое перевооружение и осваивают производство новых лекарственных препаратов ОАО «Фармстандарт-Томскхимфарм» и НПО «Вирион» – филиал ФГУП НПО «Микроген». Ведущие компании в машиностроении – ОАО «Сибэлектромотор», ЗАО «Сибкабель», ОАО «ТЭМЗ», ОАО «НПЦ «Полюс», ЗАО «ЭлеСи», ЗАО НПФ «Микран», ЗАО «Компания «СИАМ» и другие.

Стагнация агрегированного показателя обусловлена, прежде всего, снижением на 5% объемов производства в секторе «Обрабатывающие производства». Сокращение производства в химической промышленности составило 23,5%, производство прочих неметаллических минеральных продуктов снизилось на 36,6%, производство машин и оборудования - на 27,7%, производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования - на 32,3%. Ориентация данных видов экономической деятельно-

сти на поставку комплектующих изделий и сырья для других секторов экономики, также испытывающих влияние кризиса и не обеспечивших необходимый уровень спроса, привели к снижению производства основных видов продукции в натуральном выражении: метанола на 37,7%, полипропилена на 0,4%, кирпича на 27,7%, подшипников качения на 98,1%, электродвигателей крановых на 81,2%.

Представляется немаловажным и полезным оценивание перспектив развития машиностроения и его структурных изменений с точки зрения реализации возможных сценариев развития экономики в целом. Необходимость такого рода подхода вызвана тем, что развитие машиностроения а каждый данный момент времени определяется социально-экономическими целями, стоящими перед народным хозяйством. Одно из очень перспективных направлений развития это - эффективная программа реструктуризации производств и обновления перечня продукции, которая сможет конкурировать с западной аналогичной продукцией.

Ниже на рисунках приводятся важнейшие показатели инновационного и не инновационного секторов Томской области за период 2007–2009 гг. На рисунках приведены показатели, полученные по производству машин и оборудованию, энергооборудованию в сравнении с обрабатывающей промышленностью в Томской области. Также представлены графики темпа роста и спада данных секторов производства.

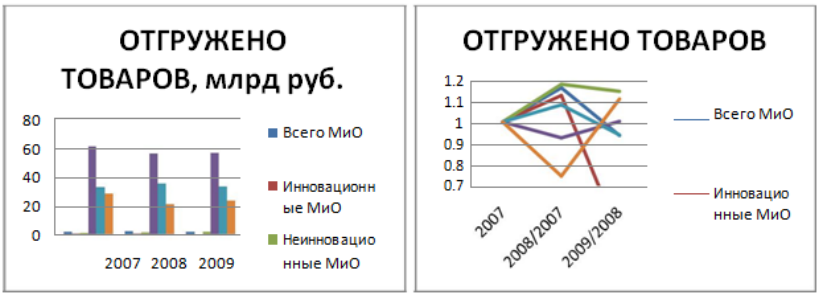


Рисунок 1 – Отгружено товаров по «Производство машин и оборудования» в сравнении с «Обрабатывающее производство»

На данном этапе происходит изменение отраслевой структуры. Возникает уменьшение объема производительности товаров по сегменту производство машин и оборудования, при этом существенно резко уменьшаются неинновационные и инновационные товары.

Инновационное сформировано определенным уровнем стабильности, и резко упало долевое отношение предприятий не инновационного сектора.

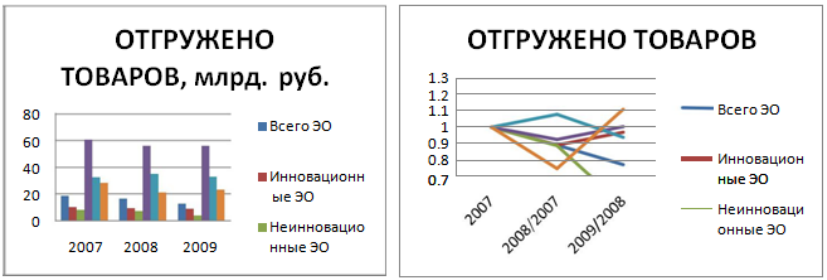


Рисунок 2 – Отгружено товаров по «Энергооборудование» в сравнении с «Обрабатывающее производство»

Падение доли в сегменте электрооборудования. Оно подтверждается резким падением в отгрузке товаров не инновационного сектора в 2 раза, общее падение на 23%, при этом падение в 2 раза объемов отгрузки не инновационного сектора. По инновационным предприятиям падение на 15%. Выпуск инновационного предприятия более стабильно.

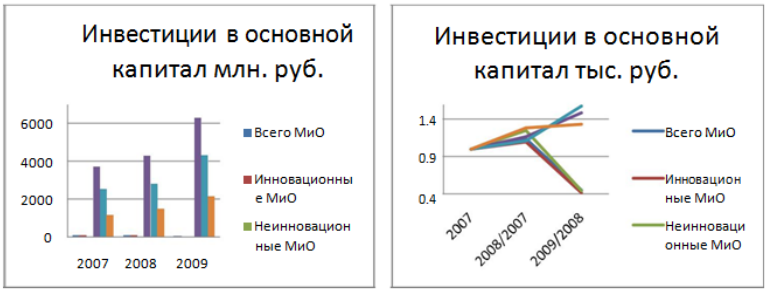


Рисунок 3 – Инвестиции в основной капитал по «Производство машин и оборудования» в сравнении с «Обрабатывающее производство»

Общее падение в 2008 году наблюдается у инновационного сегмента. При этом обрабатывающее производство в целом был рост, на фоне машинооборудования упало. Увеличение в 2008 году, существенное снижение в 2009 году. Можно отметить, рост объемов инвестиций инновационных предприятий, в результате чего в 2007 году доля инвестиций в данный вид деятельности возросла с 4% в 2006 году до 6,1% в 2007 году.

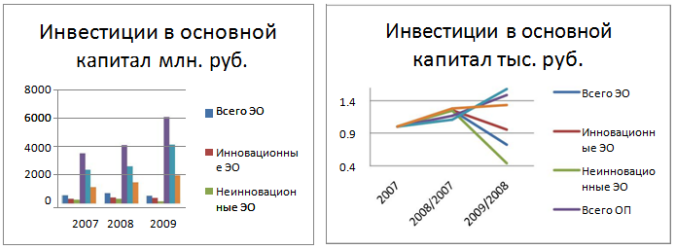


Рисунок 4 – Инвестиции в основной капитал по «Энергооборудование» в сравнении с «Обрабатывающее производство».

В данном секторе наблюдается общее падение не инновационного сегмента. При этом ситуация с обрабатывающим производством в целом возрастает. Увеличение происходит на период 2007 года, а падение в 2009 году. Инвестиционные планы организаций, осуществляющих производство энергооборудования, позволяют прогнозировать в 2009 году темпы пониж ения инвестиций в размере 5% – 7% .

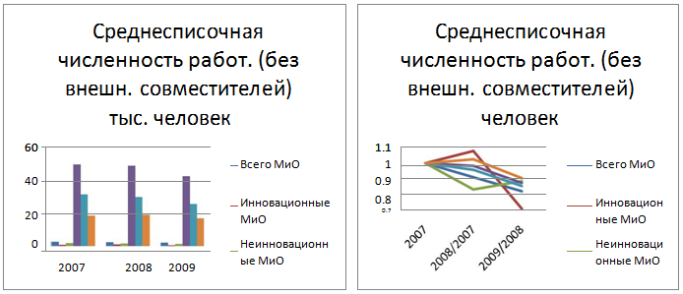


Рисунок 5 – Среднесписочная численность работ по «Производство производству машин и оборудованию» в сравнении с «Обрабатывающее производство»

Инновационный сектор преобладает над не инновационным. Крупнейшие и крупные инновационные предприятия обрабатывающей промышленности дают около 50% всей продукции. На инновационных предприятиях занято 54% персонала, и 64% работников с высшим образованием.

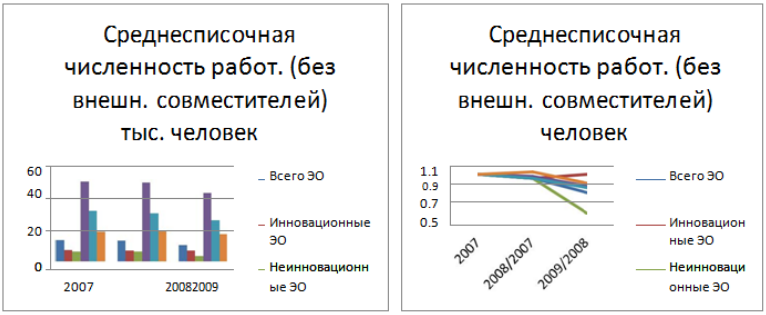


Рисунок 4 Среднесписочная численность работ по «Энергооборудование» в сравнении с «Обрабатывающее производство»

В данной отрасли, мы наблюдаем обратную ситуацию – не инновационный сектор преобладает над инновационным. Число работников за период 2009 года резко уменьшается, в связи с сокращением обрабатывающей продукции. На инновационных предприятиях занято 35% персонала, и 47% работников с высшим образованием.

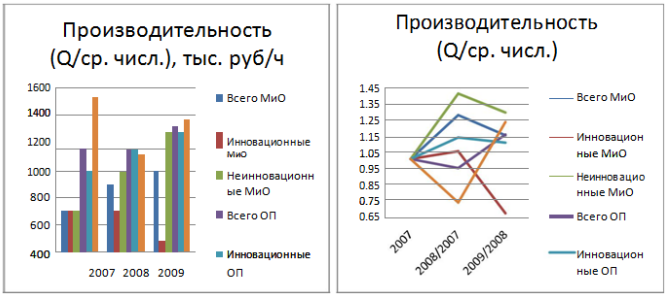


Рисунок 7 – Производительность по «Производство машин и оборудование» в сравнении с «Обрабатывающее производство»

Производительность товаров не инновационного производства выше, а инновационного ниже. Отношение 2008\2007 и 2009\2008 году производительности не инновационного товара падает, а отношение инновационного 2008\2007 растет.

Заключение

1. Результативность функционирования инновационного сектора Томской области оказывается выше, он преобладает в экономике региона по важнейшим социально-экономическим показателям. Он быстрее наращивал показатели в докризисный период, позднее вошел в кризис (2009 год), и позднее и медленнее выходит из кризиса.

2. У обоих секторов в период кризиса произошло существенное снижение показателей, но в 2010 году основные показатели восстановились и превзошли уровень 2007–2008 гг. Однако динамика показателей инновационного сектора позволяет отметить ряд негативных тенденций, которые могут поставить под сомнение успешность инновационного развития региона в среднесрочной перспективе.

3. Анализ показывает, что в условиях современной российской экономики крупный инновационный бизнес имеет преимущества в период роста, но испытывает проблемы в период посткризисной стагнации экономики. Статистические данные показывают, что сложившиеся в России экономиче-ские условия неблагоприятны для развития инновационного бизнеса.

Литература

1. Сравнительный анализ экономических и социальных результатов российских и иностранных предприятий по производству машин и оборудованию.

2. http://docs.cntd.ru/document/951837739

3.http://www.km.ru/referats/DBE4CC196ED9442CA9A31A0A1E4C05D6

4. Сравнительный анализ ключевых индикаторов инновационной деятельности за период 2007-2010 гг в российской федера-

ции, в федеральных округах рф и регионах сибирского федерального округа.

5. Сравнительный анализ развития инновационного и не инновационного секторов экономики томской области.

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ В ОТРАСЛИ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В РОССИИ

Воронина А.В, Дубская Е.О.

Существует более 40 критериев классификации рисков и более 220 видоврисков. Несмотря на то, что виды риска могут иметь различные названия, они могут быть схожими по смыслу. Именно поэтому в экономической литературе нет единого мнения по данному вопросу[1].

Риск-менеджментявляется одним из критериев, который показывает уровень развитости бизнеса, находящегося в стране. В основном, большинство инвесторов предпочитают работать в менее «разогретых» экономиках и быть уверенными в том, что о возможных рисках знают и по возможности могут их устранить. Для снижения рискового имиджа нашей страны требуется созданиеинфраструктуры и инструментов по управлению рисками. Тем более, это актуально сейчас, в условиях финансово-экономического кризиса, политического и экономического давления на Россию, от компаний требуется оперативное предупреждение, выявление и управление рисками. Многие передовые практики корпоративного управления рисками прижились и применяются в крупных российских компаниях различных секторов промышленности. Но все же, все еще остается место для возможности дальнейшего развития. Среди ключевых областей для развития можно выделить следующие: процесс объединениярискменеджмента в стратегию развития компании, сбор и накопление статистических данных, взаимодействие между подразделениями, привлечение и активное участие ключевых заинтересованных сторон, а также качество информации о ключевых рисках[2].

Большинство компаний видят системы управления рисками в первую очередь как инструменты стратегического и операционного управления, направленные на создание стоимости и сохранение активов. Следом за этими целями идет задача по обеспечению соответствия регулирующим требованиям.

В 65% компаний сформировано отдельное подразделение, ответственное за согласование процессов управления рисками. Большей частью компаний разработаны и внедрены прикладные документы по управлению рисками,тем временемсерьезный пробел наблюдается в области наличия документов стратегического характера.

Средние затраты на поддержание систем управления рисками в год находятся в диапазоне от 1 до 5 млн. рублей. Большей частьюэти средства уходят на оплату труда сотрудников занимающихся рисками. Компании стремятся использовать количественные методы оценки рисков. К типам рисков, которые наиболее часто оцениваются количественно, относятся финансовые, риски инвестиционных проектов и технико-производственные. Наиболее сложными для количественной оценки считаются репутационные и регуляторные риски[2].

Существует несколько систем управления рисками.

Этапы системы управления рисками, которой пользуется Таможенные органы[4]:

1. Сбор и обработка информации.

Наиболее важным фактором, определяющим обоснованность и эффективность принимаемых управленческих решений, является полнота, своевременность и достоверность информации. Системность и комплексность мероприятий, наличие нескольких независимых источников информации, а также технология сбора информации.

2. Выявление и анализ рисков.

3. Разработка и реализация мер по управлению рисками.

Необходимо учитывать: прогноз результатов и определение возможных последствий планируемых мер и вероятности наступления этих последствий;

анализ возможных мер по предотвращению или минимизации рисков, а по результатам - выбор оптимальных.

4. Обобщение результатов принятых мер и подготовка предложений.

Необходимо на постоянной основе осуществляет контроль за применением соответствующих форм контроля, анализ их эффективности, а по результатам – их корректировку.[4]

Комплексная система управлениями рисками включает[5]:

1) план по управлению рисками – выбор способов и планирование деятельности по управлению рисками;

2) идентификация рисков – поиск рисков, влияющих или способных повлиять на проект, и документирование их характеристик;

3) качественная оценка рисков – качественный анализ рисков и условий,в которых они возникают, для определения их влияния на проект;

4) количественная оценка – количественный анализ вероятности возникновения и влияния последствий рисков;

5) план реагирования на риски – определение действий и методов по ослаблению неблагоприятных последствий рисков и использованию преимуществ;

6) мониторинг и контроль рисков – отслеживание рисков, определение остающихся, выполнение плана по управлению рисками и оценка эффективности действий по их минимизации [5].

Консультанты группы компаний «Проектная ПРАКТИКА» предлагают свою систему управления рисками, она представлена в приложении.

Системы управления рисками воспринимаются как инструмент для сохранения активов и управления эффективностью деятельности. Это говорит о том, что компании используют корпоративные методы управления рисками как инструмент не только стратегического, но и операционного управления. Корпоративные методы управления рисками могут быть эффективным инструментом создания стоимости бизнеса, как в краткосрочной, так и в более долгосрочной перспективе[2].

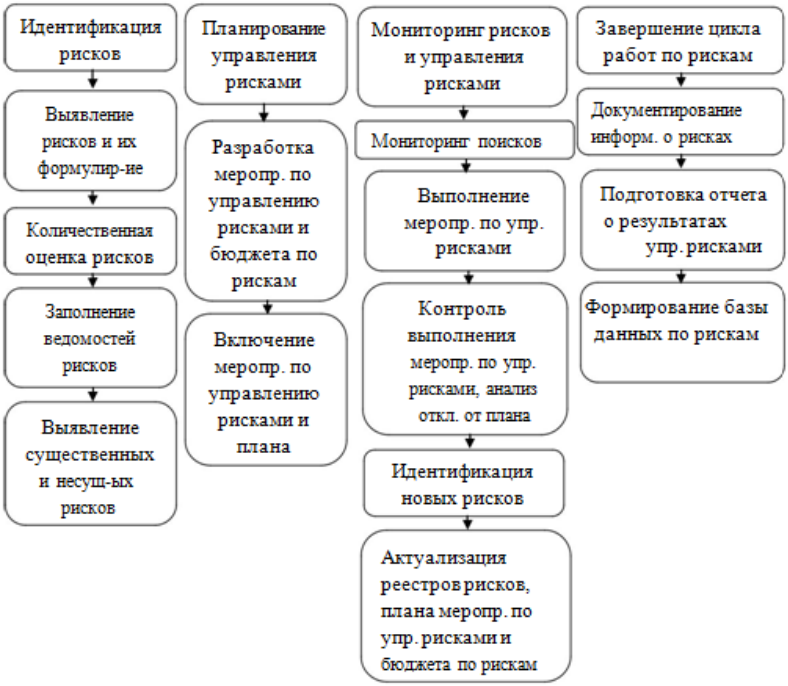
Для развития способности управления рисками необходимо улучшить осведомленность российских предпринимателей и создать информационное поле для обмена лучшим опытом в сфере управления рисками, повышать культуру управления рисками в России и добиваться его внедрения в повседневную практику органов государственного управления и бизнеса[6].

Литература

1. Тимофеева С.С. «Техносферная безопасность в XII веке», Иркутск: ИрГТУ, 2013.
2. Результаты исследования «Практики управления рисками в России: сильные стороны и области для развития» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kpmg.ru (дата обращения: 22.11.2016).
3. Научно-информационныйжурнал «Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе». – 2013.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_рисками (дата обращеня: 23.11.2016).
5. http://www.risk24.ru/upravlenie.htm (дата обращения: 23.11.2016).
6. http://pmpractice.ru/standarts/risks / (дата обращения: 23.11.2016).
7. Российскаябизнес-газета, № 21, http://www.seminar.bis-info.ru/index.php/news/1-news/26506-riski-pod-upravleniem.html (дата обращения: 24.11.2016).

Приложение А

Система управления рисками компании «Проектная ПРАКТИКА»



Секция 9. ЭНЕРГЕТИКА И СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ОТБОРА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОТ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ

Кажмаганбетова М.А., студент каф. ПрЭ

Научный руководитель: А.В. Топор, ст. преподаватель, зав. лабораторией "Практической электроники", г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-1602 – «Компенсатор мощности для светодиодной лампы»

Аннотация

Цель исследования: расширение эксплуатационных возможностей устройства отбора электрической энергии, и первичного источника энергии.

В настоящее время большое внимание уделяется альтернативным источникам электроэнергии. Альтернативный источник энергии является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта и глобальному потеплению. Поэтому появляется необходимость поиска более безопасных, экономичных и экологичных источников энергии.

Одним из наиболее доступных источников электроэнергии является солнечное излучение. Достоинством солнечного источника энергии является перспективность и неисчерпаемость источника энергии. Недостатком же является зависимость от времени суток и погодных условий, а также малая выходная мощность фотоэлектрических преобразователей солнечного излучения, т.е. солнечных батарей.

Устройство содержит (рисунок 1) солнечную батарею 1 со своим внутренним сопротивлением 2, накопительный конденсатор 3, датчик среднего значения напряжения 4, широтно – им-

пульсный модулятор (ШИМ) 5, непосредственный повышающий преобразователь напряжения 6 и нагрузку 7.

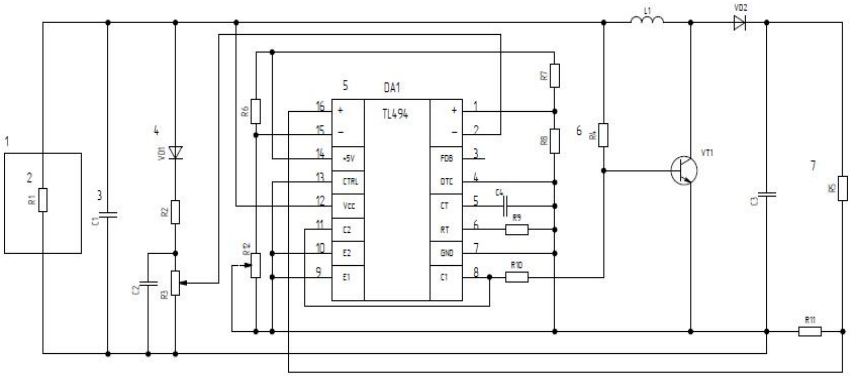


Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства отбора электрической энергии от солнечной батареи.

Входное значение (вывод 2) ШИМ задается датчиком среднего значения. Выводы 5 и 6 служат для задания частоты генерации импульсов. На выводе 15, с помощью делителя напряжения, будет поддерживаться напряжение 0.5 В. А на выводе 1, тоже с помощью делителя напряжения, значение напряжения будет равно 2 В. Вывод 12 подается напрямую на питание. Вывод 16 служит для обратной связи по току. Выходной сигнал, с вывода 8 через резистор подается, на вход транзистора, управляющего непосредственным повышающим преобразователем.

Задающее напряжение, которое подается на вход ШИМ, устанавливается с помощью вольт – амперной характеристики (рисунок 2).

На графиках кривая I-V варьируется от тока короткого замыкания ISC при нулевом напряжении до нулевого тока при напряжении холостого хода UOC. На перегибе кривой I-V будет находиться точка максимальной мощности, в ней панель будет развивать максимальную электрическую мощность. Для того чтобы обеспечить максимальную мощность необходимо, чтобы поддерживалось напряжение: U= 0.9 В.

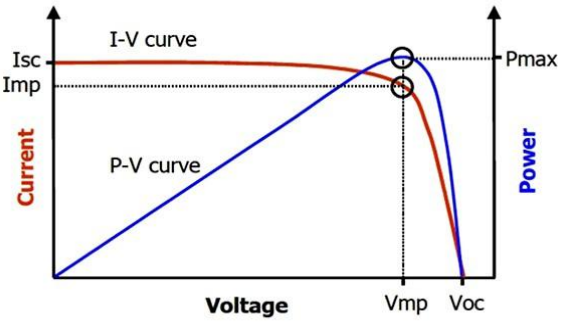


Рисунок 2 – Вольт-амперная характеристика солнечного модуля

Так основной задачей устройство является поддержание заданного напряжения.

Работу устройства рассмотрим в режиме большой и малой освещенности.

При большой освещенности внутреннее сопротивление солнечной батареи имеет относительно небольшую величину, накопительный конденсатор быстро заряжается до напряжения солнечной батареи, которое подается на вход питания непосредственного повышающего преобразователя напряжения и широтно-импульсного модулятора (ШИМ). Одновременно с подачей питания на преобразователь на второй вход ШИМ подается напряжение с датчика среднего значения напряжения и обеспечивающегося подбором резисторов и конденсатора. В результате втором выходе ШИМ вырабатываются прямоугольные импульсы вполне определенной длительности, которые управляют работой повышающего преобразователя. Преобразователь под воздействием управляющих импульсов, поступающих на затвор биполярного транзистора, преобразует постоянное напряжение от солнечной батареи в напряжение необходимой величины для питания нагрузки.

По мере снижения освещенности солнечной батареи ее внутреннее сопротивление пропорционально увеличивается, мощность, генерируемая солнечной батареей, приближается к мощ-

ности, потребляемой преобразователем и на холостом ходу, а управляющие импульсы, снимаемые с выходов ШИМ и подаваемые на входы преобразователя, приближаются к минимально возможной длительности. Уменьшение напряжения вызывает изменение режима работы управляемого генератор, встроенного в широтно-импульный модулятор, при этом увеличивается частота генерируемых импульсов и их длительность, определяющая интервалы блокировки широтно-импульсного модулятора. Все устройство постепенно переходит в режим релаксации, когда мощность отбирается не непрерывно, а отдельными порциями. Длительность блокировки модулятора, а вместе с ним и преобразователя определяется временем заряда накопительной емкости через большое внутреннее сопротивление солнечной батареи. Далее, накопленная в конденсаторе энергия отбирается через преобразователь в нагрузку. Таким образом, в нагрузку отдается максимальная мощность даже в том случае, когда она сравнима с мощностью, потребляемой самим преобразователем на холостом ходу в непрерывном режиме. Передача мощности отдельными порциями приемлема для некоторых видов нагрузки, например для зарядки аккумулятора, который, как правило, и является основной нагрузкой экстремального регулятора мощности. Релаксационный режим работы устройства отбора мощности расширяет его эксплуатационные возможности. В данной работе приведена принципиальная схема устройства, которое направлено на использование в повседневной жизни и необходимо для облегчения процесса эксплуатации и уменьшения времени заряда аккумуляторных батарей от солнечной энергии.

Литература

1. Лукутин Б.В. Возобновляемые источники электроэнергии: учеб. пособие. – ТПУ, 2008. – 187 с.

2. Патент RU N 2210101. Заявлено 07.05.2001г., опубл. 10.08.2003.

3. Иванчура В.И. Энергетические модели элементов автономных систем электропитания // Статья, Институт космических и информационных технологий Сибирского федерального университета. – 2012. – 12 с.

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ «TUSURASSIGNMENT»

Мян Д.А., студент каф. ПрЭ

Научный руководитель: А.В. Топор, проф. каф. ПрЭ, д-р техн. наук, г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-1602 – «Компенсатор мощности для светодиодной лампы»

Аннотация

В данной статье рассмотрена разработка система отображения времени. В данном проекте часов-пропеллера используется так называемый POV (**P**ersistence **O**f **V**ision)-эффект или говоря по русски: эффект персистенции. Эффект основан на возможности нашего мозга и глаз соединять в одно изображение быстро меняющиеся (движущиеся или мерцающие) картинки. К примеру на этом основан эффект кинематографа.

Целью данного проекта является создание часов-пропеллера, использующих один цвет, с использованием POV-эффекта для создания оптической иллюзии. Устройство должно отображать изображение (точнее его часть в определенной точке) по всей окружности от 0° до 360° с точностью 1°. Датчик Холла образует нулевую точку для отслеживания местоположения пропеллера.

Для того, чтобы отобразить текст надо знать через какие промежутки времени зажигать светодиоды – выводить столбцы на дисплей. Для этого надо знать время совершения одного оборота. Измеряется оно следующим образом: при пересечении фототранзистора на вращающейся части часов с ИК светодиодом на подставке срабатывает прерывание в котором запоминаем теку-

щее значение таймера (T) и обнуляем таймер. Теперь мы знаем время совершения одного оборота. Далее делим полученное количество тактов таймера на кол-во пикселей по ширине t = T/n, светодиоды зажигаются через каждые t тактов таймера, т.е. в регистр записаны порта вывода элементы массива со столбцами по очереди.

Расчет таймингов POV

Для того, чтобы в определенном положении POV отображать соответствующие данные, мы должны очень точно рассчитать все тайминги и задержки. К счастью, контроллер PIC содержит встроенный таймер, который мы и будем использовать.

Частота вращения вентилятора = 3800 об/мин

Найдем частоту вращения в секунду 3800/60 = 63.3333 об/сек.

1 полный круг = 1/63.3333 = 0.015789 секунд

1° вращения = 0.015789/360 = 0.000043859 секунд

Частота выполнения инструкции 40 МГц/4 = 10 МГц

Инструкций на 1° вращения = 43.86 мкс/10000000 = 438.6

Получается 438 инструкций на каждый 1° вращения

Т.о. зная частоту вращения вентилятора, мы можем найти время для поворота на 1°. У нас получилось значение 43.86 мкс, это будет интервал вызова прерывания микроконтроллера, по которому будет обновляться состояние светодиодов. Для получения полной картинки, нам нужно будет выводить для каждого из 360 градусов свое состояние светодиодов. Передавать энергию с неподвижной части на вращающуюся можно разными способами. Наиболее распространен скользящий контакт. Такой способ имеет много недостатков – нестабильность контакта, шум, механический износ. В сделанных мною часах был использован более изящный способ. Трансформатор состоящий из подвижной и неподвижной работы. Его изготовление пожалуй самый ответственный этап при изготовлении часов. Прежде всего требуется аккуратно разобрать вентилятора. Для этого нужно отклеить наклейку с задней стороны. И аккуратно вытащить стопорное кольцо. После чего можно снять крыльчатку с ротором. Пластмассо-

вая крыльчатка нам тоже больше не нужна. Снимаем ее с металлического основания и на него наматываем вторичную обмотку. Обмотка содержит около 150 витков обмоточного провода диаметром 0.3 мм. Энергия к вращающейся части поступает с обмотки на роторе. Напряжение с вращающейся части поступает на выпрямитель и стабилизатор дающий 5 В для питания микроконтроллера.

Критерии часов по следующим возможностям:

– сохранение времени и даты при отключении питания;

– автоматическое отключение на определенный промежуток времени (например, когда дома никого нет, - чтобы понапрасну не расходовать ресурс мотора);

– снижение яркости и скорости вращения стрелки в ночное время (ночью зрение более инерционно, поэтому снижение оборотов не приведет к сильному мерцанию часов);

– энергия на стрелку должна передаваться бесконтактным методом;

– управление часами с пульта ДУ и с компьютера;

– максимальная надежность (никаких скользящих контактов и биений стрелки быть не должно);

– конструкция должна быть из доступных компонентов;

Литература

1. http://cxem.net/sound/light/light43.php.

2. http://www.firebirdsql.org/manual/ru/firebird-database-documentation-ru.html.

3. http://radioaktiv.ru/shems/digital/timers/120-publ_57.html

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗОНАНСНОГО LC-КОНТУРА, КАК УСТРОЙСТВА ПОДАВЛЕНИЯ МИКРОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ ПО ЛИНИЯМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Волкова Е.С., Шабалов В.С., студенты кафедры ПрЭ

Научный руководитель: В.Н. Башкиров, ведущий электроник, зав. лабораторией МПУС

г. Томск, ТУСУР, bvn@ie.tusur.ru

Проект ГПО ПрЭ-1608 – Защита электронных устройств от помех большой энергии

В настоящее время термин «электромагнитная совместимость» (ЭМС) все чаще употребляется в связи с проблемой обеспечения надежности систем контроля, управления и связи, реализованных на базе цифровой техники и работающих в условиях реальных объектов. Для реальных объектов характерно неидеальное качество систем питания и заземления, высокая вероятность воздействия значительных электромагнитных помех (например, при молниевом разряде). Под ЭМС в данном контексте понимается способность используемого оборудования нормально работать в электромагнитной обстановке на объекте, где оно размещается. В связи с этим, вопросы передачи информации являются важной задачей.

Достоверность качества это одно из основных характеристик линий связи. Для понятия хорошей линии связи нужно использовать кабеля 5 или 6 категории, где используются витые пары и экранирование. Помехоустойчивость линии определяет ее способность снижать уровень помех, возмущающих во внешней среде, на внутренних проводниках. Помехоустойчивость такой линии связи зависит от типа используемой физической среды, а также от экранирующих и подавляющих помехи средств самой линии. Наименее помехоустойчивыми являются радиолинии, хорошей устойчивостью обладают кабельные линии и отличной - волоконно-оптические линии, малочувствительные ко внешнему

электромагнитному излучению. Обычно для снижения помех, появляющихся из-за внешних электромагнитных полей, проводники экранируют и/или скручивают. Технические устройства подвергающиеся воздействию высокой энергии и для их защиты один из путей решения лежит в использовании фильтров.

Существуют разнообразные фильтры для снижения помех. Один из таких фильтров резонансный LC-контур.

Колебательный контур – электрическая цепь, в которой могут возникать колебания с частотой, определяемой параметрами цепи. Простейший колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивности, соединенных параллельно или последовательно.

Чтобы понять причину возникновения резонанса необходимо разобраться как течёт ток через конденсатор и катушку индуктивности. При протекании тока через катушку индуктивности напряжение опережает ток. Рассмотрим этот процесс подробнее, когда напряжение на концах катушки максимально, ток через катушку не течет, по мере уменьшения напряжения, ток увеличивается и когда напряжение на концах катушки равно нулю, ток через катушку максимален. Далее, напряжение уменьшается и достигает минимума, ток при этом равен нулю. Из этого можно сделать вывод, что ток через катушку максимален, когда напряжение на её концах равно нулю и ток равен нулю, когда напряжение на её концах максимально. Таким образом, если сопоставить графики изменения напряжения и тока, создаётся впечатление, что напряжение опережает ток на 90 градусов. Это можно увидеть на рисунке 1.

Совсем противоположно катушке индуктивности ведет себя конденсатор. Когда напряжение на концах конденсатора равно нулю, ток через него максимален, по мере заряда конденсатора ток через него уменьшается, это связано с тем, что разность потенциалов между конденсатором и источником напряжения уменьшается, а чем меньше разность потенциалов, тем меньше ток. Когда конденсатор полностью заряжен ток через него не течет так, как нет разности потенциалов. Когда напряжение начи-

нает уменьшаться и становится равно нулю, при этом ток максимален только течет в другом направлении, далее напряжение достигает минимума и ток через конденсатор снова не течет. Делаем вывод, что ток через конденсатор максимальный, когда напряжение на его обкладках равно нулю и ток равен нулю когда напряжение на конденсаторе минимально. Если сопоставить графики изменения тока и напряжение, создается впечатление, что ток опережает напряжение на 90 градусов. Это можно увидеть на рисунке 2.

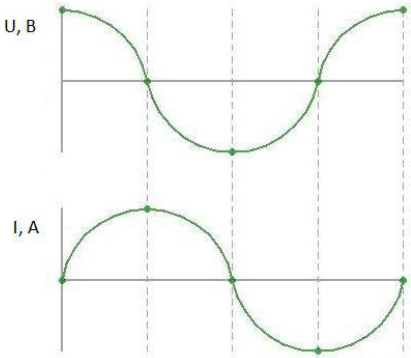


Рисунок 1 – Изменение напряжения и тока в катушке индуктивности

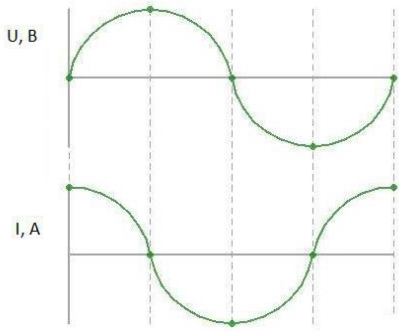


Рисунок 2 – Изменение напряжения и тока в конденсаторе

На резонансной частоте для контура, состоящего из конденсатора и катушки индуктивности, неважно параллельный он или последовательный, их сопротивления равны и сдвиг фаз между напряжением и током равен нулю. Ведь действительно если подумать, то в конденсаторе ток опережает напряжение на 90 градусов, то есть +90 градусов, а в катушке индуктивности ток отстает от напряжения на 90 градусов, то есть - 90 градусов и если сложить их получится нуль. Для пары, конденсатор и катушка индуктивности параллельный и последовательный резонанс возникают на одной и той же частоте. Суммарное напряжение на конденсаторе и катушке индуктивности равно нулю, также говорят, что сопротивление последовательного колебательного контура на резонансной частоте стремится к нулю.

В процессе работы была рассмотрена схема фильтра, содержащего резонансный LC – контур. На рисунке 3 представлена схема замещения LC фильтра, собранная в программной среде LTSpice.

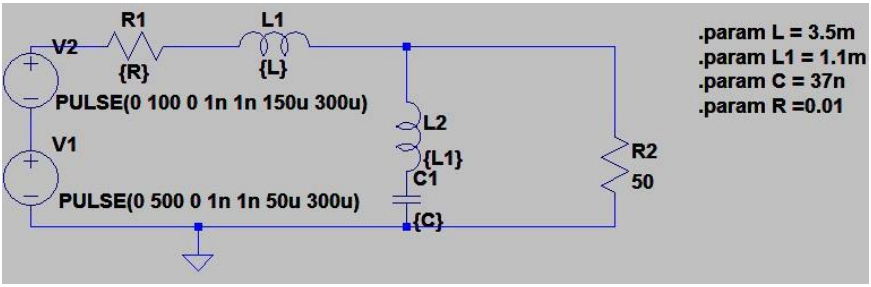


Рисунок 3 – Схема резонансного контура LC

Где источник U1 является информационным сигналом, а источник U2 – помехой. Резистор R1 – омическое сопротивление линии связи. R2 – полное волновое сопротивление нагрузки линий связи. L1 – балластная индуктивность. Последовательно соединенные L1, L2 и C1 являются фильтром радиопомех.

Параметры схемы выбраны таким образом, что амплитуда помехи уменьшилась в два раза. При этом потери информативности сигнала минимальны. На графике представлен сигнал амплитудой 100 вольт, относительной длительностью 150 мкс, импульсная помеха – 500 вольт с относительной длительностью 50 мкс и ток конденсатора. В данном графике помеха представлена периодически, но на самом деле она однократна.

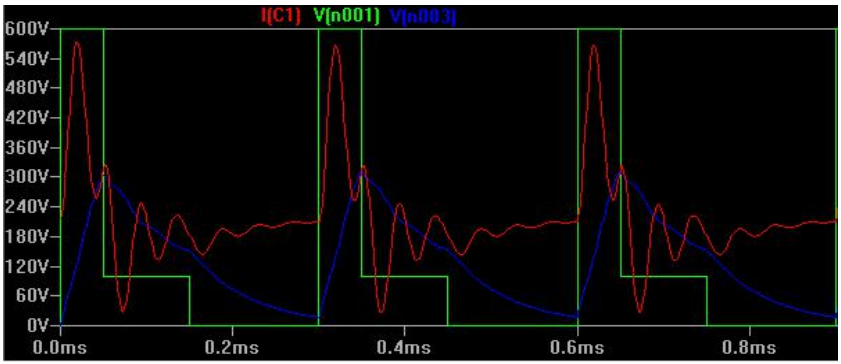


Рисунок 4 – Диаграмма работы резонансного контура LC

Исследование такого фильтра, как представлено на рисунке 3, позволяет защищать от импульсных воздействий высокой энергии, при этом снизить уровень затухания сигнала по отношению к другим фильтрам, с сохранением информационной составляющей сигнала.

Литература

1. Селяев А.Н. Электромагнитная совместимость устройств промышленной электроники: учеб. пособие. – Томск: ТУСУР, 2007. – 345 с.

ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Денисенко Р.В., Гавришев И.В.

В настоящее время все большую популярность приобретает экологически чистый транспорт. Одним из основных видов данной категории является транспорт на электроприводе. Данный вид транспорта набирает всё большую популярность, так как он является более безопасным и имеет меньшую стоимость обслуживания. Также прослеживаются мировые тенденции к сокращению потребления углеводородного топлива.

Это, в свою очередь, обуславливается рядом причин. Основными из них являются следующие: выделение большого количества углекислого газа в атмосферу, большие экономические затраты на добычу и производство топлива и невозобновляемость газовых и нефтяных ресурсов.

Несмотря на вышеприведенные положительные стороны, электротранспорт всё же имеет невысокий спрос в сравнении с классическим транспортом с двигателями внутреннего сгорания. Это связано в первую очередь с нераспространённостью и низкой универсальностью зарядных станций.

Целью проекта являлась разработка универсальной, бюджетной станции, позволяющей производить зарядку аккумуляторных батарей как лёгкого (электровелосипеды, электроциклы), так и крупного (электромобили) электротранспорта, обладающей следующими характеристиками которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – характеристики зарядной станции для электротранспорта

Параметр	Значение
Мощность, кВт	20
Диапазон входного напряжения, В	220-240
Диапазон выходного напряжения, В	36-120
Максимальный выходной ток, А	250

Структурная схема устройства изображена на рисунке 1.

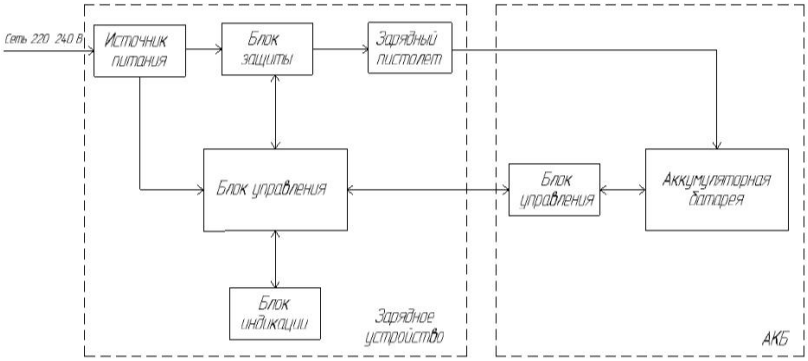


Рисунок 1 – Схема зарядной станции электрическая структурная

От сети переменного тока 220 вольт напряжение поступает на источник питания, где происходит его преобразование до нужного уровня, для заряда аккумулятора. Управление зарядной станцией происходит при помощи блока управления, выполненный на микроконтроллере. Блок управления осуществляет регулировку выходного тока и напряжения в соответствии с информацией, передаваемой с блока управления аккумулятора посредством зарядного пистолета. Отрегулированный ток с источн ика питания подается на зарядный пистолет через блок защиты. Блок защиты необходим для предотвращения перезаряда, перегрева аккумулятора и перегрузок сети электротранспорта. Информация об остаточном заряде батареи транспортного средства, токе, перетекающем в аккумулятор, времени до полного заряда аккумуляторной батареи выводится на экран интерфейса посредством блока индикации.

Панель индикации для универсальной зарядной станции выполнена в виде небольшой колонки, вся информация выводится посредством ярких семисегментных светодиодов на лицевой панели колонки. Сбоку имеется штатив для крепления зарядного пистолета.

Рисунок 2 – 3D-модель зарядной станции

Рисунок 3 – 3Dмодель зарядного пистолета

Зарядный пистолет выполнен в форме, подобной рукояти заправочного пистолета. Это обусловлено в первую очередь показавшими себя на практике эргономическими характеристиками такой конструкции и её надёжностью. Пистолет окрашивается в яркий цвет. Это необходимо для предотвращения «забывания» пистолета в разъеме транспортного средства.

Описанная зарядная станция изготовлена и продемонстрирована на выставке РОСТИР 2016 (г. Томск) изображена на рисунке 4.

Рисунок 4 – Изготовленная зарядная станция на выставке РОСТИР 2016 (г. Томск)

Предложенная зарядная станция для электротранспорта обладает рядом преимуществ: универсальность зарядной станции позволяет заряжать широкий спектр электротранспорта, в разном диапазоне выходного напряжения и тока, способность автоматического определения типа аккумуляторной батареи при подзарядке, вывод информации об остаточном заряде аккумулятора на дисплей.

Литература

1. Семенов Э.В. Теория систем автоматического управления / Семенов Э.В., Семенов А.В., Бесекерский В.А. – СПб.: Профессия, 2003. – 752 с.

2. Минаев И.Г. Программируемые логические контроллеры. Практическое руководство для начинающего инженера: учеб. пособие / И.Г. Минаев, В.В. Самойленко. – Ставрополь: АГРУС, 2009. – 100 с.

3. International standard IEC 62196-1 Plugs, socket-outlets, vehicle couplers and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles, Typeset and printed by the IEC Central Office GENEVA, SWITZERLAND, 2003. – 78 с. (статус – действующий).

Секция 10. ДОКЛАДЫ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

КОГДА ПОЛЕЗНО ПРИМЕНЯТЬ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ

Акулиничев Ю.П., д-р техн. наук, профессор;
Мелихов С.В., д-р техн. наук, профессор

г. Томск, ТУСУР, aupa1941@mail.ru

Аннотация: на основе расчетов показано, при каких отношениях сигнал-шум использование различных кодов БЧХ ведет к уменьшению битовой вероятности ошибки в двоичной некогерентной системе передачи информации.

Ключевые слова: битовая вероятность ошибки, коды БЧХ.

На первый взгляд, польза от применения помехоустойчивого кодирования (ПК) при передаче в канале с аддитивным белым гауссовским шумом несомненна, поскольку в процессе декодирования удается обнаружить и даже исправить значительную часть ошибок, возникающих в процессе демодуляции символов в приемнике системы передачи информации (СПИ). Но есть один отрицательный момент [1, 2]. Например, если применить линейный блочный код, то вместо k информационных символов за то же время придется передать $n = k + r$ символов. Каждый передаваемый импульс при этом станет короче, и при той же мощности передатчика энергия каждого импульса и, следовательно, отношение сигнал/шум q_c^2 на входе демодулятора станет в n/k раз меньше. Результатом является увеличение битовой вероятности ошибки (BER) p на выходе демодулятора.

Для иллюстрации этого обстоятельства на рисунке приведено семейство графиков из [2], из которого видно, что выигрыш от применения ПК имеется лишь тогда, когда отношение сигнал-шум q в СПИ без кодирования превышает некоторое пороговое значение $q_{\text{пор}}$, индивидуальное для каждого кода.

Аналогичные расчеты были проведены для двоичных кодов БЧХ [3] длиной $n = 7, 15, \ldots, 8191$, исправляющих ошибки макси-

мальной кратности T = 1, 2, 3, 5 и 7 для некогерентной СПИ при использовании ортогональных сигналов.

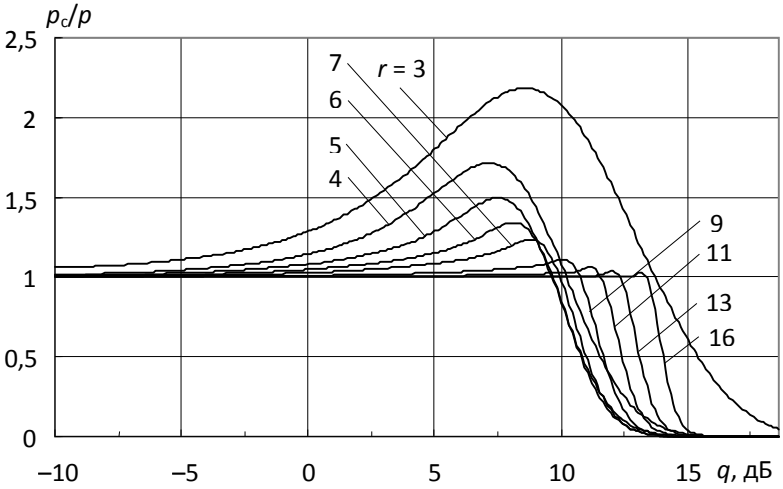


Рисунок – Отношение BER на выходе декодера кода Хэмминга с r проверочными символами к величине BER в некогерентной СПИ без кодирования

Битовая вероятность ошибки в такой СПИ определяется по формуле [4]

$$p = 0{,}5\exp\left(-q^2/2\right). \qquad (1)$$

При расчетах принималось во внимание, что для любого такого кода при попытке исправлении обнаруженных ошибок кратности $T < t < (2T+1) = d$, которая всегда неудачна, декодер в лучшем случае доводит количество ошибок в комбинации до значения $t = d$, равного минимальному кодовому расстоянию.

Таким образом, математическое ожидание количества ошибок в комбинации на выходе декодера вычислялось по формуле

$$m_t = np - \sum_{j=1}^{d} jC_n^j p^j (1-p)^{n-j} + \sum_{j=T+1}^{d} dC_n^j p^j (1-p)^{n-j}. \qquad (2)$$

В таблице приведены минимальные значения $q_{\text{пор}}$ в СПИ без кодирования, при которых использование кода ВЧХ уменьшает BER (при d=3 код БЧХ – это код Хэмминга).

Таблица – Минимальное значение $q_{\text{пор}}$, дБ в СПИ без кодирования, при котором использование кода ВЧХ уменьшает BER

n	Кодовое расстояние d				
	3	5	7	11	15
7	13,3				
15	9,8	12,5	14,1		
31	9,3	9,6	10,7	11,6	15,6
63	9,3	9,2	9,3	9,6	10,5
127	9,6	9,3	9,2	9,2	9,2
255	9,9	9,6	9,4	9,2	9,2
511	10,3	10,0	9,8	9,5	9,4
1023	10,8	10,4	10,2	9,9	9,7
2047	11,2	10,8	10,7	10,4	10,2
4095	11,6	11,3	11,1	10,8	10,7
8191	11,9	11,7	11,5	11,3	11,1

Если длина кодовой комбинации n не слишком мала, то, как и следовало ожидать, чем выше корректирующая способность кода, тем меньше то отношение сигнал-шум, при котором его можно (и полезно) применять.

В заключение отметим одно, казалось бы, парадоксальное явление. Увеличение технической скорости передачи при использовании корректирующего кода заставляет использовать канал с полосой пропускания в n/k раз большей, который при той же средней мощности полезного сигнала обладает большей пропускной способностью С, бит/с.

И это подтверждается при использовании любой из формул (для непрерывного и двоичного симметричного каналов). Но фактически информацию несут лишь k информационных символов, поэтому из этих расчетов следует, что в информационном смысле использование корректирующего кода никогда не является предпочтительным. Этот результат свидетельствует лишь о

том, что для анализа информационных характеристик следует использовать модели каналов, предназначенных для передачи сигнально-кодовых конструкций.

Литература

1. Кларк Дж. Кодирование с исправлением ошибок в системах цифровой связи: пер. с англ. / Дж. Кларк, мл., Дж. Кейн. – М.: Радио и связь, 1987. – 392 с.

2. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи: учеб. пособие / Ю.П. Акулиничев. – СПб.: Лань, 2010. – 240 с.

3. Питерсон У. Коды, исправляющие ошибки: пер. с англ. / У. Питерсон, Э. Уэлдон. – М.: Мир, 1976. – 600 с.

4. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение: пер. с англ. / Б. Скляр. – 2-е изд. – М.: Изд. дом. «Вильямс», 2003. – 1104 с.

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Антипин М.Е., канд. физ.-мат. наук,
Елизаров К.В., магистрант

г. Томск, ТУСУР, ame@2i.tusur.ru

Аннотация: в докладе представлен успешный опыт применения облачных сервисов Amazon для анализа изображений в реальном времени. Это позволяет существенно снизить мощность вычислительной системы, что особенно актуально для мобильных робототехнических устройств.

Ключевые слова: техническое зрение, облачные технологии, обработка изображений.

Техническое зрение является обязательным компонентом современной робототехнической системы. Задача анализа изобра-

жений в реальном времени требует больших вычислительных ресурсов. В мобильных устройствах электропитание обеспечивается от автономного источника, время работы которого прямо пропорционально массе и обратно пропорционально потребляемому току. Установка мощного процессора системы технического зрения потребует существенного увеличения массогабаритных характеристик устройства, что не всегда приемлемо. При современном развитии беспроводных телекоммуникаций целесообразнее отправить изображение на обработку более мощному вычислителю.

Так, при создании сенсорного замещающего устройства для незрячих и слабовидящих людей [1] перед авторами стояла задача по изображению портативной видеокамеры определять ряд объектов, представляющих опасность или интерес для пользователя: дорожные знаки и разметка, тип покрытия, таблички и надписи, люди и препятствия. В качестве мощной вычислительной системы для обработки изображений использовался облачный сервер Amazon, являющийся одним из лидеров рынка.

Для реализации решения использовались следующие технологии: облачные сервисы AWS[2], язык программирования Python 3.6 [3], библиотека OpenCV[4]. Среди множества сервисов, который предоставляет Amazon, для данного проекта использовался сервис AWS Rekognition. Данный сервис предоставляет услуги по обработке изображений с применением собственных технологий машинного обучения для определения объектов на картинке. Работа с этим сервисом происходит по HTTP запросам.

Для написания программы использовался язык Python. Главная особенность языка – динамическая типизация данных. Это позволяет достаточно быстро разработать прототипный код программы, без осложненной архитектуры. Библиотека OpenCV позволяет работать со встроенными и подключенными к устройству камерами и получать из них изображения в виде массива байтов. Также используется вспомогательная библиотека для Python boto3 для работы с сервисами AWS.

В системе реализованы следующие функции: захват изображения с видеокамеры, передача информации по мобильному интернету на виртуальную машину в облаке Amazon, распознавание объектов на изображении, формирование текстового протокола, передача информации от виртуальной машины на мобильное устройство в виде текстовых сообщений, формирование звукового оповещения пользователя. В тестовом режиме использовалась отправка видеокадра каждые 2 секунды. Проведенные тесты показали задержку оповещения пользователя сопоставимую со временем реакции человека – не более 1 секунды. Большая часть этого времени обусловлена передачей информации по беспроводным сетям. При этом детальность анализа изображения не хуже, чем достигаемая при локальной обработке.

В таблице 1 представлен пример результата обработанных данных, которая получает программа в формате JSON.

Таблица 1 – Пример данных, обработанные AWS Rekognition

Обнаруженный объект	Вероятность
Human	99,27%
People	99,27%
Person	99,27%
Clothing	87,3%

Данные представляют собой словарь данных, где ключ выступает в роли обнаруженного объекта, а ее значением является процентная вероятность уверенности, что данный объект действительно находится на изображении.

С учетом развития мобильных коммуникаций задачу обработки изображения для реализации системы технического зрения целесообразно переложить на мощные облачные серверы. Это позволит сосредоточить вычислительные мощности локального процессора на управлении исполнительной системой робота.

Литература

1. Wittig M. Amazon Web Service In Action / M. Wittig, A. Wittig // Manning Publications Co. USA. – 2015. – 426 p.

2. Saba S. Understanding Asynchronous IO With Python 3.4's Asyncio And Node.js / S. Saba. – [Электронный ресурс]. – URL: http://sahandsaba.com/understanding-asyncio-node-js-python-3-4.html (дата обращения 20.02.2016).

3. Howse J. OpenCV: Computer Vision Projects with Python / J. Howse, P. Joshi, M. Beyeler. – Packt Books, 2016. – 558 p.

ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПОЖАРНОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ГЕОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

Красиков К.Г., студент,
Боровской И.Г., д-р физ.-мат. наук, профессор

г. Томск, ТУСУР, igor.g.borovskoi@tusur.ru

Аннотация: представлен алгоритм системы определения оптимального маршрута движения служебного транспорта в современных городских условиях, что позволит существенно снизить время следования пожарной и аварийно-спасательной техники к месту вызова. Кроме того, проведен поиск поправочного коэффициента, повышающего качество прогноза времени следования пожарных автомобилей в городских условиях. Предусмотрены варианты разрешения ситуации интенсивного обмена с сервисом геопозиционирования в условиях отправки множественных навигационных запросов.

Ключевые слова: оптимальный маршрут следования, моделирование текущей дорожной обстановки, геопозиционирование.

Вполне очевидно, что деятельность всех служб МЧС твердо регламентирована ведомственными инструкциями, начиная с момента получения сигнала о возгорании и заканчивая моментом

полной ликвидации пожара. При этом идет борьба за выигрыш времени, чем раньше пожарные подразделения приступят к тушению, тем успешнее ликвидируют пожар и с меньшим ущербом [1]. Продолжительность начального периода горения определяется суммой следующих интервалов времени:

1) от начала возникновения пожара до сообщения о нем диспетчеру центрального пункта пожарной связи;

2) сбора и выезда личного состава дежурного караула подразделения пожарной охраны;

3) времени следования подразделения на пожар;

4) времени боевого развертывания подразделения [2].

И если время до сообщения о пожаре не зависит от пожарной охраны, а время сбора-выезда и боевого развертывания по сути константные величины, определенные указанными выше нормативами, то время следования напрямую зависит от выбора оптимального маршрута с учетом дорожной обстановки в районе выезда в текущий момент времени. Ни выбор кратчайшего маршрута, ни знание особенностей района выезда, дорожной ситуации на различных участках дорог в разное время суток и дни недели не гарантируют, что выбранный маршрут будет оптимальным. Например, дорожно-транспортное происшествие влечет за собой как осложнение движение на определенном участке автодороги, так и его полную остановку. В настоящее время диспетчер не имеет возможности оперативно отреагировать на такого рода изменение дорожной обстановки. В этой связи остается актуальной задача разработки информационных систем мониторинга дорожной ситуации по пути следования пожарной и аварийно-спасательной техники.

Целью настоящей работы является автоматизация обработки вызовов диспетчера, минимизация времени следования пожарных подразделений за счет выбора оптимального маршрута в текущий момент времени, а также поиск поправочного коэффициента, повышающего качество прогноза времени следования пожарных автомобилей в городских условиях. В качестве **методов исследования** используются методы математического моде-

лирования и вычислительного эксперимента, методы структурного и объектно-ориентированного программирования. Основной **задачей** исследования является разработка приложения, которое позволяет автоматизировать обработку вызова диспетчером; проложить оптимальный маршрут следования пожарных подразделений с учетом реальной дорожной обстановки; а также собрать статистическую информацию, включающую в себя прогнозируемое и фактическое время следования пожарного подразделения.

В данном приложении реализован следующий алгоритм. Работа начинается с указания оператором адреса места пожара, после чего отправляется запрос навигационному сервису геопозиционирования, который возвращает координаты места вызова. По полученным координатам приложение определяет в зоне ответственности какой пожарной части находится данный объект, однако прогнозируемые времена следования рассчитываются по маршруту движения для всех пожарных частей. Это дает возможность принять наиболее оптимальное решение по маршруту движения с учетом текущей дорожной обстановки в населенном пункте.

Таким образом, приложение позволит существенно снизить время следования пожарной и аварийно-спасательной техники к месту вызова за счет выбора наиболее подходящего маршрута, соответствующего текущей дорожной обстановке.

Литература

1. Теребнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара / В.В. Теребнев. – М.: Пожкнига, 2004 г. – 256 с.

2. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. № 156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».

КАФЕДРА С ПОЗИЦИЙ КОРПОРАТИВНОЙ ЭТИКИ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА

Буймов А.Г., д-р техн. наук, профессор

г. Томск, ТУСУР, arkadii.g.buimov@tusur.ru

Аннотация: обсуждается видение кафедры, проектирующей и осуществляющей свою деятельность с учетом стратегий академического предпринимательства. Формирование видения построено на гипотезе о необходимости следования такой кафедрой принципам корпоративной этики ведения бизнеса. Прогнозируются последствия нарушения этих принципов.

Ключевые слова: академическое предпринимательство в вузе, миссия кафедры и ее сотрудников, цели академического предпринимательства

Внедрение принципов академического предпринимательства в вузе с целью повышения мотивации студентов к обучению за счет улучшения соотношения цена / экономическая ценность и социальная значимость получаемого образования приводит к необходимости формирования нового видения кафедры как подразделения вуза и предпринимательской структуры одновременно.

В международной «Декларации КО» [1] приведен перечень принципов ведения бизнеса, следование которым признается необходимым условием успешной деятельности организаций в нашем мире. На их основе, в частности, могут быть сформулированы три постулата, которым должны удовлетворять предназначения (миссии) самой организации, ее лидеров и сотрудников.

Миссия организации

Любая организация создается и существует:

а) для обслуживания потребностей внешней среды;

б) для обеспечения возможности своим сотрудникам заработать деньги или другие блага в процессе этого обслуживания.

Миссия лидеров

Любые лидеры нанимаются или существуют в организации для исполнения ее миссии и целей через обеспечение высокого

качества управления людьми и процессами своих структур и подразделений.

Сотрудники организации

Сотрудники нанимаются и существуют в организации для решения следующих задач:

а) в краткосрочном периоде – для продуктивного исполнения принятых решений в нужные сроки и с требуемым качеством;

б) в долгосрочной перспективе – для участия в разработке коллективного видения, согласования принципов совместной работы и принятия решений, направленных на осуществления этого видения.

Применительно к деятельности кафедры вуза эти постулаты с учетом модели успешного лидерства Дж. Адаира [2] и модели проектирования продуктивной работы Р. Хэкмана и Г. Олдхэма [3], лидерам кафедры следует позаботиться о создании и выполнении условий, представленных в таблице.

Решение перечисленных задач является необходимым условием успеха. Невыполнение − гарантией неприятностей.

Так, невыполнение требований задания, сформулированного администрацией вуза, грозит заведующему административными санкциями.

Невыполнение требований коллектива − возникновением слухов и домыслов, открытым и скрытым противостоянием.

Невыполнение индивидуальных ожиданий − снижением уровня мотивации отдельных людей, возникновением межличностных конфликтов, обращением с жалобами к вышестоящему начальству.

Причины возникновения подобных ситуаций следует искать в нарушении принципов корпоративной этики ведения бизнеса.

Таблица – Условия успешного лидерства

Три круга лидерства (по Дж. Адаиру) [2]	Задачи лидера (по Р. Хэкману, Г. Олдхэму) [3]

Задачи, согласованные со стратегическими целями вуза, студентов и работодателей	1. Разработка и реализация образовательных программ, учитывающих ожидания студентов, их семей и работодателей. 2. Увеличение доходов. 3. Удовлетворение требованиям государственной аккредитации вуза
Настрой и эмоциональное состояние коллектива	4. Разделяемое видение. Осознание смысла и значимости работы. 5. Обеспечение сплоченности коллектива. 6. Чувство справедливости. Создание позитивного эмоционального климата
Индивидуальные ожидания и удовлетворенность людей	7. Удовлетворение актуальных потребностей (экономических, эмоциональных, интеллектуальных и др.) членов команды и кафедры. 8. Регулярная обратная связь: поддержка и знание результатов работы

Литература

1. Принципы корпоративной этики ведения бизнеса // Официальный сайт компании «Русконсалт». – URL: http://www.rusconsult.ru/common/news/news_38.html.

2. Адаир Д. Искусство управлять людьми и самим собой / Д. Адаир. – М.: Изд-во Эксмо, 2006. – 656 с. URL: https://ru.scribd.com/doc/138247199/Iskusstvo-Upravlyat-Ludmi-i-Samim-Soboy .

3. Hackman and Oldham's Job Characteristics Model to Job Satisfaction / A. Syukrina [et al.] // Procedia – Social and Behavioral Sciences. −nces. −nN 129. − P. 46–52. – URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814028286.

ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ORCAD И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ САПР АСОНИКА ДЛЯ АНАЛИЗА И РАЗРАБОТКИ SPICE-МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гавриленко М.В., магистрант;
Озеркин Д.В., канд. техн. наук, доцент

г. Томск, ТУСУР,ozerkin.denis@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена вопросам интеграци Cadence OrCad и САПР Асоника и передачи необходимы параметров из одного продуктка в другой необходиммый для автоматизированного проектирования и комплексного компьютерного моделирование бортовой космической радиоаппаратуры на этапах проектирование-производство-эксплуатация с учетом всех внешних воздействий. На первом этапе представлен полуавтоматический способ, разработанный на языке программирования скриптов (макросов) TCL/Tk.

Ключевые слова: Spice-модель, космическая радиаппаратура, Cadence Design Systems, OrCad, САПР Асоника, интеграция, Tcl/Tk.

Развитие и совершенствование возможностей в разработке бортовой космической радиоаппаратуры требует от разработчика, первоначальных исследований, необходимых для изучения поведения космической радиоаппаратуры под воздействие внешнего воздействия [1].

Следовательно, целью данного исследования является анализ изменения значений выходных параметров космической радиоаппаратуры, создаваемой в рамках заказов АО «НПЦ „Полюс”», вызванное электрическими, тепловыми, механическими воздействиями.

В области автоматизации схемотехнического проектирования наибольшее распространение получили варианты

программы SPICE [2], поддерживаемые многими известными производителями программного и аппаратного обеспечения. Одна из наиболее выдающихся коммерческих версий SPICE является вариант PSPICE, правообладателем которой является Cadence Design Systems [3]. Отсутствие средств расчета надежности: механической прочности, электромагнитной совместимости, тепловых режимов, радиационных воздействий, не позволит добиться необходимых целей.

Система АСОНИКА включающая в себя средства планирования проектов и моделирования электрических, тепловых, механических, аэродинамических и гидродинамических процессов; средства оценки надежности и качества радиоэлектронной аппаратуры, позволит произвести необходимое моделирование космической радиоаппаратуры [4].

Для достижения поставленной цели необходимо произвести интеграцию данных продуктов. Интеграция будет заключаться в передаче необходимых параметров, полученных в ходе моделирования в системы PSPICE, в САПР АСОНИКА, где в дальнейшем будет использоваться средства оценки надежности. Документ с входными данными после моделирования должен содержаться в текстовом файле.

Основные функциональные возможности TCL/Tk Cadence OrCAD включают процедуры и команды для манипулирования данными, управляющие конструкции, математические выражения, подпрограммы ввода-вывода, системные вызовы, обработку реестра, проектирование экранных форм и т.д., необходимые для интеграции [3].

Для формирования текстового файла была спроектирована экранная форма, необходимая для выбора способа включения, исследуемый параметр, порядковый номер, и ввода дополнительных справочных параметров на примере диода KD521A (рисунок 1).

В результате перехода по разработанным экранным формам, формируется файл содержащий макрос, позволяющий при запуске Cadence OrCAD получить необходимый параметр, который в

дальнейшем необходимо скопировать в текстовый файл для передачи в САПР АСОНИКА (рисунок 2).

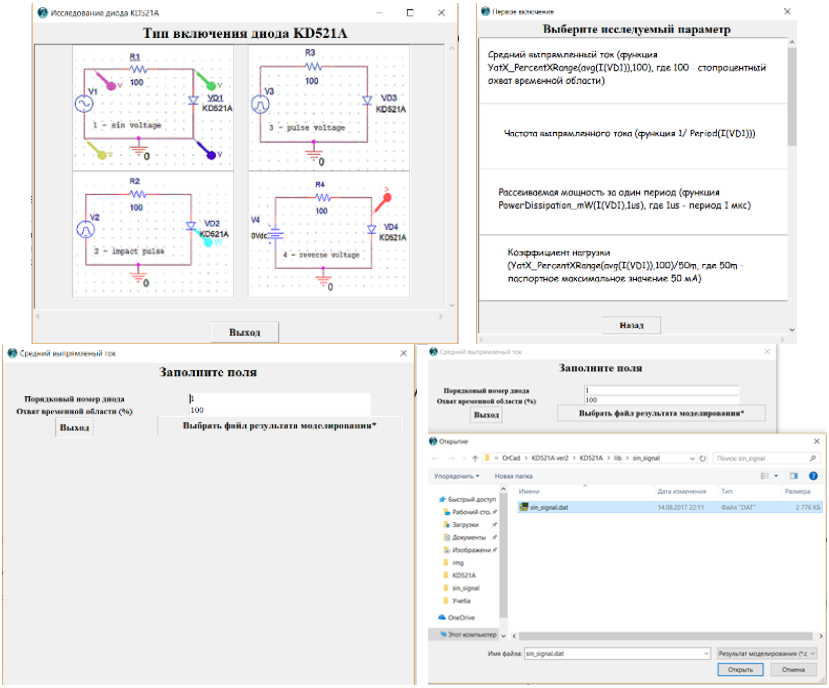


Рисунок 1 – Экранная форма исследования диода KD521A

Рисунок 2 – Значение необходимого параметра

В результате поделанной работе можно сделать выводы, что для достижения полной интеграции необходимо усовершенствовать текущие наработки, которые позволят формировать автоматически необходимый текстовый файл.

Литература

1. Nagel L.W. SPICE (Simulation Program with Inte-grated Circuit Emphasis) / L.W. Nagel, D.O. Pederson. – Berkeley: University of California, 1973. – 65 p.

2. OrCAD Capture Tutorial [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.orcad.com/resources/orcad-tutorials, свободный (дата обращения 20.01.2016).

3. Кофанов Ю.Н. К18 Автоматизированная система АСОНИКА в проектировании радиоэлектронных средств: учеб.-метод. пособие / Ю.Н. Кофанов. – М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2012. – 58 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕАЛЬНО-ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ АВТОМАТИКИ, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Дмитриев В.М., д-р техн. наук, профессор,
Ганджа Т.В., д-р техн. наук,
Панов С.А.

г. Томск, ТУСУР, dmitriewVM@gmail.com

Аннотация: в данной работе авторами описываются требования к проектированию и разработке реально-виртуальной лаборатории для изучения основ автоматики, электромеханики и преобразовательной техники. Разработка такой лаборатории позволит существенно повысить качество учебного процесса, освоение учебного материала студентами, а также закрепление практических навыков работы. Ключевыми особенностями проектируемой лаборатории являются: интеграция с системой дистанционного обучения; богатый набор встроенных блоков обработки результатов экспериментов; поддержка интерактивного документирования.

Ключевые слова: лаборатория, поддержка эксперимента, проектирование, моделирование, модернизация, комплекс, стенд, X-Robot, ИГОФ, АПЭКс.

В связи с появлением новых информационных технологий возникает необходимость в модернизации учебных лабораторий в технических вузах. Целью данной работы является проектирование реально-виртуальной лаборатории для изучения основ автоматики, электромеханики и преобразовательной техники. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1) выполнить анализ отечественных и зарубежных аналогов лаборатории;

2) определить общие требования к лаборатории;

3) определить требования к корпусу и составу лабораторного комплекса с набором лабораторных работ;

4) определить перечень учебных дисциплин и лабораторных работ;

5) разработать систему автоматизированной поддержки экспериментов и дистанционного обучения (АПЭкс).

Основными аналогами проектируемой лаборатории являются:

1) лаборатория «Электромашины и привод»;

2) лаборатория «Электрические машины. Исполнение настольное с ноутбуком.

Общие требования к лаборатории: количество – 8 шт.; количество посадочных мест – 16 шт. (по 2 студента на каждый стенд); каждый стенд должен быть оснащен ноутбуком, лабораторным комплексом и доступом в глобальную сеть Интернет.

Корпус лабораторного комплекса должен содержать следующие элементы:

1) крышка;

2) отсек блока питания;

3) индикатор сети;

4) выключатель сети;

5) ЛАТР;

6) ручка установки нагрузки;

7) индикатор перегрузки;

8) ручки управления (4 шт.);

9) разъемы для установки плат (8 шт.);

10) рабочие места (платы) (8 шт.);

11) провода к платам.

В состав лабораторного комплекса должен входить блок управления с драйверами, АЦП и элементами гальванической развязки. В качестве контроллера выбран X-Robot, который может управлять 8 шаговыми двигателями и 10 постоянно-токовыми моторами. В качестве элементов гальванической развязки выбраны ISO7241 фирмы TI. Драйвер двигателя: Allegro A4950, имеет рабочее напряжение до 40 вольт и рабочий ток до 3.5 ампер. В качестве АЦП выбраны 16-разрядные АЦП с интерфейсом I2C типа ADS1115.

Перечень учебных дисциплин, в рамках которых будет использоваться лаборатория:

1) электропитание устройств и систем телекоммуникаций;

2) электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств;

3) электросиловое оборудование воздушных судов и аэропортов;

4) технические средства автоматизации и управления;

5) электрические машины;

6) основы проектирования систем и средств управления.

Перечень лабораторных работ:

1) исследование электромашинных генераторов как источников первичного электропитания;

2) исследование однофазного двухобмоточного трансформатора;

3) исследование универсального асинхронного двигателя;

4) исследование системы электропривода с исполнительным двигателем постоянного тока;

5) исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров;

6) исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа;

7) исследование шагового двигателя;

8) исследование инвертора напряжения.

Система автоматизированной поддержки экспериментов (АПЭкс) интегрирована с системой дистанционного обучения (СДО) «Moodle». Система АПЭкс обеспечивает поддержку всех этапов лабораторных работ:

1) методические указания;
2) допусковый контроль;
3) эксперимент;
4) обработка данных эксперимента;
5) формирование отчета;
6) обратная связь с преподавателем.

Методические указания к лабораторным работам будут выпущены в твердом виде, также будет создана их электронная копия в СДО «Moodle». Допуск к выполнению лабораторной работы будет даваться студенту только после успешного решения им тестового задания (в системе АПЭкс) по теме этой лабораторной работы. Выполнение экспериментов будет обеспечиваться средствами системы виртуальных инструментов и приборов [1] и входящих в ее состав блоками обработки результатов. Входящий в состав системы АПэкс интерактивный генератор отчетных форм позволит в интерактивном режиме формировать итоговый отчет, содержащий текст, графики, формулы, таблицы и отдельные числовые значения [2]. Связь с преподавателем будет осуществляться средствами СДО «Moodle».

В результате выполненной работы были определены все требования к разработке реально-виртуальной лаборатории для изучения основ автоматики, электромеханики и преобразовательной техники.

Литература

1. Дмитриев В.М. Система виртуальных инструментов и приборов для автоматизации учебных и научных экспериментов / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, С.А. Панов // Программные продукты и системы. – 2016. – № 3. – С. 154–162.

2. Ганджа Т.В. Задачи и архитектура подсистемы документирования исследований в среде многоуровневого моделирования

МАРС / Т. В. Ганджа, С. А. Панов // Доклады ТУСУР. – 2011. – № 2(24). – Ч. 2. – С. 334–338.

СОДЕРЖАНИЕ КОММУНИКАЦИОННОГО СООБЩЕНИЯ ПРИ ОРГАНИЗИЦИИ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

Ехлаков Ю.П., д-р техн. наук, профессор

г. Томск, ТУСУР, upe@tusur.ru

Аннотация: приводится обоснование содержания коммуникационного сообщения при организации интернет-рекламы программного продукта в зависимости от предпочтений целевой аудитории, стадии принятия решений и инструментов интернет-маркетинга. Предлагаются варианты коммуникационных сообщений и примеры их наполнения.

Малая IT-компания при разработке программных продуктов (ПП), как «под конкретный заказ», так и по собственной инициативе, стремится обеспечить их дальнейшую коммерциализацию и тиражирование, тем самым закладывая фундамент для устойчивого финансового положения компании не только в краткосрочной, но и долгосрочной перспективе. Одной из важнейших составляющих успешной работы в этом направлении является деятельность по продвижению ПП на рынок. Эффективность продвижения ПП зависит от структуры, содержания и формы представления коммуникационного сообщения (КС) как основного носителя информации о сущности ПП.

Под коммуникационным сообщением будем понимать информацию, распространяемую рекламодателем в процессе коммуникаций с потенциальными потребителями с целью привлечения их внимания и формирования вполне определенной ответной реакции. Содержание должно отражать смысловую нагрузку КС и содержать ответы на следующие вопросы: на какую целевую аудиторию заинтересованных лиц ориентировано сообщение;

какие потребительские свойства ПП могут привлечь внимание представителей целевой аудитории; какую ответную реакцию представителей целевой аудитории следует ожидать.

В целевую аудиторию заинтересованных лиц, принимающих решение о приобретении ПП, входят: непосредственные пользователи программного продукта; специалисты IT-служб, отвечающие за установку, адаптацию и техническую поддержку ПП; первые руководители компании. Потребительские ценности ПП воспринимаются каждым из лиц, принимающих решение о приобретении ПП, по-разному. Непосредственным пользователям необходимо в доступной форме излагать отличительные свойства ПП. Специалисты IT-служб рассматривают ПП с позиции трудоемкости его внедрения и дальнейшего сопровождения. Данной группе специалистов следует на профессиональном уровне предоставлять информацию о ПП. Руководителям компании небезынтересна история успеха компании-разработчика ПП, а также информация как о предполагаемых затратах на приобретение и дальнейшую эксплуатацию ПП, так и о влиянии ПП на повышение эффективности бизнеса компании [1].

В процессе принятия решения о приобретении продукта каждый участник этого процесса в определенной последовательности «проходит» познавательную, эмоциональную и поведенческую стадии. На познавательной стадии при формировании уровня осведомленности потребители узнают о существовании продукта либо случайно, либо в результате целенаправленного поиска необходимого ПП. Содержание КС для данной стадии должно побудить потребителя к дальнейшему изучению ПП. Соответственно, объем сообщения должен быть минимальным, а содержание – легко воспринимаемым. На эмоциональной стадии при возникновении интереса к продукту и его последующей оценке потребители ведут себя более активно: собирают информацию для оценки нового продукта, рассматривают возможность использования ПП, стремясь тщательно изучить преимущества и недостатки внедрения и эксплуатации ПП. Следовательно, КС для данной стадии должны содержать развернутую информацию о

достоинствах и недостатках ПП, но при этом не вызывать у потребителя желания отказаться от его приобретения. На поведенческой стадии при практической апробации ПП и принятии решения о его приобретении пользователям может быть поставлена демо-версия или полнофункциональная версия ПП с ограничением времени использования. Очевидно, что во многих отношениях эта стадия является критически важной в процессе принятия решения о полномасштабном внедрении и последующей эксплуатации ПП. Содержание КС для данной стадии должно включать информацию о возможностях тестирования и оценки ПП пользователем, а также побуждать его к приобретению ПП, например, посредством предоставления всевозможных скидок на приобретение полных версий ПП после пробного использования.

В зависимости от стадии принятия решений потенциальными потребителями и особенностей их потребительских предпочтений при передаче коммуникационных сообщений в сети Интернет могут использоваться различные инструменты интернет-маркетинга. В качестве таких инструментов предлагается использовать медийную либо контекстную рекламу и интернет-PR. Таким образом, предложенный подход позволяет систематизировать процесс разработки содержания коммуникационного сообщения в зависимости от особенностей целевой аудитории, стадий принятия решения о приобретении ПП и инструментов распространения и может быть положен в основу разработки вариантов коммуникационных сообщений.

Литература

1. Ехлаков Ю.П. Вывод прикладного программного обеспечения на рынок корпоративных продаж: взгляд разработчика / Ю.П. Ехлаков // Маркетинг в России и за рубежом. – 2009. – № 4 (72). – С. 45–50.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ПАКЕТ SCILAB ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ «ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ»

Зайцева Е.В., канд. техн. наук;
Курячий М.И., канд. техн. наук;
Пустынский И.Н., д-р техн. наук, профессор

г. Томск, ТУСУР, katerinka_zev@mail.ru

Аннотация: приведен обзор использования инженерного пакет Scilab для качественной подготовки студентов, обучающихся по магистерской программе «Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение». Отличительной особенностью магистерской программы «Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение» является то, что в ней значительное внимание уделяется вопросам подготовки специалистов в области обработки и распознавания изображений.

Ключевые слова: обработка изображений, программные пакеты, техническое зрение, видеоинформационные системы.

Обучение по магистерской программе – это второй уровень высшего образования более углубленный и специализированный. Отличительной особенностью магистерской программы «Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение» является то, что в них значительное внимание уделяется вопросам подготовки специалистов в области видеоинформационных систем ориентированных на передачу, хранение, обработку и отображение данных самой различной природы.

MatLab – один из старейших, тщательно проработанных и проверенных временем инженерных пакетов. Однако стоимость MatLab такова, что немногие образовательные и исследовательские учреждения могут позволить себе закупать его.

Scilab является некоммерческим аналогом системы автоматизации математических расчетов MatLab и бесплатным продуктом

с открытым исходным кодом. Вычислительные возможности Scilab обеспечены приблизительно тысячью встроенных функций и вполне соответствуют системам компьютерной математики профессионального уровня. Scilab имеет схожий с MatLab интерфейс и синтаксис языка. Scilab можно рассматривать как облегченный вариант MatLab, который сохраняет его основные возможности [1, 2]. Пакет поддерживает основные элементарные и множество специальных функций, применяемых в математике и применяющиеся в инженерных расчётах. К примеру, функция Бесселя, которая используется в аналитическом выражении распределения яркости в кружке рассеяния безаберрационного объектива.

Scilab Image and Video Processing toolbox (SIVP) является полезным, эффективным и бесплатным инструментом для обработки изображений и видеоданных для академических исследователей и работает как часть Scilab.

Изображения в процессе формирования телевизионно-измерительными системами обычно подвергаются воздействию различных случайных помех, или шумов. В отличие от так называемых детерминированных искажений, которые часто описываются поэлементными функциональными преобразованиями исходного изображения для описания случайных воздействий используют модели аддитивного, импульсного и мультипликативного шумов.

Целью восстановления искаженного изображения является получение из него при помощи некоторой обработки изображения, которое близко к идеальному изображению по заданному критерию. Следует принимать, что отождествляются понятия изображения и описывающей его функции яркости.

Возможность смоделировать шум является ключевым моментом восстановления изображений. В SIVP Scilab есть функция imnoise, которая моделирует искажение изображения некоторым шумом. С помощью данной функции можно получить изображения, искаженное Гауссовым шумом, шумом Пуассона, помехой «Соль и перец».

Пакет SIVP Scilab в своём составе содержит функцию (fspecial) генерации двумерных фильтров, таких как Лапласиан, Гауссиан, фильтр Собеля и т.п. Таким образом, получив нужный фильтр, далее можно его использовать с помощью функции imfilter, либо использовать в данной функции другие двумерные фильтры, задавая их самостоятельно в виде матриц.

Студенты в процессе обучения, получают практические навыки владения программным продуктом, использующегося на многих предприятиях, работающих с видеоинформационными системами (Scilab практически идентичен MatLab в части работы с изображениями), и навыки работы с изображениями.

Литература

1. Колкер А.Б. Обоснование выбора программного обеспечения для робототехники / А.Б. Колкер, Д.А. Ливенец, А.И. Кошелева // Автоматика и программная инженерия. – 2012. – №1 (1). – С. 51–64.

2. Желтов С.Ю. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения / С.Ю. Желтов. – М.: Физмат-книга, 2010. – 672 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ КЛАСТЕРИЗАЦИИ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

Катаев М.Ю. д-р техн. наук, профессор;
Богомолов А.В., магистрант

г. Томск, ТУСУР, kmy@asu.tusur.ru

Аннотация: рассмотрена структура информационной система для решения задач кластеризации данных спутникового мониторинга. Для построения информационной системы необходимы разнообразные технологии решающие задачи поиска данных в файловом архиве данных дистанционного зондирования Земли, формирования многомерного пространства данных, выборки

необходимых частей данных из общего целого и обработка. Возможности информационно системы продемонстрированы на примере решения задачи кластеризации и сравнении с известными данными, полученными в мировых космических центрах.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, Landsat-8, спектральные каналы, геопространственные данные.

Сегментация является одним из важнейших этапов тематической обработки спутниковых изображений. Среди известных подходов к сегментации спутниковых снимков являются алгоритмы кластеризации данных, которые делятся на группы: иерархические и неиерархические. Спутниковые данные представляют собой некоторые сеточные структуры в виде гиперкуба (X, Y, Z, λ, T), где (X, Y, Z) – пространственные переменные, λ – спектральные каналы и T – время. Например, для прибора Landsat-8 число пикселей составляет, примерно (6160, 6160) и 12 спектральных каналов, что представляет достаточно большие объемы данных. На практике важно не только синтезировать фотореалистичные изображения земной поверхности, но и получать практически важную информацию. Практически важную информацию можно получить только на основе использования спектральной информации об отражении различных типов поверхности. Большие объемы данных требуют разработки вычислительно эффективного алгоритма кластеризации спутниковых изображений.

К настоящему времени разработано достаточно большое количество различных по сложности алгоритмов кластеризации и их модификаций. Результаты кластеризации зависят от параметров, определяющих алгоритм (число классов, характеристики классов, качество и др.). Выбор оптимальных значений параметров алгоритма является достаточно сложно и чаще всего итерационной задачей. В виду большого объема данных, задача кластеризации становится весьма затратной по времени и вычислительным ресурсам. Можно указать известные алгоритмы:

k-means, сеточный, графовый, алгоритм на основе оценки плотности dbscan и др.

Отметим, что кластеризация по яркости синтезированного изображения не учитывает характеристики отражения объектов, например, река может относиться к разным классам. Нами, для повышения точности кластеризации, предлагается следующая методика кластеризации объектов (типов земной поверхности), состоящая из двух этапов: получение спектральной информации и классификации:

Получение спектральной информации для кластеров включает в себя:

1. Синтезируется снимок из комбинации 4, 3, 2 каналов Landsat-8.

2. На снимке выбираются участки размером 20 на 20 пикселей, которые в себе содержат объекты, подлежащие обнаружению (например, вода, город или др.).

3. Вычисляются значения отражения в выбранных областях на основе 1–7 спектральных каналов Landsat 8, а также их среднее значение, дисперсия и ковариация.

Кластеризация объектов включает в себя:

1. Для каждой точки изображения вычисляются значения отражения на основе 1–7 спектральных каналов Landsat 8.

2. Полученные значения отражения сравниваются с полученными ранее значениями спектральных кривых.

3. Если значения отражения полностью соответствуют какой-либо спектральной кривой, то делается вывод о принадлежности точки кластеру.

4. Точка на выходном изображении окрашивается цветом, соответствующим номеру кластера

Пример применения предложенного подхода показан на рисунке 1. На рисунке приведено кластеризованное изображение в районе г.Томск (26.06.2016 г.). Всего обнаружено 12 классов типов поверхности.

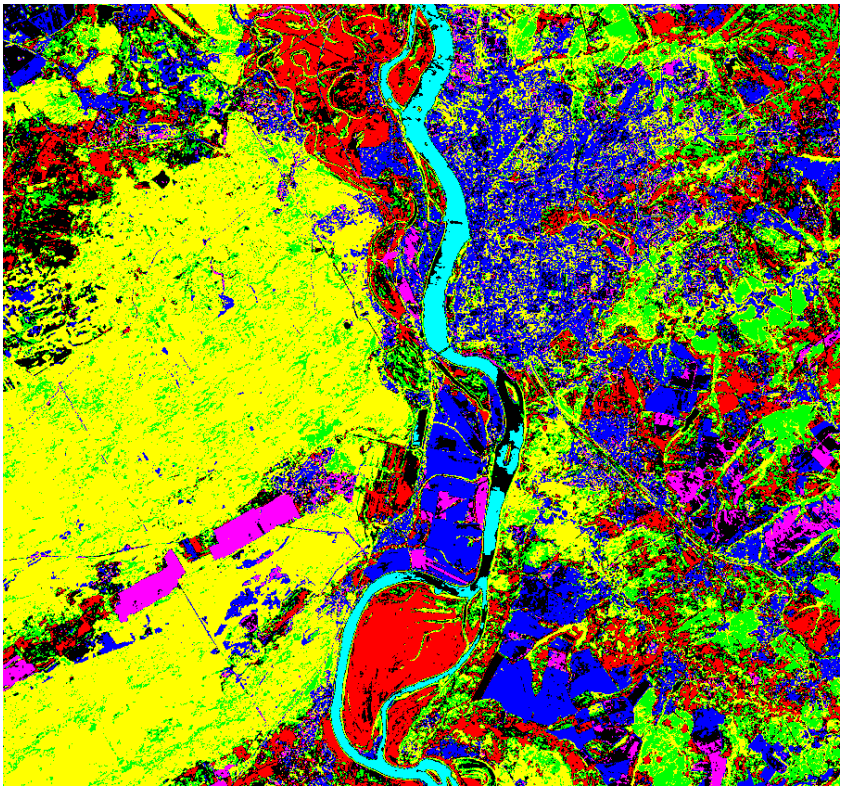


Рисунок 1 – Кластеризованное изображение в районе г.Томск

Данная работа выполнена в Центре космического мониторинга ТУСУР.

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИНДУКЦИОННОМ НАГРЕВЕ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ СОПРЯЖЕННЫХ ТЕЛ

Крохмаль Е.В., канд. техн. наук,
Шурыгин Ю.А., д-р техн. наук, профессор

г. Томск, ООО «Амбит», evgen@niiaem.tomsk.ru
г. Томск, ТУСУР, office@kcup.tusur.ru

Аннотация: В статье представлен комплекс программных продуктов «Термический анализ». Данный комплекс программ используется для моделирования тепловых и деформационных процессов при индукционном нагреве осесимметричных сопряженных тел. В основе реализованного алгоритма расчета теплового поля используется метод приближенного решения уравнения теплопроводности – явная разностная схема. Предлагается в качестве альтернативного алгоритма расчета теплового поля использовать метод переменных направлений. Метод реализован в виде расчетного компонента температурного поля программного комплекса.

Ключевые слова: моделирование, тепловые процессы, деформационные процессы, индукционный нагрев, программный комплекс, термический анализ.

Программный комплекс «Термический анализ» позволяет решать прикладные задачи, возникающие при индукционном нагреве сопряженных осесимметричных тел, а именно: моделирование тепловых процессов при индукционном нагреве; моделирование деформации поверхностей касания сопряженных тел при неравномерном тепловом поле; моделирование усилия пресса, необходимого для разъединения сопряженных тел; оптимизация профиля мощности индукторной системы для разъединения сопряженных тел.

С помощью данного программного комплекса решены практические задачи получения оптимального профиля мощности и компоновки индукторов для разъединения сопряженных осесимметричных тел, а именно, задачи ослабления напряженного состояния перед распрессовкой цельнокатаного железнодорожного колеса и расчета профиля мощности индуктора для съема этого же колеса без использования прессового усилия.

Разработанный программный комплекс успешно эксплуатируется для проведения численных экспериментов и расчета индукторных систем в ФГНУ «НИИ АЭМ», г. Томск. С его помощью был разработан ряд промышленных образцов установок индукционного нагрева для разъединения сопряженных тел, эксплуатируемых на предприятиях РФ.

Комплекс состоит из трех программ: программы управления библиотекой свойств материалов, моделирования тепловых и деформационных процессов и программы локальной оптимизации профиля мощности. «Термический анализ» имеет открытую структуру для модификации и наращивания функциональных возможностей, так как при разработке и реализации была использована COM-технология, которая позволяет отключать и менять отдельные компоненты программ комплекса во время выполнения без перекомпиляции или перекомпоновки приложений.

Не смотря на успешное использование данной реализации программного комплекса «Термический анализ» при решении прикладных задач, можно выделить ряд недостатков, основным из которых является – время, затрачиваемое на расчет теплового поля. Этот недостаток обусловлен используемым методом приближенного решения уравнения теплопроводности – явной разностной схемой.

Такое положение дел затрудняет использование методов глобальной оптимизации, требующих большого числа вычислений целевой функции. Поэтому предложено рассмотреть метод переменных направлений. Метод реализован в виде расчетного компонента температурного поля программного комплекса.

Для тестирования работы программы моделирования теплового поля с помощью разработанного компонента необходимо результаты работы программы сравнить с результатами аналитических расчетов, коммерческих программ и физического эксперимента.

В дальнейшем, после проведения тестирования реализации метода, развитие программного комплекса «Термический анализ» может быть направлено на достижение следующих целей:

– пополнение программ оптимизации, в частности, целесообразно включение эффективных методов глобального поиска. Это позволит пользователю выбрать наиболее подходящий для решения поставленной задачи метод оптимизации;

– решение других задач индукционного нагрева, в том числе моделирование нагрева с периодической и методической загрузкой индуктора, моделирование закалки и т.п.

Реализация перечисленных функций значительно расширит возможности программного комплекса.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ TALGAT ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОЭНЕГЕТИКИ

Куксенко С.П., канд. техн. наук,
Мусабаев Р.Р. , магистрант

г. Томск, ТУСУР, ksergp@mail.ru

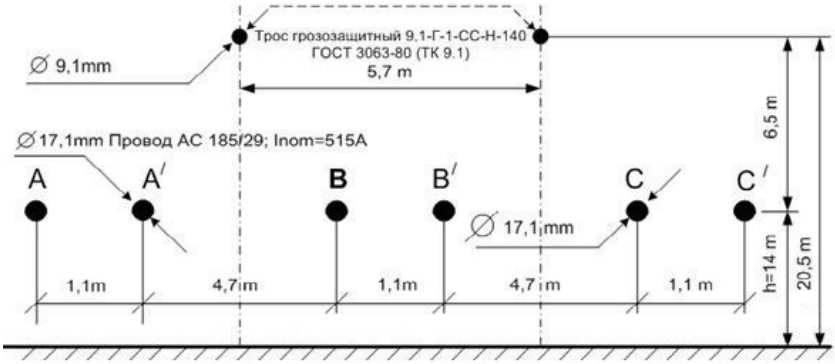
Аннотация: в работе приведены результаты использования системы TALGAT для определения погонных параметров линий передачи, используемых в электроэнергетике. Рассмотрена воздушная и кабельная линии электропередачи. Выполнено сравнение с опубликованными данными и показана их согласованность с полученными результатами.

Ключевые слова: электроэнергетика, электромагнитная совместимость, погонные параметры, линия электропередачи, кабельная линия, математическое моделирование.

При проектировании энергообъектов широкое распространение получило математическое моделирование, в том числе, с учетом электромагнитной совместимости (ЭМС), позволяющее существенно ускорить процесс их ввода в эксплуатацию. Так, использование компьютерных расчетов позволяет отказаться от физического моделирования и, тем самым, сократить как временные, так и финансовые затраты. Существует ряд программ, позволяющих осуществлять подобного рода расчеты. Так, известны системы Elcut и PSCad, а также TALGAT [1], ориентированная на моделирование задач ЭМС. Ранее данная система рассматривалась, прежде всего, для анализа печатных плат, сигнальных кабелей, целостности сигналов, экранирования и пр. Однако, реализованный функционал позволяет ее использовать при решении задач электроэнергетики. Цель работы – демонстрация возможностей использования системы TALGAT на примере решения задач электроэнергетики. Рассмотрены линия электропередачи (ЛЭП) 110 кВ и кабельная линия (КЛ). Особенностью моделирования таких линий является необходимость учета распределенности их параметров [2]. Эта особенность находит свое отражение при решение проектных и эксплуатационных задач, например, для определения мест короткого замыкания и др. На практике погонные параметры этих линий, как правило, рассчитываются по аналитическим выражениям.

На рисунке приведено поперечное сечение трехфазной ЛЭП [3]. В таблице приведены матрицы коэффициентов электромагнитной (**L)** и электростатической (**C**) индукций, полученные в TALGAT. Также вычислены аналогичные матрицы КЛ с параметрами согласно [4] в системе PScad. Полученные значения также сведены в таблицу. Полученные результаты для ЛЭП и КЛ согласуются с результатами из [3, 4] соответственно. Имеющиеся расхождения в большей степени относятся к матрице **L**, различия в значениях которой объясняются использованием различных подходов и методов вычислений. Так, в [3] для её вычисления использован метод конечных объемов для решения уравнения Пуассона для векторного магнитного потенциала. При этом по-

требовалось увеличение количества узлов сетки более чем в 2 раза (по сравнению с вычислением матрицы **C**). Система TALGAT основана на методе моментов и поверхностном разбиение границ, что существенно уменьшает вычислительные затраты, а для вычисления матрицы **L** используется соотношение $\mathbf{L} = 1/(c^2\mathbf{C}_0)$, где c – скорость света в вакууме, а $\mathbf{C}_0$ – матрица коэффициентов электростатической индукции структуры без диэлектрических границ (для ЛЭП $\mathbf{C}_0 = \mathbf{C}$). В [4] используется схемотехнический подход для нахождения данных параметров.



Поперечное сечение трехфазной многопроводной ЛЭП 110 кВ [4]

Таким образом, продемонстрированы возможности системы TALGAT для решения задач электроэнергетики, в части определения погонных параметров линий электропередачи, необходимых для моделирования переходных процессов, определения мест повреждения линий, оценки межфазных взаимовлияний и прочих проектных и практических задач.

Таблица – Погонные параметры линий: ***L***, мГн/км; **C**, нФ/км

Матрица	ЛЭП	КЛ
L	$\begin{bmatrix} 1,550 & 0,576 & 0,241 & 0,209 & 0,125 & 0,113 \\ 0,576 & 1,544 & 0,278 & 0,238 & 0,138 & 0,125 \\ 0,241 & 0,278 & 1,528 & 0,557 & 0,238 & 0,209 \\ 0,209 & 0,238 & 0,557 & 1,528 & 0,278 & 0,241 \\ 0,125 & 0,138 & 0,238 & 0,278 & 1,544 & 0,576 \\ 0,113 & 0,125 & 0,209 & 0,241 & 0,576 & 1,551 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,140 & -1,077e-9 & -1,07 \\ -1,077e-9 & 0,140 & -1,07 \\ -1,078e-9 & -1,078e-9 & 0,1 \end{bmatrix}$
C	$\begin{bmatrix} 8,447 & -2,949 & -0,592 & -0,419 & -0,191 & -0,162 \\ -2,949 & 8,578 & -0,829 & -0,559 & -0,231 & -0,191 \\ -0,592 & -0,829 & 8,685 & -2,787 & -0,559 & -0,419 \\ -0,419 & -0,559 & -2,787 & 8,685 & -0,830 & -0,593 \\ -0,191 & -0,231 & -0,559 & -0,830 & 8,577 & -2,951 \\ -0,162 & -0,191 & -0,419 & -0,593 & -2,951 & 8,446 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 353,8 & 4,662e-6 & 4,643 \\ 4,662e-6 & 353,8 & 4,643 \\ 4,666e-6 & 4,666e-6 & 353 \end{bmatrix}$

Литература

1. Куксенко С.П. Новые возможности системы моделирования электромагнитной совместимости TALGAT / С.П. Куксенко, А.М. Заболоцкий, А.О. Мелкозеров, Т.Р. Газизов // Доклады ТУСУР. – 2015. – № 2(36). – С. 45–50.

2. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения / Ю.П. Рыжов. – М.: Издательство дом МЭИ, 2007. – 488 с.

4. Patsiuk V. Calculation of the magnetic fields of the electric power line / V. Patsiuk, V. Berzan, G. Rybacova // Problemele energeticii regionale. Electroenergetica. – 2016. – N 3 (32).

5. Zubiaga M. Wind farm – impact in power system and alternatives to improve the integration / M. Zubiaga // Gaston Orlando Suvire. – 2011. – july 28.

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ЗАДАЧА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Мицель А.А., д-р техн. наук, профессор,
Ночевкина В.О., магистрант

г. Томск, ТУСУР, maa@asu.tusur.ru

Аннотация: в докладе рассматривается задача оптимизации производственной программы фирмы по выпуску игрушек. Предлагается интегрированная модель планирования производства на основе трех критериев – максимизация прибыли, минимизация затрат и минимизация потребления ресурсов. В качестве метода решения трехкритериальной задачи используется справедливый компромисс.

Ключевые слова: планирование производства, оптимизация производственной программы, многокритериальная задача, метод справедливого компромисса.

Впервые однокритериальная задача планирования производства была поставлена и решена в работе Канторовича Л.В. в 1939 г. [1]. Задача эта рассматривалась с различными критериями оптимальности. В качестве критерия оптимальности используется прибыль (задача максимизации) [2], трудозатраты (задача минимизации) [3], резервы ресурсов (задача максимизации) [3]. Детальный обзор моделей планирования производства приведен в справочнике [3]. В работе [4] рассматривается двухкритериальная задача оптимизации производственной программы, учитывающая максимизацию прибыли и минимизацию трудозатрат. В данной работе предлагается интегрированная модель планирования производства, учитывающая три критерия одновременно. Такой подход предполагает решение следующих задач: оптимальная загрузка оборудования и планирование выпуска продукции, при котором прибыль будет максимальной, затраты минимальны и потребление ресурсов минимально.

Введем следующие обозначения: x_1, x_2, x_3,…, x_n – количества изделий $И_1$, $И_2$, $И_3$,…, $И_n$ соответственно; e_{ij} – элементы

технологической матрицы затрат i-го вида сырья на единицу j-го вида продукции ($i=1,...,m; j=1,...,n$); γ_i – запасы i-вида сырья, $i=1,...,m$; β_j^L, β_j^U – ограничения по выпуску продукции, $j=1,...,n$; c_j – прибыль, приносимая при реализации одного изделия j-го вида, $j=1,...,n$; a_{sj} – элементы матрицы производительности s-го станка, занятого изготовлением одного изделия j-го вида, $s=1,...,k; j=1,...,n$; t_{sj} – время, в течение которого s-й станок занят изготовлением изделия j-го вида; b_{sj} – затраты, связанные с изготовлением изделия j-го вида на s-ом станке; T – длительность работы станков.

Требуется так спланировать производство, чтобы план по выпуску продукции был выполнен, при этом суммарная прибыль была максимальна, а затраты на выпуск продукции и потребление ресурсов были минимальны.

Ограничения по плану выпуска продукции имеют вид:

$$\beta_j^L \le \sum_{s=1}^{k} a_{sj} t_{sj} \le \beta_j^U, \ j=1,...,n; \tag{1}$$

ограничения на запасы сырья:

$$\sum_{j=1}^{n} e_{ij} \sum_{s=1}^{k} a_{sj} t_{sj} \le \gamma_i, \ i=1,...,m; \tag{2}$$

ограничения по времени работы станков:

$$\sum_{j=1}^{n} t_{sj} \le T, \ s=1,...,k. \tag{3}$$

Кроме того, необходимо наложить ограничение на переменные

$$t_{sj} \ge 0, \ s=1,...,k; \ j=1,...,n. \tag{4}$$

Таким образом, нужно найти значения переменных $t_{sj}, \ s=1,...,k; j=1,...,n$, чтобы они удовлетворяли неравенствам-

ограничениям (1)–(4) и при этом прибыль принимала максимальное значение

$$P = \sum_{j=1}^{n} c_j \sum_{s=1}^{k} a_{sj} t_{sj} \to \max_{t}, \tag{5}$$

затраты на производство продукции были минимальны

$$Z = \sum_{s=1}^{k} \sum_{j=1}^{n} b_{sj} t_{sj} \to \min_{t} \tag{6}$$

и потребление ресурсов было также минимально

$$R = \sum_{i=1}^{m} \gamma_i - \sum_{i=1}^{m} \left(\sum_{j=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} e_{ij} \sum_{s=1}^{k} a_{sj} t_{sj} \right) \to \max_{t}. \tag{7}$$

Решение трехкритериальной задачи можно получить по следующему алгоритму:

– решаются три однокритериальные задачи целочисленного линейного программирования с заданным временным разрешением искомых переменных (секунды, минуты, часы и т.д. в зависимости от содержательной постановки задачи);

– на основе полученных решений однокритериальных задач с помощью метода справедливого компромисса [4, 5] находим искомое решение путем полного перебора узлов сетки, покрывающей эффективное множество задачи.

Предложенная модель используется для планирования производства производственной фирмы по выпуску игрушек.

Литература

1. Канторович Л.В. Математические методы организации и планирования производства / Л.В. Канторович. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1939. – 68 с.

2. Хазанова Л.Э. Математические методы в экономике : учеб. пособие / Л. Э. Хазанова. – 2-е изд., испр. и перераб. – М. : Изд-во БЕК, 2002. – 144 с.

3. Справочник по экономико-математическим моделям и методам. – Киев:Техника, 1982. – 208 с.

4. Мицель А.А. Оптимизация годовой производственной программы предприятия методом справедливого компромисса / А.А. Мицель, М.А. Зедина // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 41(296). – С. 54–60.

4. Карпенко А.П. Методы оптимизации (базовый курс) / А.П. Карпенко. – URL: http://bigor. bmstu. ru/?cnt/?doc=MO/ base. cou.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОММУТАЦИОННЫХ РАЗРЫВНЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПОВЫШАЮЩЕГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Семенов В.Д., канд. техн. наук, доцент;
Гедзенко И.Е., студент

г. Томск, ТУСУР, svd@ie.tusur.ru

Аннотация: в работе представлена математическая модель повышающего импульсного преобразователя, построенная в базисе коммутационных разрывных функций. Показана возможность перехода от функциональной электрической схемы преобразователя к его строгой структурной схеме соответствующим уравнениям состояния преобразователя. Решение системы уравнений состояния возможно с использованием среды программирования Mathcad.

Ключевые слова: импульсный преобразователь повышающего типа, структурная схема, математическая модель, уравнения состояния.

В работе [1] предложен метод построения математических моделей силовых преобразователей, объединяющий в себе метод коммутационных разрывных функций, подходы аналогового моделирования [2, 3] динамических уравнений и структурные

схемы им соответствующие. Тем не менее разработка математической модели конкретного преобразователя, например, повышающего импульсного остаётся актуальной задачей.

Для построения математической модели повышающего импульсного преобразователя нам потребуется его функциональная электрическая схема, приведённая на рисунке 1,*а*, и временные диаграммы, поясняющие его работу (рисунок 1,*б*).

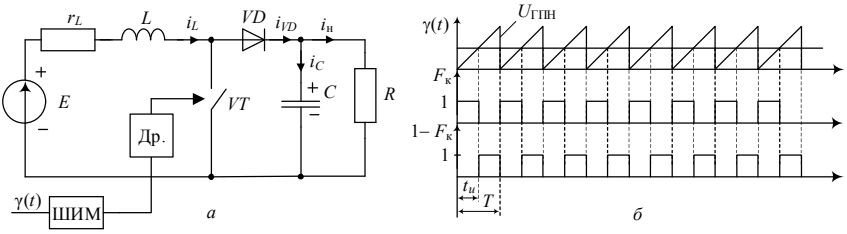


Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная (*а*) повышающего преобразователя и временные диаграммы её работы (*б*)

Принцип работы повышающего преобразователя хорошо известен и на нём останавливаться не будем. Сосредоточимся на переходе от функциональной электрической схемы и схемы структурной, приведенная на рисунок 2.

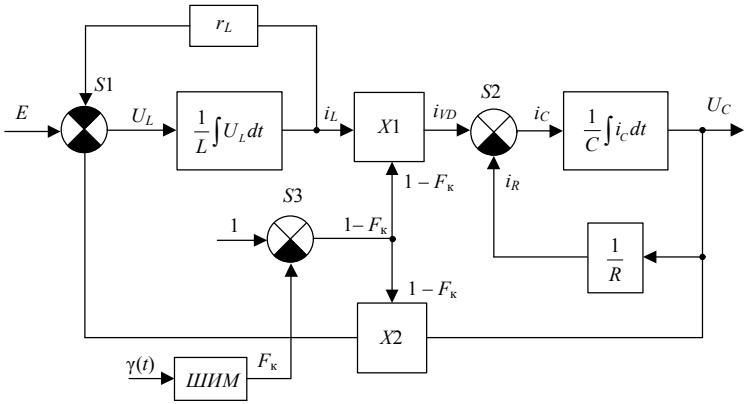


Рисунок 2 – Структурная схема повышающего преобразователя

Дроссель L и конденсатор C (рисунок 1) представлены на структурной схеме интеграторами $\frac{1}{L}\int U_L dt$ и $\frac{1}{C}\int i_C dt$, которые осуществляют интегрирования соответственно напряжения U_L и тока i_C через конденсатор C. Величина напряжения U_L вычисляется сумматором *S*1, на вход которого непосредственно поступает падение напряжения на активном сопротивлении r_L и выходное напряжение U_C через умножающее звено *X*2 (перемножитель) на интервале времени выключенного ключа *VT*, что соответствует нулевой величине коммутационной функции $F_{\text{к}}(t)$. На интервале времени включенного состояния ключа, когда $F_{\text{к}}(t)=1$, перемножитель *X*1 управляющим сигналом $1-F_{\text{к}}(t)$ «обнуляет» ток i_{VD}, поступающий на сумматор *S*2, который вычисляет ток i_C заряда выходного конденсатора C, вычитая из тока i_{VD} ток нагрузки i_R. Управляющий сигнал $1-F_{\text{к}}(t)$ для перемножителей *X*1 и *X*2 вырабатывается блоком ШИМ и сумматором *S*3, который осуществляет инвертирование сигнала $F_{\text{к}}(t)$ путём вычитания последнего из единицы. Для каждого из интеграторов составим интегральные уравнения:

$$\begin{cases} i_L = \dfrac{1}{L}\int \left[E - i_L r - U_C(1-F_{\text{к}})\right] dt; \\ U_C = \dfrac{1}{C}\int \left[i_L(1-F_{\text{к}}) - \dfrac{U_C}{R} \right] dt. \end{cases} \qquad (1)$$

Дифференцируя систему уравнений (1) приводя её к матричному виду получим систему уравнений (2) в пространство параллельных состояний:

$$\frac{d\dot{\mathbf{X}}}{dt} = \left|\mathbf{A}\right| \cdot \dot{\mathbf{X}} + \left|\mathbf{B}\right| \cdot \mathbf{F}, \qquad (2)$$

где $\dot{\mathbf{X}}$, $\frac{d\dot{\mathbf{X}}}{dt}$ – вектор переменных состояний $\dot{\mathbf{X}} = \left| i_L, \quad U_C \right|^{\mathrm{T}}$;

$\mathbf{A}$ – квадратная матрица размерности 2×2 с элементами

$$\mathbf{A} = \begin{vmatrix} -\frac{r}{L} & -\frac{\left[1 - F_{\text{к}}(t)\right]}{L} \\ \frac{\left[1 - F_{\text{к}}(t)\right]}{C} & -\frac{1}{RC} \end{vmatrix};$$

$\mathbf{C}$ – матрица состояний связи с вектором $\mathbf{F}$ управляющего воздействия

$$\mathbf{F} = \left| E, \quad 0 \right|^{\mathrm{T}},$$

$$\mathbf{C} = \left| 1, \quad 0 \right|^{\mathrm{T}}.$$

Полученная математическая модель повышающего преобразователя в форме уравнений (2) может быть легко исследована в среде программирования Mathcad.

Литература

1. Кобзев А.В. Применение метода коммутационных разрывных функций для построения математических моделей силовых преобразователей / А.В. Кобзев, В.Д. Семенов, Е.К. Фединых // Доклады ТУСУР. – 2011. – № 2(24), Ч. 2. – С. 58–63.

2. Горбацевич Е.Д. Аналоговое моделирование систем управления / Е.Д. Горбацевич, Ф.Ф. Левинзон. – М.: Наука. Главная редакция физики-технической литературы, 1984. – 304 с.

3. Сиберт У.М. Цепи, сигналы, системы. В 2-х. Ч. 4.1: пер. с англ. / У.М. Сиберт. – М.: Мир, 1988. – 336 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ УЧРЕЖДЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ИСПОЛНИТЕЛЬСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сенченко П.В., канд. техн. наук, доцент

г. Томск, ТУСУР, pvs@tusur.ru

Аннотация: в данной статье рассматриваются технология проектирования систем управления учрежденческой деятельностью, как ключевой составляющей систем автоматизированного документооборота, технология документооборота в целом и работа канцелярии в частности, основные методы контроля исполнительской дисциплины при работе с различными типами документов, а также требования, предъявляемые при создании систем управления учрежденческой деятельностью.

Ключевые слова: информационные технологии, документооборот, веб-распределенные информационные системы, базы данных.

Важным фактором, влияющим на функционирования любого учреждения, является организация работы с документами. Естественно, что эффективность функционирования предприятия будет в немалой степени зависеть от эффективности управления движением документов. Организовать четкое и эффективное управление деятельностью предприятия помогает автоматизация документооборота. При создании систем, направленных на автоматизацию документооборота, необходимо четко представлять специфику работы конкретного предприятия, основные принципы построения документооборота, а также технологию взаимодействия структурных подразделений этого предприятия.

Внедрение эффективной системы управления учрежденческой деятельностью позволяет оптимизировать работу с потоками документов на предприятии, что может существенно улучшить организацию бизнес-процессов и как следствие – улучшить

механизм документооборота, а это в свою очередь способствует повышению производительности труда любой организации. Для получения качественных результатов от внедрения новых информационных технологий в этой области, необходимо определить стратегию создания систем, в основе которых лежат эти технологии. Для этого введем следующие термины и определения.

Документооборот – это движение документов с момента их получения или создания до завершения исполнения, отправки или сдачи дела в архив. Различают три основных потока документов [1]:

– документы, поступающие из других организаций (входящие);

– документы, отправляемые в другие организации (исходящие);

– документы, создаваемые на предприятии и используемые работниками предприятия в управленческом процессе (внутренние).

Документ – это зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать [2]. Можно дать более обобщенное определение документа, как составной части документооборота. Документом может являться любой объект, содержащий информацию, используемую в организации бизнес-процесса. Документ может быть представлен как на бумажном носителе, так и в электронном виде, последние зачастую используются в качестве поручений, отсылаемых начальником подчиненным по электронной почте. Документы можно также разделить на две части – регламентные, работа с которыми должна производится в строго отведенный для этой цели временной интервал, и не регламентные, документы с произвольным сроком рассмотрения и исполнения.

Все документы, находящиеся в потоке документооборота, требующие учета и исполнения, проходят регистрацию, им присваиваются соответствующие номер и дата регистрации. Исполь-

зование строгой нумерации позволяет отслеживать движение документа на всем протяжении его жизненного цикла.

На большинстве предприятий существует своя номенклатура дел, представляющая собой системный перечень заголовков дел с указанием сроков их хранения, оформленный в установленный порядок [1]. Документы в организации разделяются по типу, в соответствии с номенклатурой дел им может быть присвоен составной номер. При такой регистрации, работнику канцелярии уже по номеру документа ясно, к какой категории относится документ. По истечении определенного промежутка времени документы, объединенные в дела соответственно номенклатуре, передаются в архив, обычно это происходит в конце календарного года. Дела в архиве хранятся в течение срока, определенного номенклатурой дел, по его истечении они, либо передаются в государственный архив, либо уничтожаются. В процессе функционирования организации, в случаи необходимости, дела могут быть подняты из архива целиком, либо из дела может быть выбран конкретный документ, например, дела поднимаются из архива в результате ревизионной проверки деятельности организации.

Документооборот в организации может условно разделить на два типа:

– внутренний документооборот, при этом движение документов происходит внутри организации, жизненный цикл документа в этом случае представлен на рисунке 1;

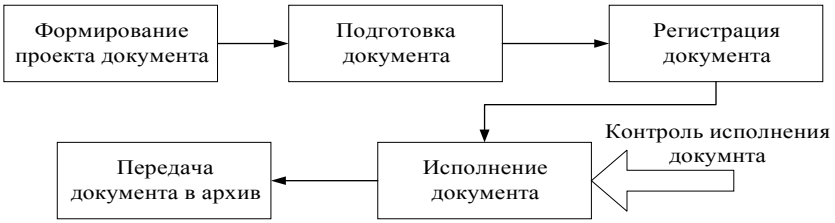


Рисунок 1 – Жизненный цикл документ

– внешний документооборот, при этом документы поступают в организацию из внешних источников и в дальнейшем могут быть задействованы во внутреннем документообороте (по ним могут создаваться приказы, распоряжения и др.), в свою очередь, документы, созданные в организации, могут пересылаться в другие организации (исходящие документы) (рисунок 2).

Таким образом, внутренний документооборот зачастую является составной частью внешнего документооборота, а их совокупность и составляет общий документооборот, направленный на обеспечение бизнес-процессов в организации.

В большинстве случаев взаимосвязи документов прослеживается отношение главный-подчиненный. Однако могут существовать документы, у которых отсутствует какая-либо взаимосвязь, это случай характерен для внутренних документов и для части входящей корреспонденции.

Большинство документов, проходящих через общий отдел или канцелярию, являются связанными, поскольку часть из них имеет ссылки на другие документы либо сами они являются документами, на которые будут ссылаться в дальнейшем. Можно рассматривать два случая:

– наиболее часто встречаемый вариант – входящий документ, на который будет в дальнейшем подготовлен соответствующий исходящий документ;

– второй вариант – исходящий документ, на который ожидается ответ, который в свою очередь будет являться входящим документом.

Поток входящих документов может быть разделен на ряд потоков, характерных для конкретной организации. Например, могут быть выделены в самостоятельные потоки документы, переданные по факсу, запросы, группа документов, как часть переписки с какой либо организацией, взаимосвязь с которой лежит в приоритетной составляющей деятельности предприятия.

По результатам работы с документом, может быть составлен исходящий документ либо один из внутренних документов (поручение, приказ и др.). Внутренние документы, в дальнейшем также могут быть поставлены на контроль и продолжить движе-

ние в общем потоке документооборота, а именно, на их основании, как и на основании входящего документа, как отмечалось выше, может быть составлен исходящий документ (рисунок 2).

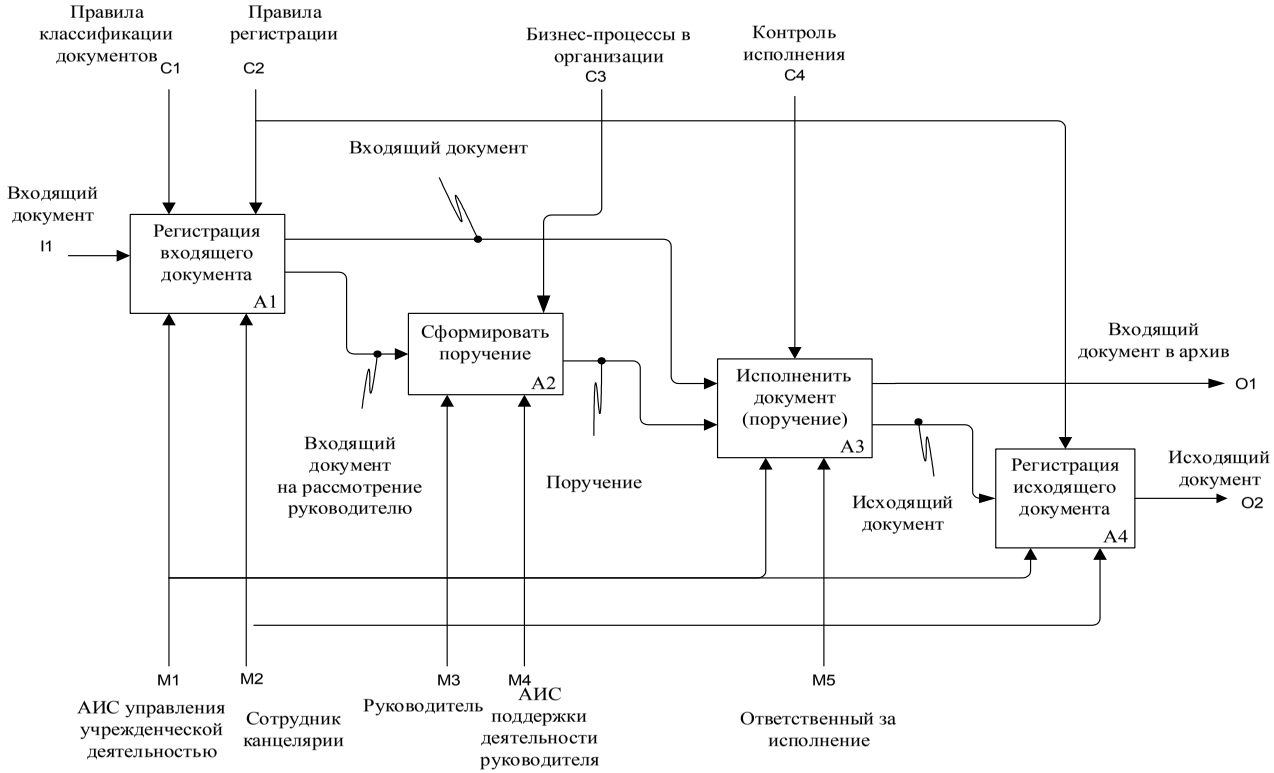


Рисунок 2 – Общая функциональная модель документооборота

Итак, документ, переданный на исполнение, может быть поставлен на контроль с определение конкретного срока исполнения, а также без определения этого срока, тогда документ считается поставленным на текущий контроль (рисунок 3).

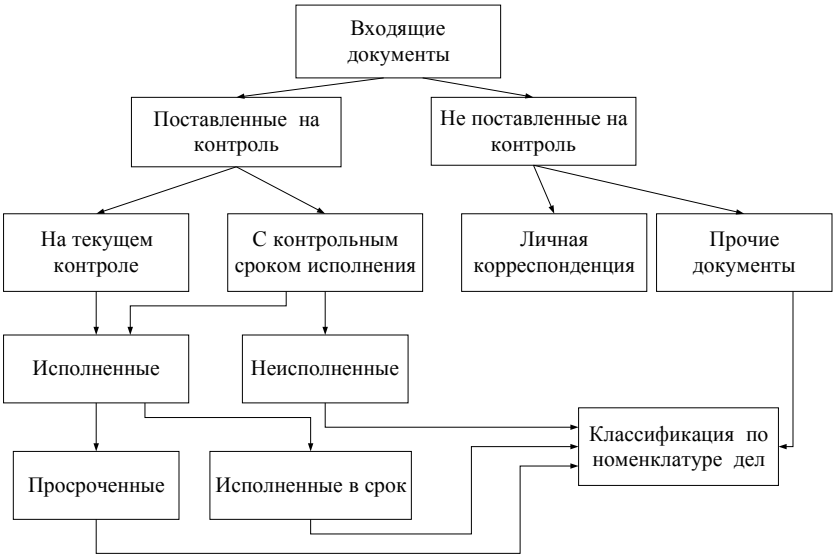


Рисунок 3 – Классификация входящих документов

Контроль исполнения включает:

– постановку на контроль;

– проверку своевременного доведения документа до исполнителя;

– проверку и регулирование хода исполнения;

– учет и обобщение результатов контроля исполнения документов, информирование руководства [1].

Контроль исполнения документа обычно осуществляет Канцелярия. Управление движением документа, контроль его исполнения порождают такие функции работы канцелярии как сбор сведений и формирование отчетов об исполнительской дисциплине сотрудников организации.

Если поступивший в организацию документ, требующий контроля исполнения, отправляется непосредственно исполнителю, минуя руководителя подразделения, сложно отладить контроль его исполнения, поэтому, в большинстве случаев на контроль ставятся документы, прошедшие непосредственно через руководителя, решение которого необходимо для его исполнения. Большинство проблем у работников канцелярии возникает вследствие того, что контролируется непосредственно исполнитель документа, а не весь цикл его исполнения. Полный контроль исполнения документа может быть достигнут лишь в том случае, если канцелярия имеет доступ к непосредственному контролю за движением документа внутри отдела, в который он был передан.

Создание гибкой системы контроля позволяет грамотно распределить людские ресурсы на выполнение однотипных задач, исполнение которых в совокупности служит исполнению документа в целом. Здесь немаловажную роль может сыграть упреждающий контроль, то есть контроль, базирующийся на оценке исполнительской дисциплины сотрудника, с учетом накопленных сведений о его деятельности и текущей занятости исполнителя. Используя методы упреждающего контроля, можно с определенной вероятностью констатировать качественное исполнение сотрудником соответствующих документов.

Достичь желаемого результата в контроле, как исполнительской дисциплине, так и деятельности предприятия в целом, позволяет организация четкой системы отчетности. По правильно оформленным отчетам, создаваемым канцелярией, руководство получает полное представление о текущем состоянии документооборота в организации и о состоянии исполнительской дисциплины сотрудников. Различают два типа отчетов.

1. Регламентные или типовые, отчеты создаваемые с определенной периодичностью;

2. Не регламентные отчеты, создаваемые по требованию руководителя либо других вышестоящих организаций.

В большинстве своем регламентные отчеты можно разделить по содержанию на отчеты обобщенные (сводные) и персональные (индивидуальные).

Сводные отчеты представляют собой обобщенную информацию о состоянии дел за определенный промежуток времени. Это могут быть отчеты, содержащие сведения о входящих, исходящих, внутренних документах, а именно: количество документов поступивших в организацию, поставленных на контроль, снятых с контроля, исполненных, просроченных и т.д., а также различные отчеты о соблюдении исполнительской дисциплины. Эти отчеты обычно поступают непосредственно руководителю предприятия либо управляющему делами. По ним руководство получает наиболее полные сведения о ситуации в документообороте организации. Сводные отчеты также могут быть отправлены в сторонние организации либо представляться как сводная информация в контролирующие органы (налоговые службы, суды и др.). Отметим, что отчеты, отправляемые в другие организации, в свою очередь включаются в общий поток документооборота, им, как и обычным исходящим документам, могут быть присвоены соответствующие реквизиты.

Персональные отчеты представляются в виде данных полученных по конкретному исполнителю. Ими могут быть как отчеты по исполнительской дисциплине сотрудника, так и информационные отчеты, отражающие текущую ситуацию в состоянии дел, к которым данный сотрудник имеет отношение (принимал участие в их создании, переданы ему на исполнение и др.).

Обобщим основные принципы построения системы управления учрежденческой деятельностью. Такая система должна обеспечивать:

– возможность разделения потоков документов по типам;

– регистрацию документов;

– передачу документов на исполнение (или сведения о передачи);

– систему контроля исполнительской дисциплины;

– систему отчетности.

Проектирование систем управления учрежденческой деятельностью в рамках автоматизации документооборота можно разделить на 4 стандартные фазы: анализ, глобальное проектирование (проектирование архитектуры системы), детальное проектирование и реализация (программирование).

Спроектированная с учетом всех принципов построения информационных систем, система управления учрежденческой деятельностью, при внедрении в процесс документооборота, позволяет автоматизировать деятельность работников предприятия, способна ускорить в несколько раз работу с документами, обеспечить мониторинг местонахождения документа и контролировать исполнение, как самого документа, так и всех поручений, связанных с ним. В дополнение отметим, что системы управления учрежденческой деятельностью должны удовлетворять следующим общим требованиям.

1. Распределенность – система должна обеспечить взаимодействие, как с внутренними отделами организации, так и с удаленными подразделениями. При создании территориально-распределенных систем целесообразным является использование архитектуры клиент-сервер. Системы управления базами данных Oracle, PostgreSQL, MS SQL Server хорошо зарекомендовали себя на рынке и широко используются при создании распределенных приложений.

2. Защита и достоверность информации – все данные в системе должны быть защищены от несанкционированного доступа. Персонификация данных позволяет в любой момент времени определить, кто вносил документ в базу данных, делал изменения или удалил документ. Чем больше ступеней защиты имеет система, тем выше вероятность того, что в систему не будет проникновения из вне, без соответствующего разрешения. Самым простым способом защиты доступа к данным является создание парольной защиты: каждый пользователь системы получает имя и пароль для доступа к данным. Разделение пользователей на группы позволяет организовать уровни доступа, например, при автоматизации документооборота на рабочие станции пользователей уста-

навливается система, позволяющая получать информацию по документам, переданным непосредственно им на исполнение, исключая возможность доступа к документам, не имеющим к ним никакого отношения. В свою очередь система, установленная у руководителя, позволяет контролировать деятельность всех сотрудников подразделения. Отметим, что речь в данном случае идет об одной и той же системе, только с различными возможностями для каждой группы пользователей.

3. Модульность – возможность установки системы в целом либо по отдельным компонентам. Например, в канцелярии, в системе регистрируются входящие документы, исходящие и др., осуществляется контроль исполнительской дисциплины, а в приемных установлен модуль той же системы, с помощью которого регистрируются документы, переданные в организацию по факсу, выделенные в отдельный информационный поток.

4. Интероперабельность – способность взаимодействия с другими информационными системами. Например, возможность интеграции системы документооборота с бухгалтерскими программами. Другими словами: система должна иметь открытый интерфейс для добавления новых функций, способствующих такому взаимодействию.

5. Гибкость (масштабируемость) – возможность поддержки такого количества пользователей, которое было бы соразмерно с количеством пользователей, допустимым в используемой операционной системе, а также система должна иметь возможность быть модернизированной производителем без потери уже существующих реализованных функций.

Таким образом, система управления учрежденческой деятельностью, созданная соблюдая все выше перечисленные требования, может быть адаптирована для работы практически в любой организации. Естественно, что разработчики системы должны учитывать специфику организации, для которой создается система, учесть все особенности документооборота в конкретном случае. Приведенные в статье понятия и определения использовались при создании распределенной информационной

системы управления учрежденческой деятельностью «Канцелярия», разработанной в отделе Интегрированных информационных систем НИИ Автоматики и Электромеханики при Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники.

Литература

1. Андреева В.И. Делопроизводство: организация и ведение: учеб.-практ. пособие / В.И. Андреева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2010. – 296 с.

2. ГОСТ Р 7.0.8-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения (утв. Приказом Росстандарта от 17.10.2013 № 1185-ст).

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ ТАКТИКО-СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНОВ ВЛАСТИ И УПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ: ВОЗМОЖНОСТИ, СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ

Сидоров А.А., канд. эконом. наук;
Артеменко А.В., магистрант

г. Томск, ТУСУР, saa@muma.tusur.ru

Аннотация: рассматриваются вопросы построения сети региональных ситуационных центров, ориентированных на решение задач стратегического и тактического управления социально-экономическим региональным развитием. Анализируются предпосылки для дальнейшего развития рассматриваемого инструмента в сфере публичного управления на уровне субъектов Российской Федерации; оценивается текущее состояние; формулируются основополагающие задачи в сфере повышения эффективности применения ситуационных центров как инструмента

информационно-аналитического обеспечения процесса подготовки и принятия управленческих решений.

В условиях модернизации всех сфер жизнедеятельности общества актуализируется потребность в обоснованной с научно-практической точки зрения и оперативной оценке последствий выбора определенной альтернативы при принятии государственных решений. Управленческие задачи, которые в настоящее время должны решать органы государственной власти, характеризуются высокой динамичностью, сложностью, многоаспектностью и многокритериальностью. Данное обстоятельство требует внедрения новых методических, программно-инструментальных и технических средств для их решения, что обуславливает актуальность создания и развития системы ситуационных центров органов государственной власти. Мировой опыт создания ситуационных центров показывает, что совокупность современных информационных технологий, которые используются при создании информационно-аналитических систем, находят свое применение и в деятельности органов государственной власти ведущих стран мира.

Ситуационные центры сегодня – это мощный механизм, способствующий повышению эффективности работы органов государственной власти и направленный на решение следующих задач:

– помощь руководителям из различных сфер государственного управления комплексно и оперативно решать стратегические задачи;

– прогнозирование и планирование в рамках любой управленческой деятельности;

– информационно-аналитическая поддержка предотвращения / оперативного устранения кризисных ситуаций;

– непрерывный мониторинг регионального состояния;

– оперативное донесение информации до первого лица.

На настоящем этапе развития данных информационно-аналитических систем в органах государственного управления определяющими факторами являются создание и совершенство-

вание системы взаимосвязанных ситуационных центров всех уровней власти, а также их интеграция в единую систему ведомственных и корпоративных центров приятия управленческих решений. Данная сфера отношений регламентирована как на федеральном, так и на региональном уровнях достаточно всесторонне, но, тем не менее, фрагментарно: отсутствуют комплексные нормативные акты, регулирующие рассматриваемые отношения.

В настоящее время происходит активное повсеместное внедрение ситуационных центров как особой информационно-аналитической системы поддержки принятия управленческих решений. Данные Федеральной службы охраны России демонстрируют положительную динамику развития и модернизации как федеральных, так и региональных ситуационных центров. Стоит отметить, что в настоящее время опыт внедрения рассматривается государственными органами не только в рамках инфраструктурной основы информационно-аналитической поддержки управления при возникновении чрезвычайных ситуаций, но и при осуществлении регионального управления и долгосрочного стратегического планирования.

Оценивая сложившуюся региональную ситуацию, следует отметить, что для повышения эффективности управления на основе ситуационных центров необходима реализация следующих задач:

– создание единой системы информационного обмена с возможностью интерактивного взаимодействия;

– разработка методики подготовки специалистов для работы в ситуационных центрах;

– проведение интеграции информационных ресурсов ситуационных центров органов государственной власти всех уровней на основе технологии информационных порталов;

– разработка регламента взаимодействия ситуационных центров органов государственной власти различного уровня;

– разработка набора типовых функциональных задач по управлению регионом;

– создание банка данных сценариев анализа проблемных ситуаций;

– создание инструментов для интеграции и визуализации информации, в том числе на мобильных устройствах, тем самым обеспечив доступ руководителям к ресурсам ситуационных центров в любое время и из любого места;

– разработка методики ситуационного анализа развития региона и вариантов управленческих воздействий для реализации стратегий социально-экономического развития регионов.

Потенциал ситуационных центров поддержки стратегического и тактического управления социально-экономическим развитием регионов еще не в полной мере оценен. Есть объективные проблемы, не позволяющие в полной мере реализовать все заложенные в рассматриваемом инструменте возможности, что, в свою очередь, требует планомерного развития как его технологического аспекта, так и организационно-управленческой составляющей, в т.ч. решение нормативных и кадровых вопросов.

РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СОРТИРОВКИ ПАЛЛЕТ

Солдатов А.И., д-р техн. наук, профессор;
Солдатов А.А., канд. техн. наук;
Костина М.А.

г. Томск, ТУСУР, asoldatof@mail.ru

Аннотация: в статье представлено описание принципа функционирования робототехнической системы сортировки паллет, основанной на измерении параметров паллет ультразвуковым методом на основе двухчастотного зондирования и последующего сравнения с допустимыми отклонениями измеренных от предварительно установленных размеров паллет. На основе проведенного сравнения производится сортировка паллет на «БРАК» и «НОРМА» путем выдачи управляющего воздействия на исполнительное устройство, убирающего паллету с технологической

линии. Применение двухчастотного метода позволило в два раза уменьшить погрешность измерения параметров паллет и тем самым повысить надежность сортировки.

Ключевые слова: сортировка, двухчастотное зондирование, паллета, эхо-локация.

Паллеты являются одним из элементов в технологической цепочке промышленного производства товаров, совершая непрерывное движение по цепочке: размещение продукции-упаковка-транспортировка-складирование-поставка потребителю-возврат на производство. И в этой цепочке они подвергаются различным видам воздействия, в результате которых могут появиться дефекты или отклонения от стандарта. Использование неисправных паллет или паллет не соответствующих стандарту [1, 2] приводит к непредсказуемым остановкам технологического процесса производства продукции. Поэтому паллеты перед их применением, в самом начале технологической цепочки, контролируют, как правило, это визуальный входной контроль и последующая ручная сортировка на «БРАК» и «НОРМА» [3]. Однако визуальный осмотр для выявления бракованных поддонов очень трудоемкий процесс, который не гарантирует качество контроля.

Для сортировки паллет авторами была разработана робототехническая система контроля и последующей сортировки паллет на «годные» и «бракованные». Контроль размеров паллет осуществлен ультразвуковым методом на принципе эхо-локации [4, 5]. Для повышения точности измерения использовано двухчастотное зондирование. Блок контроля содержит восемь электроакустических каналов, каждый из которых способен излучать и принимать упругие колебания на двух частотах. Принцип двухчастотного зондирования заключается в определении времени распространения упругой волны до отражателя и обратно на двух частотах [7]. Затем производится сравнение этих временных интервалов и их коррекция в соответствии с выражением:

$$\left(\Delta t_1 - iT_1\right) - \left(\Delta t_2 - iT_2\right) < 0,$$

где T_1 – период колебаний ультразвуковой волны первой частоты; T_2 – период колебаний ультразвуковой волны второй частоты; i – номер коррекции; Δt_1 – первый измеренный временной интервал; Δt_2 – второй измеренный временной интервал.

Искомый временной интервал получается из выражения:

$$t = \Delta t_1 - (i+1)T_1 .$$

Полученное значение временного интервала было использовано при определении расстояния до отражающей поверхности:

$$L = \frac{Ct}{2},$$

где C – скорость распространения ультразвуковых колебаний в воздушной среде.

С учетом того, что импульс упругих колебаний распространяется от излучателя до отражателя и обратно, то для вычисления расстояния нужно использовать только половинное значение искомого временного интервала. Геометрические размеры паллет определяются в восьми точках паллеты, расположенных на одной линии перпендикулярной основной оси паллеты. Для контроля размеров паллеты по всей поверхности используется транспортерная линия перемещения паллеты и одновременное измерение ее размеров. Рассчитанное значение геометрических параметров паллет использовалось для сравнения с допустимыми отклонениями от предварительно установленных размеров паллет. При выходе измеренных параметров паллет за допустимые пределы производится выдача управляющего воздействия на исполнительное устройство, убирающего паллету с технологической линии, тем самым бракованные паллеты отправляются на ремонт.

Применение двухчастотного метода позволило в два раза уменьшить погрешность измерения параметров паллет и тем самым повысить надежность сортировки. Использование подобных робототехнических систем сортировки поддонов позволяет

увеличить выход годовой продукции и уменьшить число занятых на этой операции людей. На предприятиях пищевой промышленности удалось полностью автоматизировать процесс сортировки и исключить ручной труд. Кроме того существенно снижаются простои оборудования, за счет своевременного обнаружения бракованных изделий. Универсальность системы, ее гибкость и полная автономность позволяют интегрировать ее в любую линию упаковки готовой продукции.

Литература

1. ГОСТ 9078-84. Поддоны плоские. Общие технические условия.

2. Standard of quality for a European flat wood pallet. UIC Code 435-2. 8-th edition, may, 2005.

3. ГОСТ Р ЕН 13018-2014. Контроль визуальный. Общие положения.

4. Горбатов А.А. Акустические методы измерения расстояний и управления / А.А. Горбатов, Г.Е. Рудашевский. – М. : Энергоиздат, 1981. – 208 с.

5. Soldatov. Small-angle tomography algorithm for transmission inspection of acoustic linear array / A. Soldatov, A. Soldatov, M. Kostina, P. Bakanov, M. Polonskaya // MATEC Web of Conferences. – 2016. – N 48. – P. 03006.

6. Буй Д.В. Трехмерная реконструкция объектов контроля методом SAFT во временной области с использованием корреляционной функции / Д.В. Буй, А.И. Солдатов, Д.А. Солдатов, Е.С. Хаскова.

7. Патент РФ № 2544311, опубл. 20.03.2015.

ТЕСТОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ РУПОРНОЙ АНТЕННЫ

Гошин Г.Г., д-р физ.-мат. наук, профессор;
Каргаполова Н.В., магистрант

г. Томск, ТУСУР, goshingg@svch.tusur.ru

Аннотации: проведены измерения амплитудно-фазового распределения поля пирамидальной рупорной антенны в зоне Френеля на сканере ближнего поля. По результатам измерений были рассчитаны диаграммы направленности исследуемой антенны в дальней зоне. Дана оценка максимального шага отсчёта измерения сканера и минимального расстояния между апертурой антенны и плоскостью сканирования.

Ключевые слова: антенные измерения, сканер ближнего поля, диаграмма направленности антенны.

Поле излучения любой антенны условно можно разделить на три зоны: дальнюю, промежуточную (Френеля) и ближнюю. В каждой зоне поле имеет свои свойства. В большинстве применений передающая и приёмная антенны находятся друг относительно друга в дальней зоне, в которой и проводятся измерения ДН. В промежуточной зоне форма ДН начинает зависеть от расстояния и отличаться от измеренной в дальней зоне. Поэтому, в случаях отсутствия возможности измерения в дальней зоне или в условиях ограниченного помещения, применяются ближнеполевые методы измерения характеристик направленности антенн в промежуточной зоне. Одним из них является амплифазометрический метод [1]. Суть его заключается в том, что диаграмма направленности антенны может быть рассчитана по измеренному амплитудно-фазовому распределению (АФР) поля на некоторой поверхности, обычно плоской, расположенной в промежуточной зоне. Согласно [2] расстояние между антенной и измерительным зондом составляет от 3λ до 10λ, где λ – длина волны. Расстояние между точками измерения по осям не должно превышать $\lambda/2$ [3].

Целью данной работы является уточнение минимального расстояния между антенной и зондом, а также максимального шага измерения амплитудно-фазового распределения поля посредством двухкоординатного плоского сканера для пирамидальной рупорной антенны с размерами апертуры 13,7x11,0 см.

Для исследования влияния расстояния между зондом и плоскостью раскрыва рупора на результат восстановления ДН антенны было проведено три измерения на частоте f = 12 ГГц на расстояниях, соответствующих 3λ, 4,4λ и 6λ, при постоянном шаге сканирования 1,2 см в плоскостях H (φ = 0°) и E (φ = 90°). Диаграммы направленности, восстановленные из АФР поля в промежуточной зоне, сравнивались с ДН, полученными путем электродинамического моделирования. Результаты приведены на рисунках 1, 2.

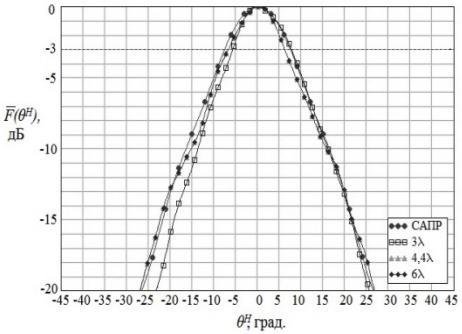


Рисунок 1 – ДН в плоскости H

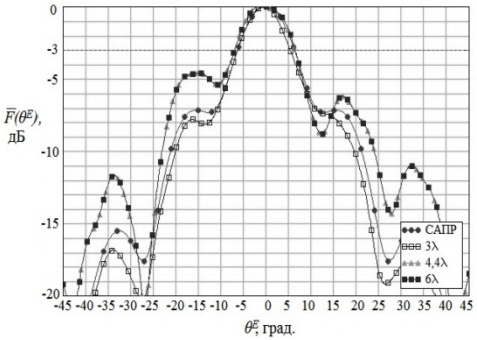


Рисунок 2 – ДН в плоскости Е

Наибольшие искажения ДН в плоскости H наблюдаются при $z = 3\lambda$. Максимальное отклонение от ДН, полученной в САПР, составляет 7,3 дБ. Наиболее точное значение ширины ДН можно получить при $z = 4{,}4\lambda$ и $z = 6\lambda$. Ширина ДН, полученной в САПР, при $f = 12$ ГГц в плоскости H составляет 14°, а в плоскости E равна 12,5°.

Для проведения исследования влияния шага сканирования на результат восстановления ДН были проведены измерения АФР поля в промежуточной зоне при $f = 8{,}5$ ГГц на расстоянии 15 см между измерительным зондом и исследуемой антенной с шагом $0{,}34\lambda$ и $0{,}5\lambda$. Затем по результатам измерений были восстановлены диаграммы направленности, показанные на рисунках 3, 4.

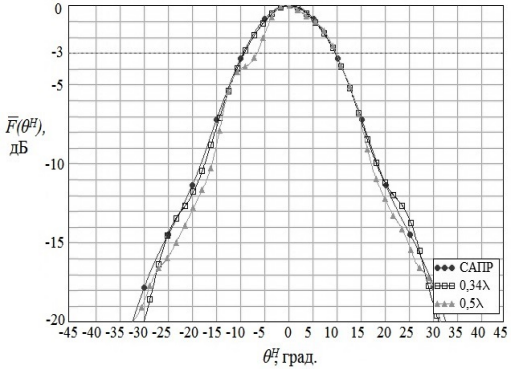


Рисунок 3 – ДН в плоскости H

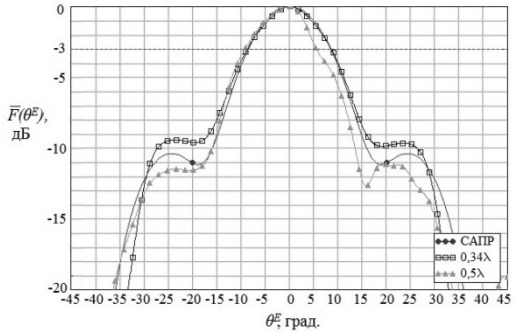


Рисунок 4 – ДН в плоскости E

Наименьшие искажения диаграмм наблюдаются при $\Delta x = 0{,}34\lambda$, т.е. при меньшем шаге сканирования. Ширина ДН в плоскости *H*, полученной путем электродинамического моделирования, составляет 18,9°, а в плоскости *E* равна 16,9°.

В результате проведённых исследований было установлено, что минимальное расстояние от зонда до исследуемой пирамидальной рупорной антенны составляет 4λ. Максимальный шаг перемещения зонда для плоского сканера не должен превышать $\lambda/3$. Эти исследования, строго говоря, справедливы для данной антенны и носят ограниченный характер. Для более обоснованных выводов необходимо провести измерения в выбранном диапазоне частот с антеннами, имеющими другие размеры апертур.

Литература

1. Бахрах Д.Д. Методы измерения параметров излучающих систем в ближней зоне / Д.Д. Бахрах, С.Д. Кременецкий. – Л.: Наука, 1985. – 272 с.

2. Antenna Measurement Theory [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www1.isti.cnr.it/~salerno/Microonde/Intro_Ant_meas.pdf, свободный (дата обращения: 15.09.2016).

3. Захарьев Л.Н. Методы измерения характеристик антенн СВЧ / Л.Н. Захарьев, А.А. Леманский, В.И. Турчин [и др.] / под ред. Н.М. Цейтлина. – М.: Радио и связь, 1985. – 368 с.

НЕЛИНЕЙНЫЙ АНАЛИЗ УСТРОЙСТВА ПИТАНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМПЫ

Туев В.И., д-р техн. наук, доцент

г. Томск, ТУСУР, tvi_retem@ main.tusur.ru

Аннотация: предложено новое техническое решение устройства подключения светодиодного светового прибора в сеть переменного тока, экспериментальные исследования которого подтвердили его электромагнитную совместимость в части эмиссии гармоник.

Ключевые слова: светодиод, устройство питания, эмиссия гармоник, ток, освещение, электромагнитная совместимость.

Из анализа многочисленных литературных источников [1–2] следует, что типичное устройство питания светодиодных ламп строятся в соответствии с электрической схемой, основными элементами которой являются диодный мост – двухполупериодный выпрямитель и сглаживающий конденсатор. Потребление тока происходит короткими импульсами синхронно по времени с максимальными значениями напряжения питающей сети. Энергия импульса тока тратится на восстановление заряда конденсатора, израсходованного на питание светодиодной части за половину периода питающего переменного напряжения. Несоответствие формы потребляемого тока форме питающего напряжения свидетельствует о нелинейном характере протекающих процессов и наличии эмиссии гармоник [2]. Предельные значения гармоник ограничены требованиями государственного стандарта [3].

Целью работы является разработка устройства питания светодиодов со сниженным значением эмиссии помех при увеличенных значениях светового потока и коэффициента мощности (отношения активной части к значению полной потребляемой мощности [2]).

Функциональная схема разработанного устройства [4] приведена на рисунке 1, на котором обозначено: 1 – контроллер; 2, 3 – аналого-цифровые преобразователи (АЦП); 4 –диодный выпрямитель; 5.1, 5.2, …, 5.n – управляемые ключи; 6.1, 6.2, …, 6.n – СИД; 7 – первый резистор; 8, 9 – второй и третий резисторы.

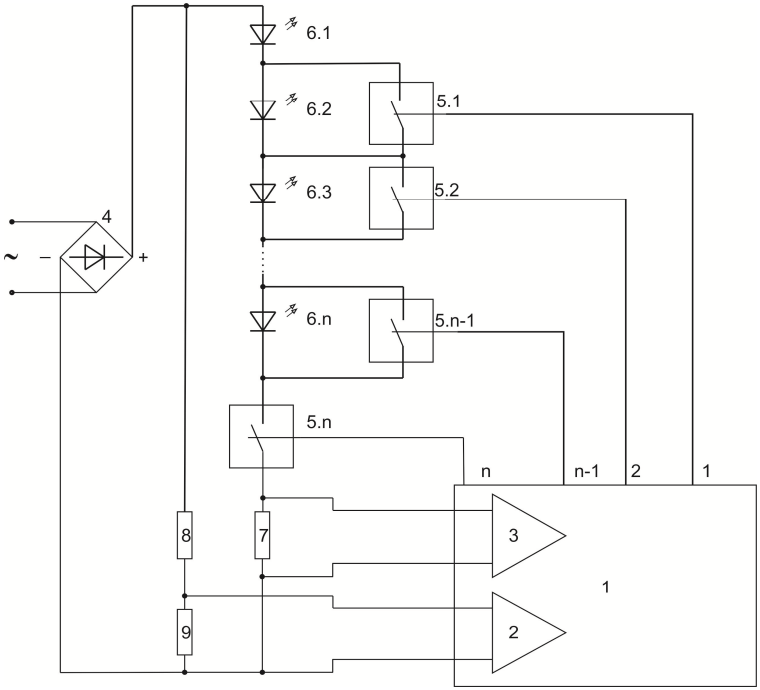


Рисунок 1 – Функциональная схема
устройства питания светодиодной лампы

Устройство, изображенное на рисунке 1, работает следующим образом.

В выключенном состоянии ключи 5.1, …, 5.n разомкнуты, что предотвращает выход СИД из строя при включении устройства. При включении устройства контроллер 1 с помощью АЦП 2 определяет момент перехода пульсирующего напряжения на выходе диодного выпрямителя 4 через ноль и подает логические сигналы на управляющие входы управляемых ключей 5.1, 5.2, …,

5.n таким образом, чтобы управляемые ключи перешли в замкнутое состояние. К выходным клеммам диодного выпрямителя 4 оказывается подключена цепь из последовательно соединенных СИД 6.1, замкнутого ключа 5.n и резистора 7. Светится СИД 6.1. С увеличением значения напряжения на выходных клеммах диодного выпрямителя 4 возрастает значение тока, протекающего по цепи последовательно соединенных СИД 6.1 – замкнутый ключ 5.n – резистор 7. Ток в цепи контролируется контроллером 1 с помощью АЦП 3 по падению напряжения на резисторе 7.

В результате за половину периода переменного питающего напряжения с максимальной яркостью светятся один, два, три, …, n–1, n, n–1, …, три, два один СИД, обеспечивая максимальное значение светового потока. Ток в цепи СИД меняется от минимального до максимального значения с частотой в 4*n раз большей частоты питающего переменного напряжения.

Спектральный анализ проведен разложением аппроксимирующей временную форму тока в ряд Фурье:

$$I(t) = I_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cdot \cos k\omega t + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \cdot \sin k\omega t , \qquad (1)$$

где a_k, b_k – коэффициенты разложения в ряд Фурье; ω – круговая частота питающей сети.

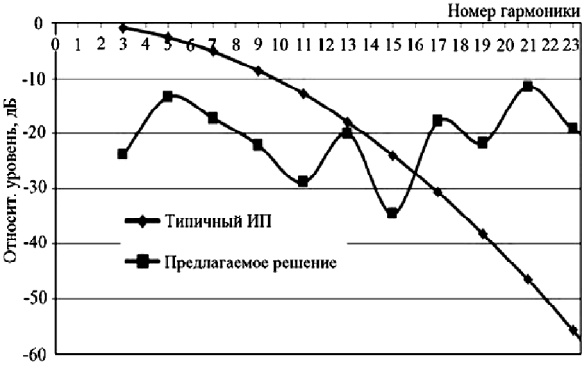


Рисунок 2 – Нормированные значения экспериментально измеренных значений гармонических составляющих тока

Таким образом, предложено новое техническое решение устройства подключения светодиодного светового прибора в сеть переменного тока, с уменьшенным уровнем эмиссии гармоник.

Литература

1. Махлин А. Особенности проектирования блока питания для светодиодных ламп / А. Махлин // Полупроводниковая светотехника. – 2011. – № 1. – С. 30.

2. Семёнов Б.Ю. Экономическое освещение для всех / Б.Ю. Семёнов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 224 с.

3. ГОСТ 30804.3.2–2013. Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гар-монических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний. – М.: Госстандарт России, 2013. – 29 с.

4. Заявка на патент на изобретение. Российская Федерация, МПК 7: H 01 L 33/00, H05B 37/02. Схема подключения светодиодного светового прибора в сеть переменного тока / В.И. Туев, С.П. Шкарупо, А.Ю. Олисовец, А.Ю. Хомяков, В.С. Солдаткин, А.В. Иванов, Ю.В. Ряполова, А.А. Вилисов (RU). – № 2015124588; заявл. 23.06.2015.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ И СОСТОЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ТОКА

Шурыгин Ю.А., д-р техн. наук, профессор,
Кижапкина В.П.

г. Томск, ТУСУР, office@kcup.tusur.ru

Аннотация: В статье представлен проект системы мониторинга параметров и состояния химического источника тока. В качестве химического источника тока использована аккумуляторная батарея с рекомбинацией газа. Для построения математических описаний объектов идентификации использован вещест-

венный интерполяционный метод. Предложена математическая модель химического источника тока.

Ключевые слова: системы бесперебойного электропитания, аккумуляторная батарея, химический источник тока, математическая модель, мониторинг состояния, вещественный интерполяционный метод, передаточная функция.

Бесперебойность и высокое качество питающего напряжения являются необходимым условием нормальной работы разнообразных потребителей электроэнергии, участвующих в различных технологических процессах. Статические системы электропитания ответственных потребителей переменного тока – системы бесперебойного электропитания (СБЭП), строятся, как правило, на основе автономного инвертора напряжения, аккумуляторной батареи и управляемых выпрямителей. Аккумуляторная батарея выступает в качестве источника тока в системе бесперебойного электропитания. Для стабильной работы СБЭП параметры аккумуляторной батареи необходимо постоянно контролировать, т.е. необходимо разработать систему мониторинга параметров химического источника тока. Для эксперимента будет использоваться аккумуляторная батарея (АБ) с рекомбинацией газа.

Проектировщику СБЭП, как правило, недоступна информация электрохимического характера, использующаяся при проектировании ХИТ. При готовом аккумуляторе он располагает следующими параметрами: ЭДС, напряжение, ток, температура, полное внутреннее сопротивление или импеданс, емкость.

Вокруг этих параметров и сгруппированы математические модели АБ. Выделяют следующие модели:

1) ММ, использующие полуэмпирические формулы;

2) ММ, обрабатывающие статистические данные с получением адекватной полиномиальной зависимости;

3) ММ на основе схем замещения.

Концептуальное представление модели для описания режимов работы АБ в СБЭП приведено на рисунке 1.

Для построения математических описаний объектов идентификации выбор остановился на вещественном интерполяционном методе (ВИМ). Достоинство этого метода – ориентация на широкий класс операторных моделей, которые могут содержать дробно-рациональные, иррациональные и трансцендентные выражения. Использование ВИМ позволяет устранить серьезные препятствия, возникающие при частотном подходе к получению моделей, учитывающих распределенность параметров.

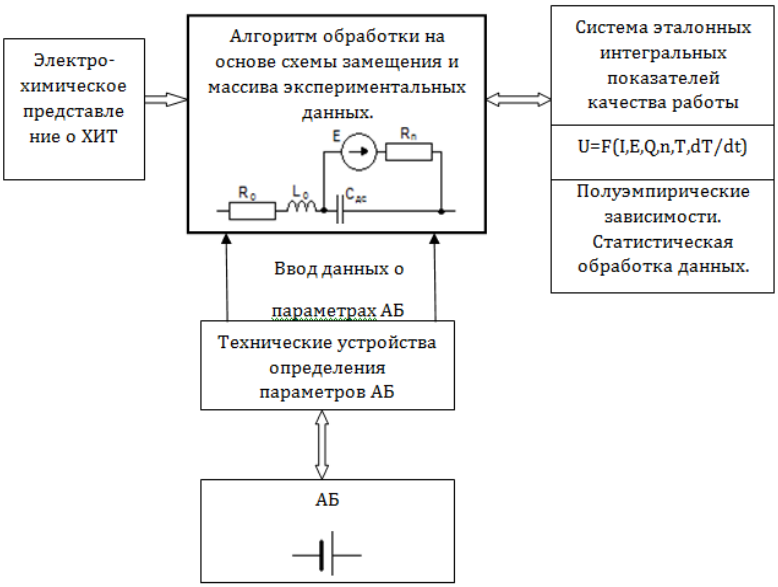


Рисунок 1 – Концептуальное представление модели
для описания режимов работы АБ в СБЭП переменного тока

Для получения модели ХИТ, схема замещения которого представлена на рисунке 1, выбираем передаточную функцию вида:

$$W(p) = \frac{k_a(Tp+1)}{(T')^2 p^2 + Tp + 1}, \qquad (1)$$

где $k_a = \frac{1}{R_0 + R_n}$ – коэффициент передачи АБ; $T = \frac{r_0}{R_0 + R_n} * (T_0 + T_n)$; $T' = \sqrt{\frac{R_0}{R_0 + R_n} * T_0 T_n}$; $T_0 = \frac{L_0}{R}$ – постоянная времени, обусловленная индуктивностью АБ; $T_n = R_n C_n$ – постоянная времени поляризации.

Для мониторинга параметров используются датчики (тока, напряжения, температуры) и микроконтроллер. Информация отображается на панели отображения DELTA Electronics либо через USB на экране монитора.

ИННОВАЦИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

М.А. Афонасова, зав. каф. менеджмента, д-р экон. наук, профессор

В настоящее время многие организации, особенно работающие в сфере высокотехнологичного бизнеса, стремятся использовать передовые технологии и в управлении человеческими ресурсами. Интенсивные поиски в этом направлении сосредоточены вокруг форм и методов, которые позволяют, с одной стороны, стимулировать творческую активность и продуктивность работников, а с другой – ориентировать персонал на конечный результат деятельности компании. Эти формы и методы могут быть объединены в две группы: во-первых, технологии опережающего развития кадров, во-вторых, организационные рычаги, активизирующие творческий потенциал сотрудников и направленные на улучшение взаимодействия персонала в процессе создания нововведений.

Управление развитием человеческих ресурсов организации является современным инструментом повышения производительности и качества труда персонала, конкурентоспособности

и устойчивости организации в динамичной рыночной среде. Поэтому развитие человеческих ресурсов можно считать важнейшим средством достижения стратегических целей организации, а инновационные кадровые технологии - современным инструментом развития персонала, раскрытия потенциала человеческих ресурсов.

Основными целями развития персонала организации являются: облегчение организационных изменений, предоставление работникам возможности служебного продвижения, снижение потребности в кадрах, формирование определенного типа мышления и поведения сотрудников и др.

Важно отметить, что объектом инновационного кадрового менеджмента в настоящее время выступает не сам работник и не его деятельность, а компетенции сотрудников и их групп, а также внутренние и внешние детерминанты этих компетенций. Под детерминантами компетенций мы понимаем факторы, влияющие на компетентность сотрудника. Эти факторы могут быть внутренними (личностными) и внешними. При этом внутренние детерминанты представляют собой свойства личности, влияющие на формирование и реализацию компетенций, а внешние представляют собой условия деятельности, в которых находятся сотрудники и которые также вносят свой вклад в составляющие профессионального успеха [1].

Инновационный кадровый менеджмент следует рассматривать как подсистему общей системы управленческих инноваций в организации [2]. Поэтому понятия «кадровая инновация» и «управленческая инновация» тесно связаны. Под управленческой инновацией чаще всего понимают любое решение, систему, процедуру или метод управления, существенно отличающиеся от сложившейся практики и впервые используемые в данной организации. Под инновационной технологией часто понимают комплекс методов и способов, направленных на поддержание процессов возникновения, внедрения и реализации конкретного нововведения. В узком смысле инновационной можно назвать любую не получившую массового распространения технологию

минимизации издержек компании и повышения ее производительности. Инновационные технологии кадрового менеджмента, таким образом, представляют собой способы более эффективного управления компетенциями и детерминантами компетенций, кадровыми процессами и кадровой структурой организации.

Инновационные технологии кадрового менеджмента можно рассматривать также как новые, повышающие эффективность деятельности организации приемы управления человеческими ресурсами.

В настоящее время можно выделить целый ряд обстоятельств, которые предопределяют возрастающую потребность современных организаций в инновационных кадровых технологиях: повышение уровня образованности персонала, технологизация управления и производства, изменение состава рабочей силы, изменение роли кадровых служб в организациях и т.п. Именно поэтому инновации в кадровой сфере становятся все более актуальными и неизбежными.

Появление новых вызовов, разработка и реализация новых проектов императивно требует от компании не просто адекватного реагирования на изменения и адаптации к динамике внешней среды, но и опережающего развития персонала, дающего возможность уже при запуске новых проектов опираться на подготовленных специалистов. Практика показывает, что инновации в кадровой работе ведут к изменениям в других сферах - в характере создаваемого конечного продукта, в способе построения взаимоотношений с контрагентами, в экономике организации в целом.

Для того чтобы кадровая политика организации была действительно инновационной и полностью отвечала требованиям стратегии компании, имеет смысл учитывать следующие важные обстоятельства в сфере развития человеческих ресурсов:

– необходимо сформировать долгосрочное видение – каким должно быть развитие персонала, и чего организация от него ждет в обозримом будущем;

– направленность работы с персоналом, его оценку и развитие нужно четко связать с проектами и стратегическими целями компании. Иными словами, нужно выявить конкретные компетенции, которыми работники должны обладать для достижения стоящих перед организацией стратегических целей;

– диверсифицировать методы поставки обучения. Они могут быть самыми разными – электронные курсы, видео-обучение, голосовые конференции, и, конечно же, классическое очное обучение. Все эти формы обучения имеют свои плюсы и минусы, поэтому в каждой конкретной ситуации будет оптимальным свой метод;

– развивать партнерство с внешними поставщиками обучения. Несмотря на то, что многие компании сегодня имеют свои корпоративные университеты, целесообразно и полезно бывает воспользоваться чужим опытом и чужими наработками в соответствующих областях.

Таким образом, применение на практике инновационных технологий современного кадрового менеджмента обеспечивают формирование уникальных индивидуальных и корпоративных компетенций, что в конечном итоге предопределяет конкурентоспособность и устойчивость организации в динамичной рыночной среде.

Литература

1. Голянич В.М. Кудрявцева Е.И. Инновационные технологии в кадровом менеджменте // Управленческое консультирование. – 2013. – № 2 (50). – С. 5–15.

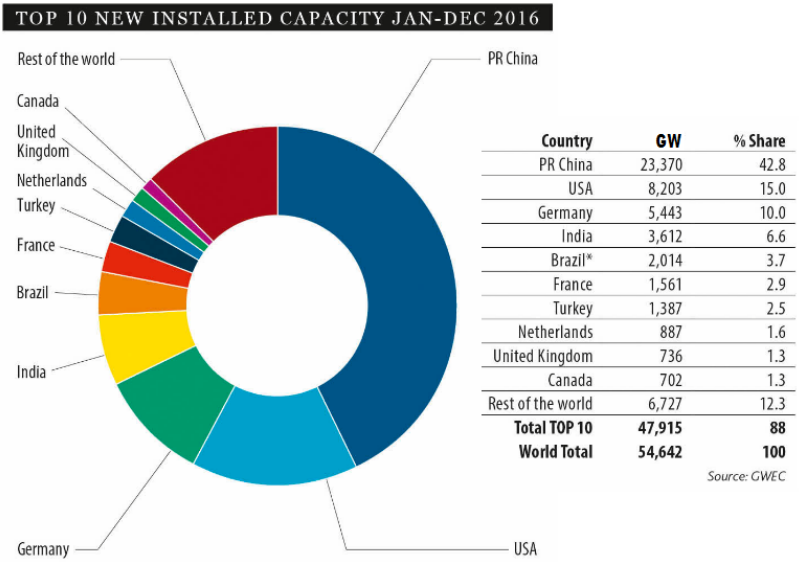
2. Кошарная Г.Б., Мамаева Л.В. Инновационный кадровый менеджмент: учеб. пособие. – Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2006. – 162 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК В РОССИИ

С.Г. Михальченко, д-р техн. наук, зав. кафедрой ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, msg@ie.tusur.ru

Глобальный совет по ветроэнергетике (Global Wind Energy Council – GWEC) опубликовал итоговый отчет о ежегодном обновлении рынка ветроэнергетики (Global Wind Report: Annual Market Update). В нем говорится, что на мировом рынке в 2016 году установлено более 54 ГВт источников чистой возобновляемой энергии ветра в более чем 90 странах. Из них 9 стран (рисунок 1) увеличили свои ветроэнергетические мощности за 10 000 МВт, и 29 стран теперь прошли отметку 1 000 МВт [1].



Country	GW	% Share
PR China	23,370	42.8
USA	8,203	15.0
Germany	5,443	10.0
India	3,612	6.6
Brazil*	2,014	3.7
France	1,561	2.9
Turkey	1,387	2.5
Netherlands	887	1.6
United Kingdom	736	1.3
Canada	702	1.3
Rest of the world	6,727	12.3
Total TOP 10	**47,915**	**88**
World Total	**54,642**	**100**

Source: GWEC

Рисунок 1 – Ветроэнергетика: десятка лидеров установки новых мощностей в 2016 г.

Fig. 1. Wind Energy: Top ten new installed capacity in 2016

На рисунке 2 приведена суммарная емкость рынка ветроэнергетики, увеличившаяся к концу 2016 года на 12,6% и достигнувшая в общей сложности 486,8 ГВт.

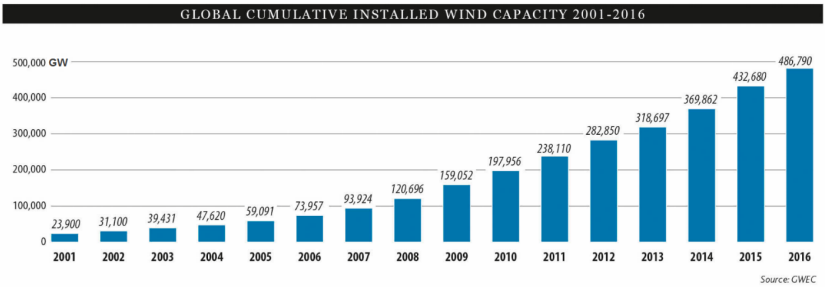


Рисунок 2 – Ветроэнергетика: Совокупная установленная мощность 2001–2016 гг.

Fig. 2. Wind Energy: Global Cumulative Installed Capacity 2001–2016

Генеральный секретарь GWEC Стив Сойер заявил: «Власть ветра теперь успешно конкурирует с сильно субсидируемыми операторами по всему миру, создавая новые отрасли промышленности, создавая сотни тысяч рабочих мест и направляя человечество к будущему чистой энергии. В энергетике доминирует сейчас целый ряд широко распространенных возобновляемых источников энергии. Наша цель – получить систему электроэнергии с нулевой эмиссией до 2050 года, если мы хотим достичь наших целей в области изменения климата и развития».

Доля энергии ветра в энергетике наиболее развитых государств продолжает увеличиваться. Лидером является Дания, 40% энергетики которой дает ветер, а затем Уругвай, Португалия и Ирландия с более чем 20%, Испания и Кипр – около 20%, Германия – 16%. Огромные рынки Китая, США и Канады питаются ветром на 4%, 5,5% и 6% своих мощностей соответственно.

Прогнозируемый пятилетний прогноз GWEC показывает, что к 2017 году ожидается прирост в 60 ГВт новых ветроэнергетических установок, и к 2021 году он достигнет 75 ГВт, доведя совокупную установленную мощность более 800 ГВт к концу 2021 года.

Какова же доля Российской ветроэнергетики в этом куске мирового пирога? Законодательно Россия включилась в число стран, поддерживающих технологии возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в 2013 году, когда вышло постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 №449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» [2], действие которого было продлено распоряжением Правительства РФ от 05 мая 2016 № 850−р «О продлении программы поддержки ВИЭ до 2024 года» [3].

Этими законодательными актами заданы перспективы оптовому рынку ветрогенерации в России: до 2024 года в нашей стране будет построено 3 600 МВт ветропарков, причем это довольно-таки скромная величина. Достигнув её, Россия даже вряд ли попадет в десятку мировых лидеров развития ВИЭ.

На 2016 год отобрано на конкурсе около 700 МВт вновь вводимых мощностей, которые будут построены до 2020 года, а в мае этого года будет очередной конкурс и появятся новые игроки. Кроме того, развивается производство компонентов ветрогенераторов – отечественные энергомашиностроительные корпорации активно включаются в этот бизнес. На этом рынке уже работают довольно серьезные инвестиции строится ветропарк в Ульяновской области, скоро начнется проектирование такого же объекта в Адыгее [4].

Литература

1. GWEC Global statistic [электронный ресурс] // Официальный сайт Global Wind Energy Council - GWEC [метод доступа]: http://gwec.net/global-figures/graphs/

2. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 №449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности».

3. Распоряжение Правительства РФ от 05 мая 2016 № 850–р «О продлении программы поддержки ВИЭ до 2024 года…».

4. Брызгунов И.М. Без иллюзий. Вся правда о перспективах российской ветроиндустрии [электронный ресурс] // Официальный сайт Российской ассоциации ветроиндустрии РАВИ [метод доступа]: https://rawi.ru/ru/bez-illyuziy-vsya-pravda-o-perspektivah-rossiyskoy-vetroindustrii/.

МОДЕЛИ КАНАЛА PLC

К.В. Савенко, инженер;
Е.В. Рогожников, канд. техн. наук, доцент каф. ТОР

г. Томск, ТУСУР, savenkokirill@mail.ru, udzhon@mail.ru

Аннотация: технология PLC базируется на использовании линий электропередач для передачи данных. Главным преимуществом связи по цепям питания является использование инфраструктуры, которая является гораздо более распространенной, чем любая другая проводная инфраструктура и не требует прокладки новых линий связи. Но линии электропередач значительно отличаются по своей структуре и физическим характеристикам от обычных коммуникационных сред. Понимание этих свойств имеет важное значение для проектирования систем PLC.

Ключевые слова: передача данных по цепям питания, линии электропередач, многолучевая модель, теория линий передач.

Введение

Внутренняя электрическая сеть представляет собой трех проводную однофазную сеть, в которой электрическая энергия передается к источникам света и встроенным электроприборам. Однако большинство существующих систем PLC используют только два провода электрической сети для передачи и приема сигналов [1]. Электрические кабели являются неподходящей средой для распространения PLC сигналов. Такие кабели предназна-

чены для передачи электрической энергии для бытовой техники. Нормы внутренней электропроводки сильно различаются для различных стран. Почти невозможно предсказать топологию сети PLC в доме с абсолютной точностью. Бытовые электроприборы и другие нагрузки, подключенные к сети PLC, создают различные типы помех в сети PLC, которые не просто моделировать.

Многолучевая модель канала PLC

Многолучевая модель является одним из наиболее распространенных типов моделей каналов в области PLC. Модель многолучевого канала PLC впервые была формализована в [2]. Канал PLC, согласно этой модели, визуализируется как многолучевая сеть. Передаваемый сигнал испытывает рассеяние и множественные переотражения внутри канала передачи. Наряду с исходным сигналом приемник получает задержанные и искаженные копии оригинального сигнала. Канал, показанный на рисунке 1, имеет только одно ответвление и состоит из трех сегментов A-B, B-C и B-D с длиной l_1, l_2 и l_3 и характеристикой импеданса Z_{l1}, Z_{l2} и Z_{l3} соответственно. В типичном сценарии несоответствия импеданса (что имеет место в электрических сетях) теоретически возможно бесконечное число путей распространения из-за отражений сигнала.

Каждый путь p имеет весовой коэффициент $g_p \leq 1$. Амплитуда g_p уменьшается, когда число отражений возрастает. Физическая длина пути также способствует уменьшению амплитуды g_p.

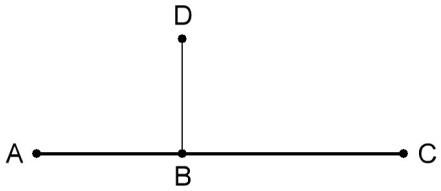


Рис.1. Сеть электропередачи с одним ответвлением

Поэтому бесконечное число путей можно приблизить N_p доминирующих путей. Многолучевая модель в [3] определяется, как показано в уравнении 1.

$$H(f) = A\sum_{p=1}^{N_p} g_p e^{-j\frac{2\pi d_p}{v}f} e^{-(a_0 + a_1 f^K)d_p}, \qquad (1)$$

где H, f, g_p, N_p и d_p означают функцию передачи канала, частоту, коэффициент усиления канала, количество путей и длину пути соответственно. Кроме того, $v = (2/3)\cdot c$ – скорость электромагнитных волн в материале кабеля, где c - скорость света в вакууме. Следует отметить, что A, a_0, a_1 и K являются параметрами затухания. Используя многолучевую модель канала, импульсная характеристика канала PLC с 5 путями описана в [4]. Первый путь в данном представлении считается основным, а для более поздних путей отмечено замирание Рэлея.

В [5] описано представление временной области многолучевой модели канала. В нем предполагается, что канал не изменяется в течение времени передачи данных. То есть, канал можно рассматривать как время-инвариантную систему. Такая система определяется уравнением 2 в [6].

$$h(t) = \sum_{n=1}^{N_p} \beta_n \delta(t - \tau_n), \qquad (2)$$

где β_n и τ_n – амплитуда и время прихода многолучевых компонент соответственно, а N_p – количество путей.

Модель, основанная на теории линий передач

Эта модель основана на классической теории линий передач. Электрическая проводка изучается как сеть линий передач, свойства передачи которых могут быть полностью охарактеризованы такими параметрами, как затухание, емкость, индуктивность, сопротивление и проводимость. Теоретически, при известной топологии сети PLC, такая модель может прийти к очень точной характеристике канала [7]. Однако полностью известная топология сети PLC - это редкость, и этот факт ограничивает полезность таких моделей.

Согласно теории линий передач с двумя проводниками, спаренные силовые кабели рассматриваются как цепи с сосредото-

ченными параметрами, где амплитуды и фазы напряжений и токов могут изменяться по длине линии. Следовательно, кабели PLC можно описать как цепи с сосредоточенными параметрами [8].

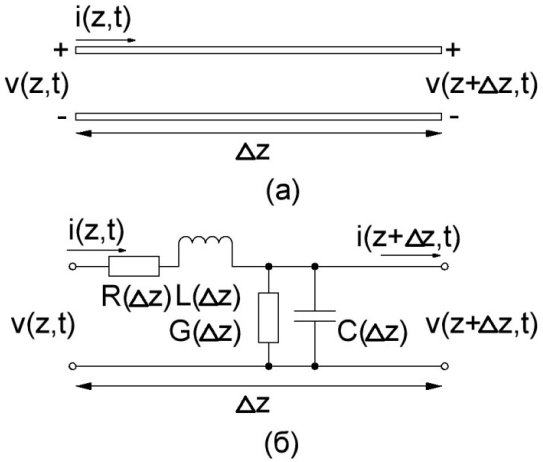


Рис.2. Две проводящие линии передачи (а),
Эквивалентные сосредоточенные элементы (б)

На рисунке 2 (а), величины $v(z,t)$ и $v(z+\Delta z,t)$ обозначают мгновенные напряжения в точке z и $z+\Delta z$ соответственно. Аналогично $i(z,t)$ и $i(z+\Delta z,t)$ обозначают мгновенные токи при z и $z+\Delta z$ соответственно. R определяет сопротивление на единицу длины (в Ω/м), L определяет индуктивность на единицу длины (в H/m), G - проводимость на единицу длины (в S/m), а C - емкость на единицу длины (в F/m). На основе схемы с сосредоточенными элементами, показанной на рисунке 2 (б), два внутренних параметра для линии передачи, то есть γ, константа распространения и Z_o характеристический импеданс, могут быть записаны, как показано в уравнении 3 и 4 соответственно.

$$\gamma = \alpha + j\beta = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}, \qquad (3)$$

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{R + j\omega C}}, \quad (4)$$

где ω - угловая частота. Действительная часть - α а мнимая часть - β постоянной распространения- это постоянная затухания (в N_p/м) и фазовая постоянная (в рад/м), соответственно. Заметим, что как γ, так и Z_o являются характерными свойствами линии передачи, даже если линия бесконечно длинна. Другими словами, они зависят от R, L, G, C и ω, но не от длины линии. Поскольку электропроводка смоделирована как линия передачи, ее γ и Z_o будут доминировать над поведением волны вдоль линии. В модели, предложенной в [9], они служат параметрами для моделирования передаточной функции канала.

Заключение

При проектировании системы передачи данных по цепям питания, важное значение имеет моделирование канала связи, при котором точно отражаются характеристики реальной среды распространения сигнала. Наиболее точную характеристику канала может показать модель, основанная на теории линий электропередач. Но данная модель в меньшей степени применима к каналу PLC, так как требует знания точной топологии электросети. Наиболее распространенной моделью канала PLC является многолучевая модель, так как она не требует точного знания топологии электросети и при этом с высокой точностью отражает характеристики канала PLC.

Литература

1. Tlich M. et al. Indoor power-line communications channel characterization up to 100 MHz—part I: one-parameter deterministic model //IEEE Transactions on Power delivery. – 2008. – Т. 23. – № 3. – С. 1392-1401.

2. Zimmermann M., Dostert K. A multi-path signal propagation model for the power line channel in the high frequency range

//Proceedings of the 3rd International Symposium on Power-Line Communications, Lancaster, UK. – 1999. – Т. 30. – № 1.4.

3. Zimmermann M., Dostert K. A multipath model for the powerline channel //IEEE Transactions on communications. – 2002. – Т. 50. – № 4. – С. 553-559.

4. Meng H. et al. A transmission line model for high-frequency power line communication channel //Power System Technology, 2002. Proceedings. PowerCon 2002. International Conference on. – IEEE, 2002. – Т. 2. – С. 1290-1295.

5. Tonello A. M. et al. A fitting algorithm for random modeling the PLC channel //IEEE Transactions on Power Delivery. – 2012. – Т. 27. – № 3. – С. 1477-1484.

6. Moya S. et al. Broadband PLC-channel equalisation in the frequency domain based on complementary sequences //IET Communications. – 2016. – Т. 10. – № 13. – С. 1605-1613.

7. NI X., MEI S., ZHANG X. Transmission Lines' Vulnerability Assessment Based on Complex Network Theory [J] //Automation of Electric Power Systems. – 2008. – Т. 4. – С. 002.

8. Paul C. R. Analysis of multiconductor transmission lines. – John Wiley & Sons, 2008.

9. Pagani P., Schwager A. A statistical model of the in-home MIMO PLC channel based on European field measurements //IEEE Journal on Selected Areas in Communications. – 2016. – Т. 34. – № 7. – С. 2033-2044.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. АЛГОРИТМЫ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ НАБОР «ЭОН»
А.А. Глебов, С.К. Семенов 3

ИНТЕРАКТИВНОЕ ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ TRANSPORT TV
А.В. Слободецкий, Н. Зальцман 7

ОБНАРУЖЕНИЕ ЛИЦ НА ИЗОБРАЖЕНИИ
Тарбокова 12

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНТЕРФЕЙСА SPI НА ОСНОВЕ ПЛАТЫ STM32F429I-DISC1
Власов Е.В, Винокуров А.И. 14

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА ПО ПРИНЦИПУ ТЕПЛООБМЕННЫХ КАМЕР
А.В. Шарафеев, Р.А. Холопов, М. Алькова 17

УМЕНЬШЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА АНАЛИЗ ПОЛОСКОВЫХ СТРУКТУР ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОГО ФОРМАТА ХРАНЕНИЯ МАТРИЦ
О.А. Анисимова..... 21

КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ГОРНОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ
С.Н. Аримпилов, С.А. Ворожцов 25

ПРОГРАММА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ПРОВЕДЕНИЕ СПОРТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
А.Е. Щеглов, М.О. Крылов, А.А. Терентьев, В.В. Старостенко 30

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ «TUSUR ASSIGNMENT»
К.С. Козмиди, студентка каф. ПрЭ 33

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РЕСУРСОДОСТУПНОСТИ СЕРВЕРА
Л.Д. Баркалов 38

Секция 2. БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ КАТУШКИ СОЛЕНОИДА БЕЗ СЕРДЕЧНИКА ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО ЧАСТОТНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ
Жайлаубай А.Б, Юсупова Б.Р. 43

СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ИГОЛЬЧАТОГО НАГРЕВАТЕЛЯ С ПИТАНИЕМ ОТ ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА ТОКА
Г.М. Шевченко 47

СПЕКТРЫ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ РАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ФОРМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТОВ В МЕТОДЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ
Юсупова Б.Р, Жайлаубай А.Б. 54

О ВИЗУАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
Ю.А. Баранова, В.С. Кунегин 57

ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧЕСКИЙ РАСХОДОМЕР ГАЗА
Х.М. Мирзаев, Х.М. Мирзаев 66

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ФЕРРОМАГНИТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ
А.В. Анищенко, Е.А. Сидоров 73

УСТРОЙСТВО СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДЛОЖКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ПЛОТТЕРНОЙ ПЕЧАТИ ТОПОЛОГИЙ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ
Умаров А.М., Шерстюк Д.В. 77

Секция 3. ГУМАНИТАРНЫЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА САЛАТ LATUCA SATIVA
Саликова Н.Н., Слепцов М.Г. 86

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОТЧИСЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТУСУРа
Е.В. Власенко, Т.А. Тен, Д.Н. Яремчук 88

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТОВ В ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ
А.П. Баранова 92

ВНУТРЕННИЙ АУДИТ, КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ
К.И. Кононенко, А.А. Покатаева 96
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕНОМАНА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РЫБ В ЮВЕНИЛЬНОМ ПЕРИОДЕ
Моргунова Е.Р. 100
АВТОРСКИЙ НАДЗОР КАК ФОРМА ПРОВЕРКИ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
Т.В. Видловская, Е.О. Твердохлебова 104
АНАЛИЗ ИНСТИТУАЛИЗАЦИИ СЛУЖБ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКИХ ВУЗОВ
К.Ю. Зинкевич, Д.Д. Макуха 108
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОБЛЕМ СТУДЕНЕЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ
М.А. Захарова, Т.Ю. Гребёнкина 112
ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ЦИНКА НА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ LUMBRICUS RUBELLUS
М.Г. Семичева, А.В. Воробьёва 115
ВОПРОСЫ ПСИХОЛОГИИ И ОБЩЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АУДИТА 118
З.А. Прохорова, А.М. Кульназаров 118
ИННОВАЦИИ В РАЗРАБОТКЕ ЭФФЕКТИВНОГО РЕКЛАМНОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ
Солодовникова Р.Ю., Д.С. Шульженко 121
ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРИВЛЕЧЕНИЯ АБИТУРИЕНТОВ
Е.Е. Казанцева, Д.Ю. Ходзицкая 125
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАЛАТКИ» КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ НЕАГРЕССИВНОЙ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ ПО ПРИВЛЕЧЕНИЮ АБИТУРИЕНТОВ
Солодовникова Р.Ю., Тохтаходжаева К.О. 127
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ТРАВЯНИСТЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ
К.В. Бушланова, О.М. Жукова 129

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ НРАВСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ МОЛОДЕЖИ
Корягина В.Н., Солодова А.Ю. 133
ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ ТУСУРа (НА БАЗЕ ЦЕНТРА СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ)
Алтаев А.А., Войщева А.В., ... 139
ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ НА ВОСПИТАНИЕ В СЕМЬЮ НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА ТОМСКА
Ганбарова С.Ш., Головинов А.А..... 144
ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЕЙНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ И СЕМЕЙНЫХ РОЛЕЙ У ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКИХ ДОМОВ
Киселева О.С., Ганбарова С.Ш.
РАЗРАБОТКА РЕКЛАМНОЙ ПРИЁМНОЙ КАМПАНИИ НА ОСНОВЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 660 нм НА ПОСЕВНОЙ САЛАТ «МОСКОВСКИЙ ПАРНИКОВЫЙ»
Гасанова Т.Т., Трофимова А.С. 154
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ «СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА» НА РОССИЙСКОМ МОЛОДЕЖНОМ РЫНКЕ ТРУДА
Михайлова С.С., Филонова А.О. 157
СПЕЦИФИКА ТРУДОУСТРОЙСТВА ВЫПУСКНИКОВ КАФЕДРЫ ИСР ТУСУРа (2015–2016 гг.)
Рубашко В.В., Фомина А.И. 163
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ФОРМ ВОСПИТАНИЯ В ДЕТСКИХ ДОМАХ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОМСКА
Головинов А.А., Киселева О. 167
ФОРУМ ПРОФЕССИОНАЛОВ МОЛОДЕЖНОЙ СФЕРЫ «СМОРОДИНА»: КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
Нестеренко Е.Ю., Вакутина К.В. 171
ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ «MOODLE» НА КАФЕДРЕ РЭТЭМ
Изенева С.В., Перевозчиков И.В. 177

Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ САЙТА-ВИЗИТКИ ДЛЯ ФАКУЛЬТЕТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
Лукманов П.Ю., Женис Н.С. 180

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ И КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ ВЕДЕНИЯ РЕЕСТРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
Самбурский А.Г., Тимофеенко А.С. 183

ВЫПОЛНЕНИЕ ДЕКОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ФОРМАТА JPEG ДЛЯ СТЕГОАНАЛИЗА
Трушин Н.А., Толмачев В.С. 188

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ» КАБИНЕТ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
Коробкина А.К. 192

АРХИТЕКТУРА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ОПРОСОВ
Тищенко Р.В., Ахриев Р.А. 193

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА В ПРОЕКТИРОВАНИИ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕФАКТОРИНГА НА ПРИМЕРЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ «WORKSPACEMANAGER»
Кокорышкин В.В., С.В. Косачев 198

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА АРХИТЕКТУРЫ ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ «WORKSPACEMANAGER»
Лебёдкин В.И., Торощина Е.А. 203

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД К РАЗРАБОТКЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ
Рапп М.А. 206

ПРОДВИЖЕНИЯ ПОРТАЛА FLIPTABLE С ПОМОЩЬЮ E-MAIL РАССЫЛКИ

Жилкин С.А., Жильцов К.А. 212
ВОЗМОЖНОСТИ DJANGO FRAMEWORK ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГИС
Сильченко Д.А., Бутвинский Р.А. 215
SVG-ФОРМАТ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАБОТЫ С НИМ
Власенко К.А., Федяев А.О. 217
ГЕОКОДИРОВАНИЕ
Федяев А.О., Власенко К.А. 219
ВИЗУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ В WEB
Тимофеева О.В., Челядинов А.С. 223
РАЗРАБОТКА ГИС ДЛЯ ВУЗОВ
Бутвинский Р.А., Сильченко Д.А. 226
АРХИТЕКТУРА СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ОПЕРАТОРОВ ПОДДЕРЖКИ HELP-DESK СИСТЕМ
Владимирцев А.С., Степанов Д.И. 229
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО КЛИЕНТА HELPDESK СИСТЕМЫ
Береснев Н.Ю. 232
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРЕМЫ БАЙЕСА В HELPDESK СИСТЕМЕ
Чередниченко В.В., Бутакова Т.С. 236
БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ
Сандрос К.О., Соломенцева Е.С., студенты 239
ПОСТРОЕНИЕ НЕЧЕТКОГО КЛАССИФИКАТОРА ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ СВЕРТЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН ТРОМБОЭЛАСТОГРАФОМ «МЕДНОРД»
Бардамова М.Б., Ковалёв В.С. 242
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛИННОЙ АРИФМЕТИКИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ И AZURE MOBILE SERVICES НА ПРИМЕРЕ ПРОТОКОЛА АУТЕНТИФИКАЦИИ SRP6A
Калмыков М.О., Рассказов Е.В. 248
ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СТЕГОВЛОЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ ГРУППИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИСКРЕТНОГО КОСИНУСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
Пятков А.В., Елисеев А.В. 254
СРАВНЕНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Елисеев А.В., Трушин Н.А. 258
АНАЛИЗ МЕТОДИК ИНЖЕНЕРНОГО РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ БЛОКОВ КОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ
Мишина А.Ю., Отмахов Ю.С. 264
РАЗРАБОТКА РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА КАК ЧАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДОМАШНЕГО ПРОСТРАНСТВА
Попелев Ф.В., Васецкий В.В., Изюмов А.А., Осипов О.Ю. 269
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ФАКУЛЬТЕТА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ТУСУР
Посысоева Т.А., Васильцов С.В. 275
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ»
А.А. Повышева 278
ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ». КАБИНЕТ ОТВЕТСТВЕННОГО ЗА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ
Лопунова А.А., Марченко Г.А. 280
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ТЕРМИНАЛЬНЫХ ЧЕКОВ
Осипов А.Ю., Кравцов А.И. 283
ФУНКЦИИ АРМ МАТЕРИАЛЬНО-ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА
Чоу Е., студентка каф. КСУП 286
РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МЕСТА МАТЕРИАЛЬНО-ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА
Сулейменов Р.Е. 289
АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИИ АБИТУРИЕНТОВ
Айтбекова Д., Карпеева А. 291
АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ
Овсепян Э. М., Кулигин С.К. 293
ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: УСТРОЙСТВА, СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ
Волошина А.О., Чередниченко А.В. 299
ИГРОВАЯ МЕХАНИКА
Кулигин С.К., Овсепян М. 302
РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ
Висловский Б.В., Бабынцева В.А. 305

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЕРА С ИПОЛЬЗОВАНИЕМ STACK
Нугманов Д.Т., Перминов П.В., Репкин А.С. 308
ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМАТА ICALENDAR КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЕБ-СЕРВИСА «КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ ТОМСКА»
Бондарева А.Д., Максимов А.Е. 313
ИНТЕГРАЦИЯ ВЕБ-СЕРВИСА «КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ ТОМСКА» С БАЗОЙ ДАННЫХ «КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ ДАТ» МАУ «МИБС»
Акифьев А.А., Максимов А.Е. 319
МЕССЕНДЖЕРЫ И SMS КАК СРЕДСТВА ИНФОРМИРОВАНИЯ ЧИТАТЕЛЕЙ
Леконцев Д.Р., Милько Д.С. 322
МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРИТЕРИЕВ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В РЕШЕНИЯХ ПОДСИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ
Вознюк А.Н., Тумуров Г.В. 325
ANDROID ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА В ЭЛЕКТРОННОМ КАТАЛОГЕ МИБС
Горшков А.В., Костеренко А.С. 329
ОБЕЗЛИЧИВАНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ЧИТАТЕЛЕЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ «ИРБИС»
Гоман Е.В. 331
СИСТЕМЫ АКТИВНОГО ЗРЕНИЯ РОБОТОВ
Квасов Д.В., Сердюк Е.А. 335
ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ
Сарсенбаев А.С. 341
ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ
Макарова В.М, Старожилов И.А., студенты 342
РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРАКОПТЕРАМИ ПОД ПЛАТФОРМУ «ANDROID»
Мальцев М.И. 345

Секция 5. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОРИСТОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ
Опарин В.А. 350

НАНЕСЕНИЕ ТОКО- И ТЕПЛОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОДЛОЖКУ МЕТОДОМ ПРИНТЕРНОЙ ПЕЧАТИ
Решетов Д.А., Коваленко Д.В. 351

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДИОКСИДА ТИТАНА МОДИФИЦИРОВАННОГО УГЛЕРОДОМ
Почтарь О.В., Шелестов Н.А. 356

ФОРМИРОВАНИЕ ОДНОМЕРНЫХ И ДВУМЕРНЫХ ФОТОННЫХ СТРУКТУР В КРИСТАЛЛЕ НИОБАТА ЛИТИЯ БЕССЕЛЕПОДОБНЫМИ СВЕТОВЫМИ ПУЧКАМИ
Сафронова П.К., Саркыт А.А. 358

ДЕСТРУКЦИЯ ФОТОННЫХ ВОЛНОВОДНЫХ СТРУКТУР ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
Березина Е.А., Крадько В.А. 363

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МДМ-СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА
Змановский П.А., Субботина А.Е. 368

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАТНОГО ТОКА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА ПРИ ФОРСИРОВАННЫХ ИСПЫТАНИЯХ
Целовальникова А.Е. 371

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЕНОК ITO
Ипатова Е.О., Зайцева Е.И. 373

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЛАМП
Короткова К.В. 376

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ АНОДИРОВАННЫХ ПЛЕНОК ТАНТАЛА
Бельгебаева Д.Е. 379

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НЕГАТИВНЫХ ФОТОРЕЗИСТОВ
Сороковикова В.Н. 384

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНКИ НИТРИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ
Гапонова Ю.С. 389

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОМИЧЕСКОГО КОНТАКТА НА ОСНОВЕ Hf/Al К ГЕТЕРОПЕРЕХОДАМ AlGaN/GaN
Заречнев А.Д., Чиняков А.А. 393

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЛАЗМЫ ГАЗОВОГО РАЗРЯДА С ПОВЕРХНОСТЬЮ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПОДЛОЖКИ
Альбеков А.И., Молчанов А. 398

ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО ИСПАРЕНИЯ
Кривко М.Е. 400

ЭЛЕКТРОХРОМНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
Воротников М.И., Зудова Н.И. 403

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ
Колесниченко Д.В. 408

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ
Бурьянова А.Н. 410

ПЕРЕНОСНОЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА
Каунов К.Ю., Бурьянова А.Н. 414

Секция 6. РАДИОТЕХНИКА, СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И КОНТРОЛЯ

ФРАКТАЛЬНОЕ СЖАТИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ X-SAR ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
Богданов А.Ф., Потемкин Н.А. 418

ВЕЙВЛЕТ ФИЛЬТРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕННИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМОЙ X-SAR ЕВРОПЕЙСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНСТВА
Жохова М.Н. 427

РАЗРАБОТКА ДВУХСТОРОННЕЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Ермолов Д.В., Смолин М.С. 432

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОБРАБОТИКИ ДАННЫХ РЕЧНОГО РАДИОЛОКАТОРА
Дудкин Д.В., Медведев М.Д. 438

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННОЙ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ НА БАЗЕ SYSTEMVIEW 6.0 (SYSTEMVUE)
Горбунова А.Э., Кулемина Е.А. 444

РАЗРАБОТКА ДВУХСТОРОННЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
Карпачев К.Д., Лемешевский А.А. 449

Секция 7. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОСВЯЗЬ И СВЧ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТИ СИГНАЛОВ В ПЕЧАТНЫХ УЗЛАХ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА
Горина А.В., Прозорова А.А. 457

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТАРЕНИЯ СИГНАЛОВ С ЛИНЕЙНОЙ И КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЯМИ В ОДНОРОДНОЙ И НЕОДНОРОДНОЙ СРЕДАХ
Рудометова А.С., Кокоулин К.В. 461

РАЗРАБОТКА РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ W-ДИАПАЗОНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ АТМОСФЕРЫ
Алексеев Е.В. 463

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНОГО ПРИЕМНИКА РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ S-ДИАПАЗОНА
Абдирасул уулу Т. 469

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОТРАБОТКА РЕЖИМОВ ПЛОТТЕРНОЙ ПЕЧАТИ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО РИСУНКА СРЕБОСОДЕРЖАЩИМИ ЧЕРНИЛАМИ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСНОВАНИЕ
Пушкарева Е.С. 475

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
Бадмаев Д.С. 480

ИЗУЧЕНИЕ Х-ПАРАМЕТРОВ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ADVANCED DESIGN SYSTEM (ADS)
Местников А.В., Рязанов В.В. 483

Секция 8. УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХИ

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ)
Платонова Е.В. 489

АНАЛИЗ ПРОГРАММ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
Сенченко А.П. 494

СИСТЕМА ХАРАКТЕРИСТИК, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КАЧЕСТВО ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ УСЛУГ
Жирова И.Э. 504

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТОРГОВЛИ
Хуснуллин И.Н., Булатенко М.С. 510

ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
Часовская А.Д., Войтова А.А. 513

РОЛЬ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Воронович А.А., Крист И.В. 517

УПРАВЛЕНИЕ ВРЕМЕНЕМ В СИСТЕМЕ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Девятериков Д.А., Голубцов Е.С. 525

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ И ОБОСНОВАНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПО НИРС И ОКР
Оюн И.А., Сычева Т.И. 530

О НЕОБХОДИМОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ РАБОТ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
Чумаков Н.А., Дерябина Е.В. 535

ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
Томберг А.А., Найкин Е.М. 537

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Орлова Ю.Е., Прыткова Т.П. 540

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Орлова Ю.Е., Прыткова Т.П. 543

ПРОБЛЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМЫХ «ЭФФЕКТИВНЫХ КОНТРАКТОВ» В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА ТОМСКА
Карпова А.А., Смирнова В.А. 545

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Свиридов М.В. 549

СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ В РАМКАХ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Пехова А.В., Лозинг В.Р. 553

КОНТРОЛЬ ПОСЕЩАЕМОСТИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ
Перевозчикова Т.О. 558

ПРОДВИЖЕНИЕ БРЕНДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕРЕЖДЕНИЯ
Коблова Т.С. Деева И.А. 562

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАНАЛА НА ВИДЕОХОСТИНГЕ YOUTUBE.COM
Матвеева А.В., Бегайдаров С.Е. 567

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВАВ ОРГАНИЗАЦИИ
Рукина А.Е., Кароян Р.А. 572

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ И НЕИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ СЕКТОРА «ПРОИЗВОДСТВО И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ГАЗА И ВОДЫ» ЗА ПЕРИОД 2007–2009 ГГ.
Джо И.О. 577

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ И НЕИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ СЕКТОРОВ «ПРОИЗВОДСТВО МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ» И «ЭНЕРГООБРУДОВАНИЯ» ЗА ПЕРИОД 2007-2009 ГГ.
Ульянова А.М. 585

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕЙ СИТУАЦИИ В ОТРАСЛИ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В РОССИИ
Воронина А.В, Дубская Е.О. 593

Секция 9. ЭНЕРГЕТИКА И СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ОТБОРА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОТ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ
Кажмаганбетова М.А. 598

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ «TUSURASSIGNMENT»
Мян Д.А. 602

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗОНАНСНОГО LC-КОНТУРА, КАК УСТРОЙСТВА ПОДАВЛЕНИЯ МИКРОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ ПО ЛИНИЯМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
Волкова Е.С., Шабалов В.С. 605

ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА
Денисенко Р.В., Гавришев И.В. 610

Секция 10. ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

КОГДА ПОЛЕЗНО ПРИМЕНЯТЬ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЕ КОДИРОВАНИЕ
Акулиничев Ю.П., Мелихов С.В. 614

СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Антипин М.Е., Елизаров К.В. 617

ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПОЖАРНОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ГЕОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ
Красиков К.Г., Боровской И.Г. 620

КАФЕДРА С ПОЗИЦИЙ КОРПОРАТИВНОЙ ЭТИКИ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА
Буймов А.Г. 623

ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ORCAD И ОТЕЧЕСТВЕННОЙ САПР АСОНИКА ДЛЯ АНАЛИЗА И РАЗРАБОТКИ SPICE-МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
Гавриленко М.В., Озеркин Д.В. 626

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕАЛЬНО-ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВ АВТОМАТИКИ, ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
Дмитриев В.М., Ганджа Т.В., Панов С.А..... 629

СОДЕРЖАНИЕ КОММУНИКАЦИОННОГО СООБЩЕНИЯ ПРИ ОРГАНИЗИЦИИ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ
Ехлаков Ю.П. 633

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ПАКЕТ SCILAB ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ «ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ»
Зайцева Е.В., Курячий М.И., Пустынский И.Н. 636

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ КЛАСТЕРИЗАЦИИ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ
Катаев М.Ю., Богомолов А.В. 638

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИНДУКЦИОННОМ НАГРЕВЕ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ СОПРЯЖЕННЫХ ТЕЛ
Крохмаль Е.В., Шурыгин Ю.А. 642

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ TALGAT ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОЭНЕГЕТИКИ
Куксенко С.П., Мусабаев Р.Р. 644

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ЗАДАЧА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ
Мицель А.А., Ночевкина В.О. 648

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОММУТАЦИОННЫХ РАЗРЫВНЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПОВЫШАЮЩЕГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
Семенов В.Д., Гедзенко И.Е. 651

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ УЧРЕЖДЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ИСПОЛНИТЕЛЬСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Сенченко П.В. 655

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЦЕНТРЫ ТАКТИКО-СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНОВ ВЛАСТИ И УПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ: ВОЗМОЖНОСТИ, СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ
Сидоров А.А., Артеменко А.В. 666

РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СОРТИРОВКИ ПАЛЛЕТ
Солдатов А.И.,Солдатов А.А., Костина М.А. 669

ТЕСТОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ РУПОРНОЙ АНТЕННЫ
Гошин Г.Г., Каргаполова Н.В. 673

НЕЛИНЕЙНЫЙ АНАЛИЗ УСТРОЙСТВА ПИТАНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ ЛАМПЫ
Туев В.И. 677

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ И СОСТОЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ТОКА
Шурыгин Ю.А., Кижапкина В.П. 680

ИННОВАЦИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
Афонасова М.А. 682

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК В РОССИИ
Михальченко С.Г. 687

МОДЕЛИ КАНАЛА PLC
Савенко К.В., Рогожников Е.В. 690