

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информатики и вычислительной техники



ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы IV Всероссийской
студенческой конференции

Йошкар-Ола, 20-23 ноября 2018 г.

Часть 4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА
СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА В СОВРЕМЕННОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Йошкар-Ола
2018

УДК 378:621

ББК 74.58

И 62

Руководитель проекта

Андреанов Ю. С., начальник Управления
научной и инновационной деятельности ПГТУ

Редакционная коллегия:

Сидоркина И. Г., д-р техн. наук, профессор кафедры информационной безопасности, декан факультета информатики и вычислительной техники ПГТУ;

Савинов А. Н., канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем, зам. декана по НИР факультета информатики и вычислительной техники;

Мясников В. И., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой информационно-вычислительных систем;

Васяева Н. С., канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем, председатель секции РИС факультета информатики и вычислительной техники;

Кревецкий А. В., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой информатики;

Бородин А. В., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой информатики и системного программирования;

Васяева Е. С., канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем.

Инженерные кадры – будущее инновационной экономики

И 62 России: материалы IV Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 20-23 ноября 2018 г.): в 8 ч. Часть 4: Информационные технологии – основа стратегического прорыва в современной промышленности. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 144 с.

ISBN 978-5-8158-2047-0

ISBN 978-5-8158-2051-7 (Ч. 4)

В рамках Всероссийской студенческой конференции представлены результаты научно-исследовательских работ студентов, магистрантов, аспирантов в области информационных технологий, компьютерных сетей, искусственного интеллекта, информационной безопасности, робототехники с перспективой их практического использования.

УДК 378:621

ББК 74.58

ISBN 978-5-8158-2051-7 (Ч. 4)

ISBN 978-5-8158-2047-0

© Поволжский государственный
технологический университет, 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современные методы и подходы в области информационных технологий на основе широкого использования последних достижений науки и техники предъявляют сегодня новые требования к уровню подготовки инженерных кадров. Будущие специалисты-профессионалы должны быстро воспринимать передовые знания и воплощать их в практической деятельности. Помогает выработать необходимые навыки сочетание учебно-образовательной и научно-исследовательской деятельности.

В настоящем издании представлены материалы секции «Информационные технологии – основа стратегического прорыва в современной промышленности» Всероссийской студенческой конференции «Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России», которая проходила в рамках одноименного форума 20-23 ноября 2018 года в Поволжском государственном технологическом университете.

Все студенты, магистранты, аспиранты ПГТУ и других вузов из различных регионов РФ своим участием в данной конференции внесли большой вклад в свое будущее и в будущее инженерных кадров Российской Федерации.

Тематика секции связана с применением информационных технологий в современном производстве. Материалы конференции отражают результаты молодежных исследований в актуальных областях:

- информационные технологии;
- компьютерные технологии;
- информационная безопасность;
- искусственный интеллект;
- робототехника.

Статьи, предложенные для публикации, рассмотрены программным комитетом конференции. Лучшие из них включены в настоящий сборник. По результатам представленных сообщений многие из авторов отмечены дипломами соответствующей степени.

Оргкомитет и редакционная коллегия сборника выражают искреннюю благодарность участникам конференции, их руководителям и консультантам за высокий уровень докладов. Будем рады видеть Вас в следующем году с новыми актуальными и интересными исследованиями.

Ахметзянов Булат Рамилевич,
направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. 4401

Научный руководитель **Ширшова Дарья Вадимовна,**
ст. преподаватель кафедры компьютерных систем
*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А. Н. Туполева – КАИ», г. Казань*

СТЕНД «БОРТОВАЯ СИСТЕМА РАКЕТЫ» НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Со времени первых космических полетов ракеты были значительно усовершенствованы, и сегодня на околоземные орбиты с помощью ракет выводятся большие космические станции, на которых постоянно работают космонавты. Поэтому для развития освоения космоса необходимо создавать научные макеты ракеты, улучшать ее компоненты и функции. Данный лабораторный комплекс позволит студентам понимать процесс объективного контроля при различных этапах полета ракеты на орбиту. Качественная симуляция запуска ракеты сможет выявить на ранней стадии многие нюансы и недочеты при конструкторско-технологическом проектировании.

В рамках данной лабораторной работы будут использованы следующие элементы (рис. 1): плата ArduinoUNO, датчики температуры и влажности, давления, наклона акселерометра, вибрации и датчик уровня жидкости, светодиоды, кнопочная клавиатура, семисегментный индикатор и LCD- дисплей [1-3].

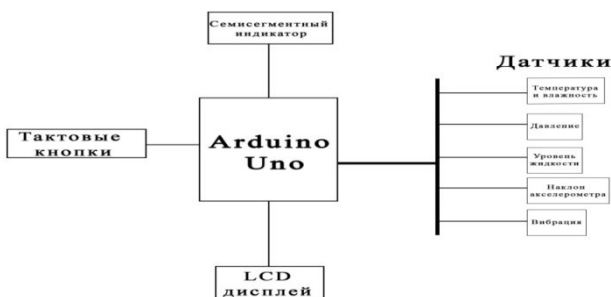


Рис.1. Структурная схема бортовой панели ракеты

ArduinoUno – флагманская платформа для разработки на базе микроконтроллера ATmega328P. На ArduinoUno предусмотрено всё необходимое для удобной работы с микроконтроллером: 14 цифровых входов/выходов (6 из них могут использоваться в качестве ШИМ-выходов), 6 аналоговых входов, кварцевый резонатор на 16 МГц, разъём USB, разъём питания, разъём для внутрисхемного программирования (ICSP) и кнопка сброса.

Светодиод (рис. 2) предназначается в качестве полупроводникового светового прибора, который питается не напряжением, как обычная лампочка, а током [3].

Для переключений состояния симуляции старта нам нужна тактовая кнопка (рис. 3) — простой, всем известный механизм, замыкающий цепь, пока есть давление, на толкатель. Кнопки с 4 контактами стоит рассматривать как 2 пары рельс, которые соединяются при нажатии.



Рис. 2. Светодиод

Кроме того, в данной работе предполагается использование LCD-дисплея (рис. 4) для вывода информации с датчиков. Жидкокристаллический дисплей (LCD) – плоский дисплей на основе жидких кристаллов, предназначен для вывода информации [3].

Семисегментный индикатор служит в данном комплексе для вывода этапа полета ракеты (рис. 5). Это устройство отображения цифровой информации. Оно состоит из семи элементов индикации (сегментов), включающихся и выключающихся по отдельности.



Рис. 3. Кнопка тактовая

Датчики будут находиться в макете ракеты. Они предназначены для выработки сигнала измерительной информации и выдачи его на LCD-дисплей.



Рис. 4. LCD-дисплей

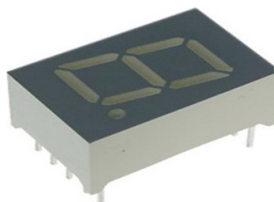


Рис. 5. Семисегментный индикатор

В результате выполнения данной работы студент обретает первичные навыки проектирования и представление о современных технологиях по профилю профессиональной деятельности по соответствующему направлению подготовки.

Список литературы

1. Бикмухаметов, Р. Р. Применение контроллеров и макетных плат Arduino при решении задач лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 19-20.
2. Бикмухаметов, Р. Р. Применение датчиков и модулей Arduino для реализации проектов лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 22-24.
3. Бикмухаметов, Р. Р. Организация вывода информации при проектировании лабораторных задач по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 21-22.

УДК 004.056

Ахметзянова Лейсан Рустемовна,

направление Информационная безопасность (специалитет), гр. БИ-31

Научный руководитель Смирнов Владимир Иванович,

старший преподаватель кафедры информационной безопасности
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ФИЗИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПТИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

В данной статье рассмотрены оптические каналы утечки информации, проанализированы физические эффекты в технических средствах оптической разведки.

Актуальность. Технические каналы утечки видовой информации играют особую роль, поскольку визуальная информация очень важна в

жизни и деятельности человека. Известно, что система зрительного восприятия дает человеку 75...90 % всей информации из внешнего мира [1]. Следует также учитывать интенсивное развитие технических средств разведки (ТСР), направленных на более эффективное восприятие информации органами зрения человека.

Задача обнаружения оптических приборов и систем, используемых в технических каналах утечки видовой информации, является актуальной. В обнаружении таких устройств могут быть полезны знания о физических эффектах (ФЭ).

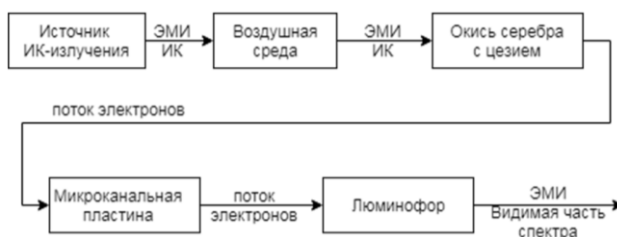
ТСР и оптические каналы утечки информации

В оптическом канале утечки информация может быть получена посторонними лицами как с применением оптических устройств, так и без использования специальных приспособлений.

Могут применяться такие технические средства разведки, как стереотрубы, перископы, дальномеры, бинокли, фотографические средства разведки (в особенности стереоскопическая аэрофотосъемка местности через специальные светофильтры), осветительные средства (прожекторы, светящиеся авиабомбы, снаряды, ракеты и фотобомбы), приборы ночного видения [2].

Учитывая различные ТСР, используемые в оптических каналах утечки для перехвата информации, а также различные физические среды, необходимо иметь в виду следующие оптические каналы утечки: визуально-оптический, фототелеканал, волоконно-оптический канал и канал ИК-излучения.

Пример физической схемы (ФСх) прибора ночного видения представлен на рисунке.



ФСх прибора ночного видения [3]

Альтернативные варианты ФСх прибора ночного видения можно получить по методике, представленной в работе [4].

Физические эффекты и законы, на основе которых возникают оптические каналы утечки информации

Физические эффекты, используемые в современных ТСР

ФЭ	Описание
Светопроводимость	Направленная передача света, канализация света
Преломление света	Изменение направления распространения света при его прохождении через границу раздела двух сред
Двойное лучепреломление	Раздвоение световых лучей при прохождении через анизотропную среду, обусловленное зависимостью показателя этой среды от направления электрического вектора световой волны
Интерференция света	Пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн
Дифракция света	Явление огибания лучами света контура непрозрачных тел и проникновение света в область геометрической тени
Дисперсия света	Явление зависимости абсолютного показателя преломления вещества от частоты света (или от длины волны в вакууме)
Поглощение света	Уменьшение энергии световой волны при её распространении в веществе, происходящее вследствие преобразования энергии волны во внутреннюю энергию вещества или энергию вторичного излучения, имеющего другой спектральный состав и иные направления распространения
Отражение света	При падении света на плоскую границу раздела двух сред отраженный луч лежит в плоскости, проходящей через падающий луч и нормаль к отражающей поверхности
Полное внутреннее отражение света	Вся энергия световой волны, падающей на границу раздела прозрачных сред со стороны среды оптически более плотной, полностью отражается в эту же среду
Обратное рассеяние	Физическое явление, при котором происходит отражение волн, частиц или сигналов в обратном направлении, то есть в сторону источника
Испускание света	Квантовая система (атом, молекула), находящаяся в возбужденном состоянии, излучает излишнюю энергию в виде порции электромагнитного излучения
Сложение частот света	Многофотонный процесс взаимодействия лазерного излучения с веществом, при котором поглощаются два или больше квантов лазерного излучения, а излучается один квант с частотой, равной сумме частот поглощённых квантов

ФЭ	Описание
Самофокусировка света	Концентрация поля световой волны в нелинейной среде, показатель преломления которой зависит от интенсивности поля
Оптический резонанс	Явление взаимодействия атомов с двумя энергетическими уровнями с мощным когерентным квазимонохроматическим импульсным лазерным излучением с частотой перехода между этими уровнями
Оптическая нутация	Явление наложения колебаний инверсии атомного дипольного момента на высокочастотные колебания с частотой внешнего поля у атомов с двумя энергетическими уровнями в стационарном внешнем электрическом поле
Фотопьезо-электрический эффект	Возникновение фотоЭДС в однородном полупроводнике при одновременном одноосном его сжатии и освещении
Керра эффект	Возникновение оптической анизотропии у изотропных веществ под действием электрического или магнитного полей
Поккельса эффект	Линейный электрооптический эффект, состоящий в изменении показателей преломления света в кристаллах под действием внешнего электрического поля пропорционально напряженности электрического поля
Эффект Комптона	Увеличение длины волны рассеянного излучения
Рассеяние Мандельштама-Бриллюэна	Эффект рассеяния оптического излучения конденсированными средами (твердыми телами и жидкостями) в результате его взаимодействия с собственными упругими колебаниями этих сред
Эффект Коттона-Мутона	Явление возникновения под действием магнитного поля в оптически изотропных средах двойного лучепреломления
Комбинационное рассеяние света (эффект Рамана)	Неупругое рассеяние оптического излучения на молекулах вещества (твёрдого, жидкого или газообразного), сопровождающееся заметным изменением частоты излучения
Рэлеевское рассеивание	Когерентное рассеяние света без изменения длины волны (называемое также упругим рассеянием) на частицах, неоднородностях или других объектах, когда частота рассеиваемого света существенно выше собственной частоты рассеивающего объекта или системы
Эффект Франца-Келдыша	Явление изменения поглощения света полупроводником в электрическом поле, в частности появления поглощения на частотах, меньших ширины запрещённой зоны полупроводника

Заключение

Индивидуальность технических каналов утечки видовой информации обусловлена проявлением тех или иных физических эффектов. Сбор сведений о ФЭ играет важную роль в обнаружении технических средств разведки.

Список литературы

1. Петраков, А. В. Физические эффекты и законы утечки аудиовидеоинформации техническими каналами / А. В. Петраков, Ю. С. Федяев, Н. П. Шепурев // Спецтехника и связь. – 2013. – № 5. – С. 23-28.
2. Покровский, Г. И. Наука и техника в современных войнах / Г. И. Покровский. – М.: Военное издательство, 1956. – 88 с.
3. Соболев, А. Н. Физические основы технических средств обеспечения информационной безопасности: учебное пособие / А. Н. Соболев, В. М. Кириллов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – 232 с.
4. Смирнов, В. И. Методика анализа технических средств разведки с использованием физических эффектов / В. И. Смирнов, И. Г. Сидоркина // Вестник ЧГУ. – 2017. – № 3. – С. 273-281.

УДК 711.4, 72

Бочарова Эльвира Анатольевна

направление Архитектурно-конструктивное проектирование зданий,
гр. СТМ-14

Научный руководитель **Нестерова Инна Михайловна**,
доцент кафедры проектирования зданий

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

АРХИТЕКТУРНО-СВЕТОВАЯ СРЕДА В СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ ГОРОДА

В данной статье рассматривается роль светового дизайна в современной жизни и формируются понятия и задачи светопространства ночной городской среды.

Архитектурно-световой дизайн – новое перспективное направление профессиональной творческой деятельности по формированию вечерней визуальной среды города.

Первоначально мероприятия по наружному освещению зданий входили в раздел инженерного оборудования, где нередко игнорировали и недооценивали возможности создания эстетики наружного освещения,

его созидательного потенциала в художественной интерпретации архитектурной среды в ночное время.

Сравнительно недавно формирование искусственной световой среды стало самостоятельной задачей в проектной деятельности архитекторов. Это одна из многоплановых проблем, которая должна решаться на стадии проектирования города, его фрагментов, зданий и сооружений в комплексе с решением задач проектирования градостроительной, архитектурной и дизайнерской формы.

Разработка искусственного освещения в деятельности архитектора направлена на решение трех основных задач:

1) *эстетическое восприятие* – освещение мест с длительным пребыванием людей (зоны отдыха, парки, скверы, магазины, общественные зоны, архитектурные формы);

2) эргономический аспект – освещение для обеспечения комфортной работы, приятного зрительного восприятия;

3) *энергоэффективность* – анализ важности и количества освещения тех или иных мест, определение его функциональных задач.

Можно выделить два преимущества искусственного света над естественным.

1. Искусственный свет в отличие от естественного полностью руко-творен и управляем. Это позволяет в практических и художественных целях осуществлять презентацию существующего не интересного в дневное время суток пространства, заинтересовывать, придавать ему объем и приглашать в него вечерних посетителей.

2. Беспредельные перспективы развития источников искусственного света, которые приведут к новому качественному облику городского пространства в ночное время.

При формировании вечерней световой среды города, функциональный и художественный эффекты освещения зависят от качества установок, сосуществующих и одновременно действующих в городском пространстве между собой и с окружающей средой.

Материально-пространственная первооснова свето-композиционной системы в каждом городе индивидуальна. Она имеет свои структурно-планировочные, историческо-культурные, архитектурно-стилевые, ландшафтно-климатические особенности, которые хорошо просматриваются в дневное время, но в темное время суток освещается не все пространство города, а только функционально используемые или композиционно необходимые их фрагменты.

Н. М. Гусев и В. Г. Макаревич в начале 70-х годов XX века сформулировали четыре направления использования художественного света в градостроительстве:

- 1) выявление освещением планировочной структуры города;
- 2) решение средствами света пространственной структуры главных архитектурных ансамблей;
- 3) применение света в качестве гида, выявляющего и объединяющего архитектурные памятники на фоне визуально неорганизованного окружения;
- 4) акцентирование светом общественно-политического или делового центра города в контрасте с темными окраинами.

Исходя из скорости перемещения по городскому пространству, разных условий зрительной адаптации, разного контакта с окружением, разными возможностями действия разделяют светопространства пешеходные и транспортные

В *транспортных* светопространствах основной задачей является обеспечение необходимой видимости для водителей на проезжей части.

Пешеходные светопространства по функциональному назначению, характеру зрительного восприятия и поведению людей, пребывающих в этих пространствах, делят на три типа: светопространства общения, движения и отдыха.

Светопространства *общения* – среда для осуществления индивидуальных и групповых контактов, т.е. наиболее эффективное социальное общение. Важное значение в этой среде придается содержательности и форме визуальной информации, а также эстетике формирующих ее элементов. В ней зрительно важна трехмерность архитектурно-пространственной формы, которая достигается в темное время суток освещением, выявляющим пластическую, фактурную и цветовую обработку как горизонтальных, так и вертикальных поверхностей.

Светопространства *движения* – освещаемые пешеходные пути, часть системы городских коммуникаций, играющих основную роль в жизни города, в восприятии его в пространстве и времени, в формировании целостного образа. В большинстве случаев эти пространства сосуществуют параллельно транспортным пространствам в виде тротуаров. Здесь более широко, чем в других типах пространства, применяется «неархитектурная» визуальная информация в виде световых указателей, табло, знаков и символов.

Светопространства *отдыха* – освещаемые локальные участки в рекреационных зонах, на озелененных территориях, в жилых дворах, создающие условия для преимущественно индивидуального общения между

людьми и непосредственных контактов с природой. В таких пространствах визуальная изолированность от окружения и благоприятная психологическая атмосфера создается путем камерного освещения и декоративной живописностью статичных ландшафтно-световых композиций.

Эти три типа светопространства являются основными структурными элементами сложного городского светопространства в селитебной зоне.

Выводы. Обобщая все вышесказанное, можно утверждать, что главная задача архитектора при проектировании городского освещения – обеспечить комплексное решение светоконпозиционных задач на основе системного подхода путем пропорционирования света по количеству и качеству в городских пространствах, на земле и на поверхностях, формирующих эти пространства искусственных и природных объектов, гармонизации параметров излучения всех осветительных установок, участвующих в формировании конкретного светового пространства и светового образа объектов, а именно, установок функционального, архитектурного и светоинформационного освещения.

УДК 004.312

Бурков Сергей Алексеевич,

направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. 4403

Научный руководитель **Ширшова Дарья Вадимовна,**

ст. преподаватель кафедры компьютерных систем
*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А. Н. Туполева – КАИ», г. Казань*

СТЕНД «ИЗУЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА» НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

В данной работе рассматривается создание обучающего стенда, который предназначен для изучения студентами различных интерфейсов персонального компьютера.

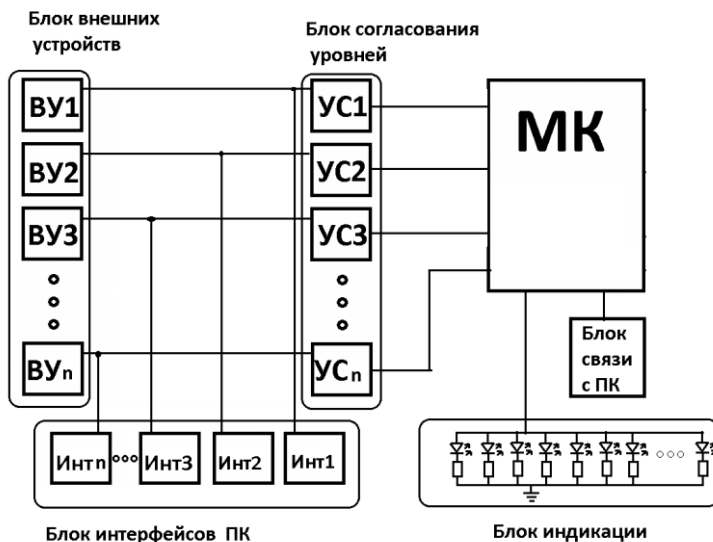
В современном мире каждый из нас сталкивается с работой на персональном компьютере. Неотъемлемой частью этого устройства являются внешние интерфейсы, благодаря которым мы можем подключать различную периферию: клавиатуры, мышки, принтеры, сканеры, мониторы и многое другое. Однако мало кто понимает, как компьютер «об-

щается» с этими устройствами, поэтому разработка данного стенда является актуальной.

Разрабатываемый стенд призван показать студентам, как происходит обмен данными на аппаратном уровне между персональным компьютером и устройствами, подключаемыми извне по стандартным интерфейсам.

На рисунке изображена структурная схема проекта, который состоит из следующих блоков:

- 1) микроконтроллер;
- 2) блок внешних устройств;
- 3) блок интерфейсов ПК;
- 4) блок индикации;
- 5) блок согласования логических уровней;
- 6) блок связи с ПК.



Структурная схема стенда

«Сердцем» этого стенда является микроконтроллер семейства AVR ATMEGA328. Основными преимуществами микроконтроллеров AVR перед остальными являются:

- простота в изучении (низкий порог вхождения),
- хороший функционал,

- низкая стоимость,
- минимальная «обяззка»,
- огромное количество документации и примеров (в том числе на русском языке).

На базе микроконтроллеров ATMEGA собрана целая серия отладочных плат, выпускаемых под брендом Ардуино. Микроконтроллер включён в разрыв цепи внешнего устройства и интерфейса персонального компьютера, поэтому он никак не мешает их работе, а только перехватывает передаваемые данные [1].

Блок внешних устройств предназначен для соединения периферийных устройств с микроконтроллером.

Так как разные интерфейсы ПК оперируют различными логическими уровнями, нам требуется ввести блок согласования, который преобразует сигналы до приемлемой величины в соответствии с логикой ТТЛ (транзисторно-транзисторная логика). Такие сигналы уже можно подавать на микроконтроллер [2].

Блок индикации предназначен для отображения принятой информации от внешнего устройства. Он выполнен на основе светодиодов [3].

При работе с этим стендом студенты получают базовые представления о работе интерфейсов ПК, что в дальнейшем позволит им более предметно изучить данную область.

Список литературы

1. Бикмухаметов, Р. Р. Применение контроллеров и макетных плат Arduino при решении задач лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 19-20.

2. Бикмухаметов, Р. Р. Применение датчиков и модулей Arduino для реализации проектов лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 22-24.

3. Бикмухаметов, Р. Р. Организация вывода информации при проектировании лабораторных задач по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 21-22.

Вазиев Таймураз Олегович,

направление Электроника, радиотехника и системы связи (аспирантура)

Научный руководитель **Насыбуллин Айдар Ревкатович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры радиофотоники и микроволновых технологий
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А. Н. Туполева – КАИ», г. Казань

КОЛЬЦЕВОЙ МИКРОПОЛОСКОВЫЙ РЕЗОНАТОР ФАНО (FANO RESONATOR) В СВЧ ДИАПАЗОНЕ

В оптическом диапазоне проводились исследования по получению высокодобротной резонансной характеристики с применением кольцевого резонатора и волоконно-оптической решетки Брэгга (ВРБ) с фазовым π -сдвигом. Кольцевой резонатор с фазовым π -сдвигом показан на рис. 1.

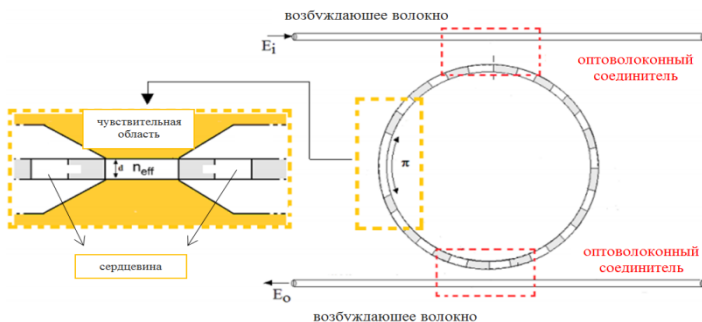


Рис. 1. Кольцевой ВРБ резонатор с фазовым π -сдвигом

Он физически состоит из одной брэгговской решетки, замкнутой саму на себя через дополнительный виток оптического волокна, который вводит фазовую задержку для каждой встречной волны, генерируемой внутри кольцевой структуры [1, 2]. Получаемая высокодобротная резонансная характеристика получила название резонанс Фано.

Микрополосковая брэгговская структура обладает аналогичными свойствами как оптическая ВБР, с этой целью проведена попытка реализовать аналогичную схему в СВЧ диапазоне. Использовался микрополосковый кольцевой резонатор на несимметричной полосковой линии, рассчитанный на частоту 1 ГГц. Далее в кольцевую линию были введены неоднородности в виде расширения ширины полоскового проводника (рис. 2).

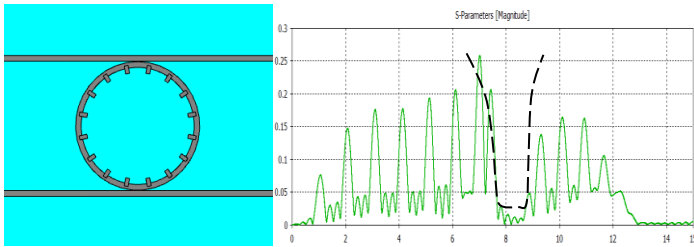


Рис. 2. Общий вид и характеристика микрополоскового кольцевого резонатора с брэгговской структурой

Анализируя представленные характеристики резонатора, можно наблюдать смещения резонансов кольцевого резонатора в полосе заграждения брэгговской структуры (показана пунктиром).

Введя в брэгговскую структуру фазовый сдвиг (рис. 3), можно наблюдать возникновение асимметричного резонанса Фано в центре полосы заграждения брэгговской структуры [3, 4].

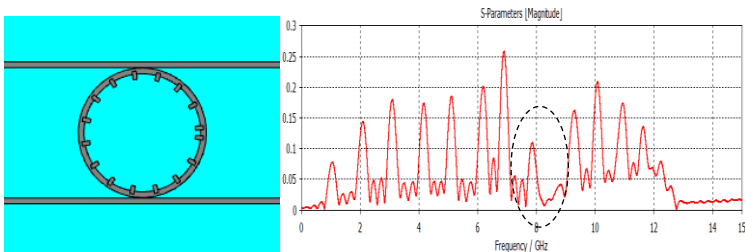


Рис. 3. Общий вид и характеристика микрополоскового кольцевого резонатора с брэгговской структурой с фазовым сдвигом

Низкий уровень резонанса Фано и небольшая добротность объясняются малыми значениями направленности ответвителей на связанных микрополосковых линиях по сравнению с оптическими каплерами.

Список литературы

1. Investigation of refractive index sensing based on Fano resonance in fiber Bragg grating ring resonators / C. E. Campanella, F. Leonardi, L. Mastronardi, P. Malara, G. Gagliardi, M. N. Passaro // OPTICS EXPRESS. – 2015. – № 11.
2. Fano resonances in antennas: General control over radiation patterns / V. Rybin, V. Kapitanova, S. Filonov, P. Filonov, A. Belov, S. Kivshar, F. Limonov // Physics.optics. – 2013. – № 1.

3. Насыбуллин, А. Р. Активные оптические и СВЧ-элементы с периодическими структурами, расположенными в ближней зоне излучения: трансфер сенсорных технологий / А. Р. Насыбуллин // Инженерный вестник Дона. – 2016. – № 3. – Режим доступа: ivdon.ru/rn/magazine/archive/n3y2016/3751.

4. Морозов, О.Г. Свойства сложно-периодических неоднородных систем в радиочастотных и оптических направляющих структурах // О. Г. Морозов, А. Р. Насыбуллин // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. – 2015. – № 3 (18). – С. 20-22.

УДК 004.415.2

Васенев Иван Николаевич,

направление Прикладная информатика (магистратура), гр. ПИМ-11

Научный руководитель **Цивин Евгений Львович,**

доцент кафедры информационных систем в экономике

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА ПУТЕВЫХ ЛИСТОВ ДЛЯ ОРШАНСКОГО УЧАСТКА НОВОТОРЬЯЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АО «МАРИЙ ЭЛ ДОРСТРОЙ»

Сложно представить современный мир без информационных технологий. Благодаря им жизнь многих людей стала намного легче и удобнее. Внедрение информационных систем в различные сферы деятельности позволяет не только упростить работу, но и предотвратить различные риски, связанные с человеческим фактором.

Современный рынок требует от любого производства всё большей производительности при минимальных издержках. Это возможно только при комплексном подходе к автоматизации предприятия и модернизации рабочих мест [1].

Повышение степеней автоматизации предприятия ведет к повышению стабильности технологического процесса, уменьшению человеческого фактора, что в конечном итоге положительно сказывается на качестве готовой продукции и ведет к снижению ее себестоимости.

Целью создания автоматизированной системы (далее – АС) учёта поездок Оршанского участка Новоторьяльского филиала «Марий Эл Дорстрой» является уменьшение трудозатрат сотрудников организации при обработке путевых документов, расчёте зарплаты, а также при поиске информации о конкретном человеке и автотранспорте.

Поиск информации в справочнике о работнике, автотранспорте, номере водительского удостоверения и других данных, перенос данных с путевого листа в таблицы Excel может занять длительное время. Поэтому целесообразно использовать такую систему, которая бы позволила автоматически формировать различные путевые документы и обеспечивать быстрый доступ к информации о водителях, автотранспорте, вести журналы путевых листов и формировала бы зарплатные ведомости [5].

Система предназначена для выполнения следующих функций:

- 1) внесения, хранения и изменения данных о водителе, автотранспортном средстве, маршруте и грузе;
- 2) фиксирования времени, показателей спидометра и ГСМ;
- 3) формирования зарплатной ведомости водителей;
- 4) отчёта карточки учёта работы автотранспорта.

Данная система позволит ускорить процесс учёта поездок, сократит время, затрачиваемое на выполнение однотипных операций.

Рассмотрим процесс заполнения путевого документа на Оршанском участке и проанализируем функции, выполняемые системой, а также механизмы, посредством которых эти функции выполняются с учетом внедрения АС.

Воспользуемся методологией функционального моделирования IDEF0 [2]. Для этого построим контекстную диаграмму процесса учёта поездок, в которой управляющее воздействие, как и в модели «как есть», будет оказываться должностными инструкциями, Трудовым и Налоговым кодексами, нормативно-правовыми документами по безопасности дорожного движения.

На входе процесса будут располагаться заказ автотранспорта, данные о водителе, автотранспорте, маршруте, грузе, ГСМ, спидометре, времени по графику и фактически. На выходе – зарплатная ведомость. Ресурсами будут диспетчер, бухгалтер, а в качестве программных продуктов используется АС «Путевой Лист».

На рисунке 1 представлена контекстная диаграмма с учетом использования АС.

Сделаем декомпозицию контекстной диаграммы для более подробного рассмотрения функций, которые будут автоматизированы при внедрении АС. Автоматизированную систему необходимо использовать для следующих составляющих (рис. 2):

- 1) оформление задания водителю;
- 2) заполнение фактического выполнения задания водителя;
- 3) расчёт зарплаты водителя.

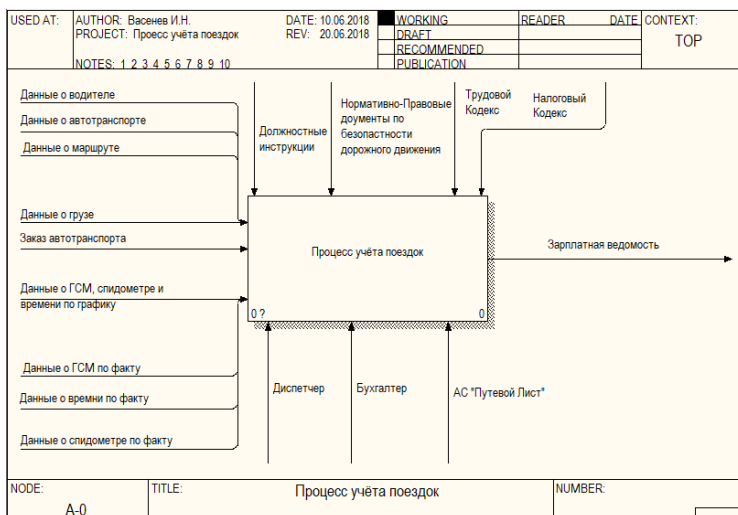


Рис. 1. Контекстная диаграмма процесса учёта поездок на Оршанском участке с учетом использования автоматизированной системы (модель)

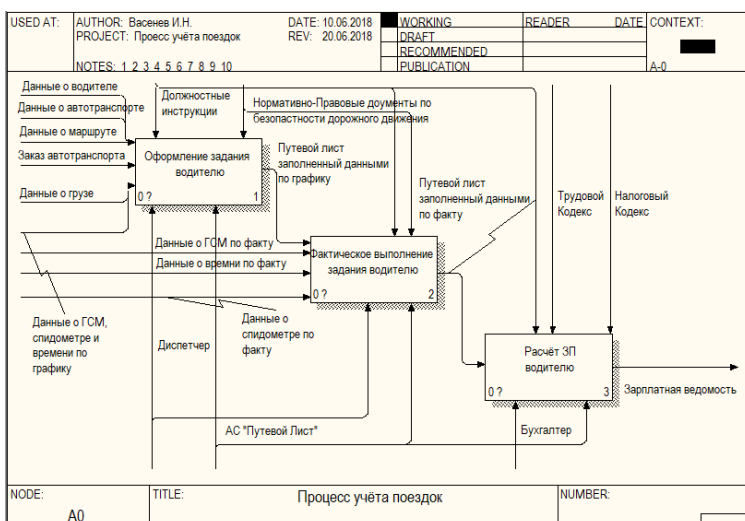


Рис. 2. Декомпозиция процесса учёта поездок на Оршанском участке с учетом использования автоматизированной системы (модель)

При анализе особенностей, выявленных на этапе разбора, были сделаны выводы о том, что автотранспортные предприятия – это специфические виды деятельности бизнеса, но, несмотря на это, к созданию автоматизированных систем применяются те же принципы, что и к другим видам информационных систем: функциональность, надежность, безопасность, удобство.

Список литературы

1. Абдикеев, Н. М. Автоматизированные информационные системы в производстве, маркетинге и финансах: учеб. пособие / Н. М. Абдикеев // под общ. ред. К. И. Курбакова. – М.: КОС ИНФ, Рос. экон. акад., 2013. – 202 с.
2. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – М.: Юрайт, 2016. – 320 с.
3. Об утверждении обязательных реквизитов и порядка заполнения путевых листов [Электронный ресурс]: приказ Минтранса России от 18 сентября 2008 г. № 152: (ред. от 07.11.2017) // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=21276460602803416460999639&cacheid=ECB48E389C1D74F3CE9960F478FDA83C&mode=splus&base=LAW&n=284100&rnd=0.6911703514766323#0341016253281085>.

УДК 004.057.4

Васенёв Михаил Юрьевич,

направление Информатика и вычислительная техника (аспирантура)

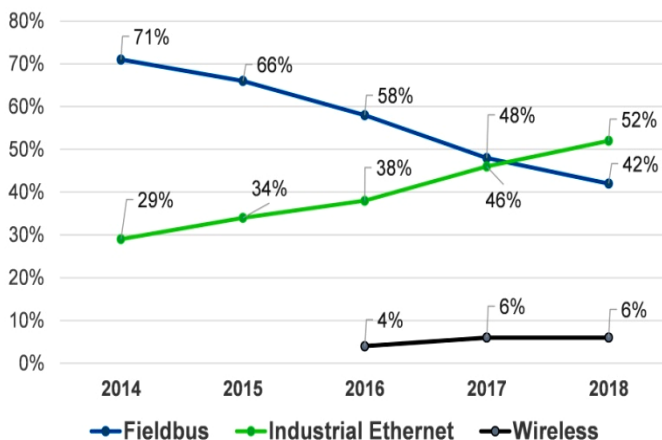
Научный руководитель **Мясников Владимир Иванович,**

канд. техн. наук, зав. кафедрой информационно-вычислительных систем
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ПОЛЕВЫЕ ШИНЫ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ETHERNET: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Сегодня промышленный Ethernet (Industrial Ethernet) становится все популярнее, так как актуализируется задача модернизации машин и оборудования, повышения их эффективности, надежности, производительности.

Согласно последним исследованиям [1], промышленный Ethernet уже превосходит полевые шины (Fieldbuses) по количеству вновь вводимых узлов и компонентов (на 2018 год доля его присутствия на рынке – 52 % против 42 % у шин; 6 % – беспроводные сети).



Доля присутствия промышленных сетей на рынке

Тем не менее, Industrial Ethernet свойственны свои плюсы и минусы [2, 3], которые необходимо учитывать при его внедрении в разрабатываемые продукты.

Сначала перечислим *достоинства и преимущества* рассматриваемой технологии.

1) Простота интеграции с Internet и/или уже существующими сетями на Ethernet в цеховом или офисном пространствах и т.д.

2) Высокая скорость передачи данных и возможность передачи большого количества данных (например, через шину CAN можно передать максимум 8 байт данных).

3) Значительно более низкие значения джиттера < 1 мс, а также времени синхронизации и цикла (например, для EtherCAT синхронизация может осуществляться за 1 мкс, а минимальное время цикла 12,5 мкс).

4) Широкий ассортимент Ethernet-компонентов, их относительно низкая стоимость, а также повсеместное распространение.

5) Возможность использовать стандартное оборудование: коммутаторы, хабы, кабели и т.д.

6) Гибкость сети: большое количество доступных топологий (линия, кольцо, звезда и т.д.) и их комбинаций.

Как видим, все это обуславливает повышение производительности, функциональности, позволяет получить некоторый экономический эффект.

Однако при всех несомненных достоинствах данной технологии следует отметить и некоторые *недостатки* Industrial Ethernet.

1) Стандартные компоненты не всегда отвечают всем требованиям безопасности и надёжности (например, витая пара чувствительна к электромагнитному излучению, для работы в таких зонах необходимо применение экранированного кабеля).

2) При передаче малого количества данных промышленные протоколы на базе стандартного Ethernet неэффективны (например, при передаче полезной информации размером 1 байт эффективность протокола Ethernet/IP составляет всего 1,2 %, а CAN протокола – 14,5 %) [4].

3) Явление коллизии и отсутствие детерминизма у ряда протоколов из категории Industrial Ethernet (в настоящее время данная проблема уже успешно решается как отечественными, так и зарубежными разработчиками [5, 6], например, в EtherCAT/Profinet IRT она уже решена).

4) Кроме того, Industrial Ethernet не выглядит практически как сеть «нижнего уровня» (что, скорее всего, является делом времени и в будущем начнёт внедряться повсеместно).

В заключение хотелось бы отметить тот факт, что если ещё в начале 2000-х годов предложение использовать для задач автоматизации что-то на основе Ethernet было «гласом вопиющего в пустыне», то теперь это уже становится стандартом для ряда задач. И сегодня интерес исследователей и специалистов к протоколам из категории Industrial Ethernet постоянно повышается, появляются новые разработки и продукты, созданные на его основе.

Список литературы

1. Industrial Ethernet is now bigger than fieldbuses [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hms-networks.com/> (дата обращения 10.11.2018).
2. From Fieldbus to Industrial Ethernet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.jimpinto.com/writings/industrialethernet.html> (дата обращения 10.11.2018).
3. XFC: EtherCAT PLC with 12.5 μ s cycle time [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.beckhoff.com/english.asp?press/pr2212.htm> (дата обращения 10.11.2018).
4. Сравнение CAN и Ethernet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.datamicro.ru/library/library_ixxat/comparison_can_and_ethernet (дата обращения 10.11.2018).
5. Мороз, О. В. Метод передачи данных по сети Ethernet в режиме реального времени / О. В. Мороз, С. Н. Попов // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2012. – № 15.
6. Ethernet и детерминизм // Автоматизация в промышленности. – 2012. – № 12.

Виноградова Марина Васильевна,
направление Информационная безопасность (магистратура), гр. ИБм-21

Научный руководитель **Александров Александр Петрович,**
доцент кафедры информационной безопасности
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

АНАЛИЗ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРИ ОБРАБОТКЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Цель – разработать комплекс мероприятий по построению защищенного электронного документооборота при обработке специальных категорий персональных данных и применить в региональной службе занятости населения Республики Марий Эл.

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» определяет специальные категории персональных данных так: это персональные данные, касающиеся политических взглядов, расовой, национальной принадлежности, религиозных или философских убеждений, состояния здоровья, интимной жизни. Важное значение при автоматизированной обработке этой категории персональных данных имеет задача создания защищенного электронного документооборота с целью обеспечения защиты прав человека на неприкосновенность частной жизни, личной и семейной тайны.

Теоретические основы создания, принципы функционирования, методы защиты электронного документооборота рассмотрены в работах Н. Н. Куняева, А. С. Демушкина, В. А. Кудряева, А. И. Алексенцева, Е. В. Коверзневой, А. И. Бойкова, Д. А. Прохорова, Л. Ю. Роткова, А. В. Зобнева.

Порядок обработки персональных данных, в том числе специальных категорий, регламентируется федеральными законами, нормативными актами Президента Российской Федерации и Правительства РФ, методическими и нормативными документами Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций РФ (Роскомнадзор), Федеральной службы безопасности РФ (ФСБ), Федеральной службы по техническому и экспортному контролю РФ (ФСТЭК).

На практике электронный документооборот по обработке специальных категорий персональных данных реализован в информационных системах медицинских организаций, органов внутренних дел Российской Федерации, органов социальной защиты.

Однако литературные источники представляют собой лишь общие методики и рекомендации по организации и защите конфиденциального документооборота. Правовые и нормативные документы содержат обязательные требования и методические материалы по защите конфиденциальной информации, не давая конкретных решений по построению защищенных информационных систем.

Практические реализации систем электронного документооборота по обработке специальных категорий персональных данных являются узкоспециализированными, т.к. разработаны для конкретных сфер профессиональной деятельности и в целом не могут быть использованы другими организациями.

Для организации защищенного электронного документооборота в региональной службе занятости населения РМЭ были проведены следующие мероприятия:

- проведен анализ научных источников, нормативно-правовых документов Российской Федерации, действующих систем электронного документооборота, а также анализ информационных потоков в службе занятости населения РМЭ для создания имитационной модели, моделирующей этапы электронного документооборота при обработке специальных категорий персональных данных;

- проведено исследование информационной системы службы занятости населения РМЭ и определены перечень обрабатываемых специальных категорий персональных данных, уровень их защищенности, перечень требований к их защите в соответствии с «Требованиями к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных», утвержденными постановлением Правительства РФ от 1 ноября 2012 г. № 1119;

- проведен анализ прикладного программного обеспечения, используемого органами службы занятости населения РМЭ для предоставления государственных услуг и выполнения государственных функций в сфере занятости, на предмет соответствия требованиям руководящего документа «Защита от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей» (Гостехкомиссия, 1999 г.);

- определены информационные ресурсы, нарушение целостности, доступности или конфиденциальности которых приведет к нанесению ущерба информационной системе службы занятости населения Республики Марий Эл;

- разработана частная модель угроз безопасности персональных данных, обрабатываемых в информационной системе службы занятости населения РМЭ, в соответствии с методическими документами уполномоченных органов (регуляторов) в сфере защиты персональных данных;

- разработан проект решения по созданию системы защиты специальных категорий персональных данных, обрабатываемых в информационной системе службы занятости населения РМЭ;

- разработан пакет организационно-распорядительной документации, отвечающей требованиям нормативных документов по защите персональных данных;

- разработан порядок внедрения системы защиты специальных категорий персональных данных, обрабатываемых в информационной системе службы занятости населения РМЭ;

- проведено обучение пользователей информационной системы службы занятости населения РМЭ.

Список литературы

1. О персональных данных: федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ [с изменениями и дополнениями по состоянию на 29 июля 2017 г.] // Официальный интернет-портал правовой информации. – М.: <http://pravo.gov.ru>, 2005-2018 – Режим доступа: [www.: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102108261&intelsearch=152-%F4%E7+27.07.2006](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102108261&intelsearch=152-%F4%E7+27.07.2006).

2. Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных: постановление Правительства РФ от 1 ноября 2012 г. № 1119 // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 45. – Ст. 6257.

3. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (выписка) [Электронный ресурс] // Официальный сайт ФСТЭК России. – Режим доступа: [www.: http://fstec.ru/component/attachments/download/289](http://fstec.ru/component/attachments/download/289).

4. Защита от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей [Электронный ресурс] // Официальный сайт ФСТЭК России – Режим доступа: [www.: http://fstec.ru/component/attachments/download/294](http://fstec.ru/component/attachments/download/294).

Волжанина Анастасия Васильевна,
направление Прикладная информатика (магистратура), гр. ПИМ-11

Научный руководитель **Порядина Ольга Викторовна,**
канд. экон. наук, доцент кафедры информационных систем в экономике
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ 1С ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ (ОРГАНИЗАЦИЕЙ)

Успех функционирования предприятия (организации) в настоящее время очень сильно зависит от применения информационных технологий и систем в своей деятельности, в том числе и в сфере управления. Динамичность обстановки на рынке товаров и услуг заставляет руководителя анализировать огромные объемы информации, оперативно принимать оптимальное решение, быстро доводить его до исполнителей, постоянно контролировать ход технологических, экономических и финансовых процессов [1]. Таким образом, вопрос об использовании различных программных продуктов для автоматизации функций управления предприятием является **актуальным**.

Целью данного исследования является проведение анализа продуктов 1С для реализации функций управления.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

- исследовать функцию управления;
- проанализировать существующие продукты 1С;
- выделить из всех продуктов те, которые направлены на реализацию функции управления;
- выявить особенности продуктов, которые направлены на решение задач управления.

В классической теории менеджмента выделяют следующие функции управления: планирование, организация, контроль, мотивация. Некоторые авторы, рассматривающие бизнес-процессы для целей автоматизации управления организацией, выделяют несколько другую совокупность основных функций управления: планирование, учет, контроль, регулирование, анализ, прогнозирование, рассматривая их содержание [2]:

1) *планирование* – самая главная функция управления, так как определяет поведение управляемого процесса в будущем в детерминированном виде;

2) *учет* – определение фактического состояния управляемого процесса в дискретные моменты времени;

3) *контроль* – это определение отклонений между запланированным и фактическим состоянием управляемого процесса в дискретные моменты времени;

4) *регулирование* – обеспечение функционирования управляемых процессов в рамках заданных параметров;

5) *анализ* – это подведение итогов осуществления управляемого процесса за период управления, выявление факторов, повлиявших на степень достижения запланированных результатов;

6) *прогнозирование* – определение на будущее вероятностных характеристик управляемого процесса (данная функция иногда рассматривается совместно с функцией планирования).

Лидирующие позиции по разработке программных продуктов, рассчитанных на полную автоматизацию бухгалтерского, налогового, управленческого учета бюджетных, коммерческих и некоммерческих организаций на российском рынке занимает фирма 1С [3]. Фирма 1С выпускает типовые конфигурации, то есть конфигурации, которые предназначены для автоматизации самых распространенных задач учета и управления, подходящих любой организации, предприятию. Наряду с типовыми конфигурациями партнерами фирмы 1С выпускаются отраслевые решения. Отраслевые решения предназначены для внедрения на предприятиях, имеющих более узкую специфику сфер деятельности. Рассмотрим именно типовые конфигурации, так как нас интересуют стандартные задачи управления организацией.

Обзор продуктов 1С

Продукт 1С	Краткое описание	В конфигурации обеспечиваются:
1С: Бухгалтерия	решение предназначено для автоматизации бухгалтерского и налогового учета, включая подготовку регламентированной отчетности в организации	налоговый учет, учет материально-производственных запасов, складской учет, учет торговых операций, учет комиссионной торговли и агентских договоров, учет банковских и кассовых операций, учет основных средств и нематериальных активов, учет основного и вспомогательного производства, учет полуфабрикатов, учет косвенных расходов, учет НДС, учет зарплаты и персонифицированный учет, учет доходов и расходов
1С: Комплексная	прикладное решение, решающее задачи	управление продажами, запасами и закупками, управление отношениями с

Продолжение таблицы

Продукт 1С	Краткое описание	В конфигурации обеспечиваются:
автоматизация	комплексной автоматизации управления и учета для широкого круга коммерческих предприятий	клиентами, ценообразование, оперативное ресурсное планирование, управление денежными средствами и взаиморасчетами, упрощенный производственный учет, управление основными средствами и оборудованием, бухгалтерский и налоговый учет, регламентированная отчетность, расчет зарплаты и управление персоналом, мониторинг и анализ эффективности для руководителей
1С: Зарплата и управление	продукт предназначен для автоматизации расчета зарплаты и реализации кадровой политики в небольших компаниях, где с программой работает один пользователь и ее не нужно адаптировать к особенностям конкретного предприятия	планирование потребностей в кадрах, управление компетенцией и аттестациями работников предприятия, обучение персонала, планирование занятости персонала, учет состава и его анализ, расчет зарплаты персонала, делопроизводство, взносы, налоги, отпуска и их планирование, система мотивации работников
1С: Управление торговлей	решение позволяет в комплексе автоматизировать задачи оперативного и управленческого учета, анализа и планирования торговых операций, обеспечивая тем самым эффективное управление современным торговым предприятием	управление отношениями с клиентами, управление правилами продаж, управление процессами продаж, управление торговыми представителями, управление запасами, управление закупками, управление складом, управление финансами, контроль и анализ целевых показателей деятельности предприятия
1С: Управление автотранспортом	продукт предоставляет возможности управления заказами, выписками и обработками путевых листов грузовых и легковых автомобилей, специальной и строительной техники, спутникового мониторинга	подсистема управления заказами, подсистема выписки и обработки путевых листов грузовых и легковых автомобилей, специальной и строительной техники, подсистема спутникового мониторинга, подсистема учета ГСМ, подсистема учета ремонтов и планового технического обслуживания автотранспорта, подсистема взаиморасчетов, подсистема учета работы водителей, подсистема учет прямых и

Окончание таблицы

Продукт 1С	Краткое описание	В конфигурации обеспечивается:
		косвенных затрат, подсистема планирования работы автопарка, подсистема бюджетирования и учета движения денежных средств
1С: Управление небольшой фирмой	готовое решение для автоматизации оперативного управления на предприятиях малого бизнеса, обеспечивающее ведение оперативного учета, контроля, анализа и планирования на предприятии	операции учета и управления: выполнение работ, оказание услуг, производство продукции, маркетинг и продажи, снабжение и закупки, запасы и склад, денежные средства, внеоборотные активы, финансы, кадры и расчеты с персоналом
1С: Управляющий	решение для управленческого финансового учета, позволяющее вести учет всех хозяйственных операций для определения финансовых результатов по направлениям деятельности, а также учет по центрам финансовой ответственности	учет товарно-материальных ценностей, выпуска продукции, учет операций розничной реализации, учет имущества, начисления амортизации, учет ценных бумаг, учет капитала предприятия, учет всех расходов предприятия, распределение общих (косвенных) расходов, финансовые результаты деятельности предприятия по направлениям деятельности, управленческий баланс для контроля над всеми активами и пассивами предприятия, бюджет движения денег, бюджет доходов и расходов
1С: Управление производственным предприятием	решение позволяет организовать комплексную ИС, соответствующую корпоративным, российским и международным стандартам и обеспечивающую фин.-хоз. деятельность предприятия	управление производством, управление закупками, управление продажами, управление отношениями с клиентами, управление финансами, бюджетирование, управление персоналом и расчет зарплаты, учет основных средств, БУ

При разработке типовых прикладных продуктов учитывались как современные международные методики управления (MRP II, CRM, SCM, ERP, ERP II и др.), так и реальные потребности предприятий, не укладывающиеся в стандартный набор функциональности этих методик, а также опыт успешной автоматизации, накопленный фирмой 1С и партнерским сообществом.

В таблице приведены результаты обзора и анализа типовых решений продуктов 1С, позволяющих в той или иной степени решать задачу ав-

томатизации функций управления организацией, представлено краткое описание продуктов, а также описание функций данных продуктов, направленных на автоматизацию задач управления.

Выводы. Проанализировав типовые решения, выделим те из них, которые частично направлены на реализацию функции управления предприятием (организацией): 1С: Комплексная автоматизация, 1С: Зарплата и управление, 1С: Зарплата и кадры бюджетного учреждения, 1С: Управление торговлей, 1С: Управление автотранспортом, 1С: Управление небольшой фирмой, 1С: Управляющий. Их отличие состоит в том, что они направлены на конкретную область со своей спецификой управления. Из данного списка продуктов выделяется одно прикладное решение, являющееся комплексным прикладным решением, охватывающее основные функции управления производственного предприятия – это программный продукт 1С: Управление производственным предприятием. Его отличие состоит в том, что сюда стоит отнести функционал, который связан с производством и производственным планированием: данные блоки доступны только в решении 1С: Управление производственным предприятием 8.

Список литературы

1. Петров, Ю. А. Комплексная автоматизация управления предприятием / Ю. А. Петров, Е. Л. Шлимович, Ю. В. Ирюпин // Информационные технологии – теория и практика. – М.: Финансы и статистика. – 2001. – 160 с.
2. Баронов, В. В. Автоматизация управления предприятием. – М.: ИНФРА-М., 2000. – 239 с.
3. 1С: Предприятие 8 – Режим доступа: http://v8.1c.ru/solutions/applied_solutions.htm.

УДК 004.056.5

Глозштейн Даниил Александрович,

направление Информатика и вычислительная техника (магистратура),
гр. ИВТм-21

Научный руководитель Васяева Наталья Семеновна,

канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА АНАЛИЗА ЗАГОЛОВКА ПАКЕТОВ ДЛЯ ПРОТОКОЛА PCI-EXPRESS

Увеличение скорости передачи данных является одним из основных направлений повышения качества работы телекоммуникационных се-

тей. Одним из вариантов достижения этой цели является повышение скорости обработки отдельных пакетов на оконечных и промежуточных сетевых устройствах. В силу того, что основой при обработке данных является заголовок пакета, необходимо оптимизировать процесс чтения и принятия решения на устройствах в зависимости от назначения конкретной порции данных.

Целью данной работы было провести максимально подробный анализ заголовков пакетов формата PCI-Express и выявить основные модули процесса анализа для последующей программно-аппаратной реализации, ускорения и оптимизации обработки информации при передаче данных между устройствами, входящими в состав компьютерных сетей. Работа содержит полный алгоритм разбора заголовков пакетов PCI-Express в зависимости от их назначения как для базового варианта сообщения, так и для специфических пакетов (запросы на ввод-вывод, в память, завершения и т.д.) [1].

Основной метод анализа – побитовый разбор слов-составляющих заголовка пакета для дальнейшего представления анализа заголовков на основе единичных логических элементов, выявления закономерно повторяющихся модулей и упрощения процесса чтения и аппаратной реализации анализа заголовков пакетов.

В ходе работы были рассмотрены основные варианты заголовков пакетов в протоколе PCI-Express и в первую очередь – общий вид заголовка пакета уровня транзакций, который служит основой формирования заголовков для пакетов любого назначения (рис. 1) [2].

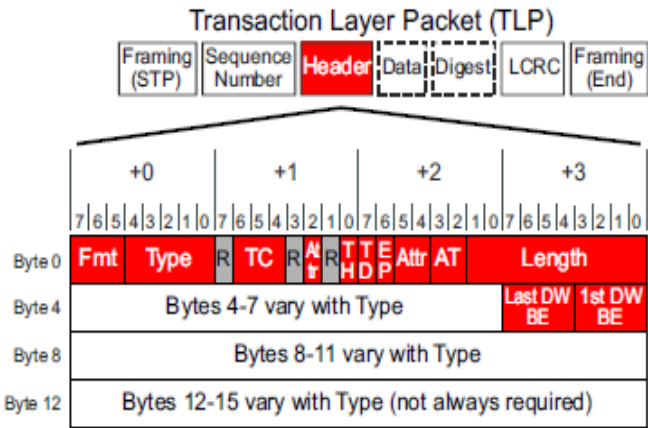


Рис. 1. Поля заголовка пакета уровня транзакций в общем виде

Каждое конкретное поле заголовка (группа битов) отвечает за кодировку тех или иных свойств передаваемых сообщений. Большая часть заголовка варьируется в зависимости от типа пакета и требует отдельного разбора, однако есть ряд общих параметров, характерных для сообщений любого назначения. Соответственно для упрощения обработки пакетов можно провести побитовый разбор полей заголовков, выявить основные модули и формализовать процесс анализа заголовка пакетов.

Так, например, поля формата заголовка (размер и наличие информации), типа данных и некоторые другие едины для всех видов пакетов в рамках данного протокола (рис. 2). В рассмотренном примере каждое 5-битовое сочетание кодирует свой тип сообщения для формата заголовка 3DW, без информации – это запросы чтения и завершения чтения.

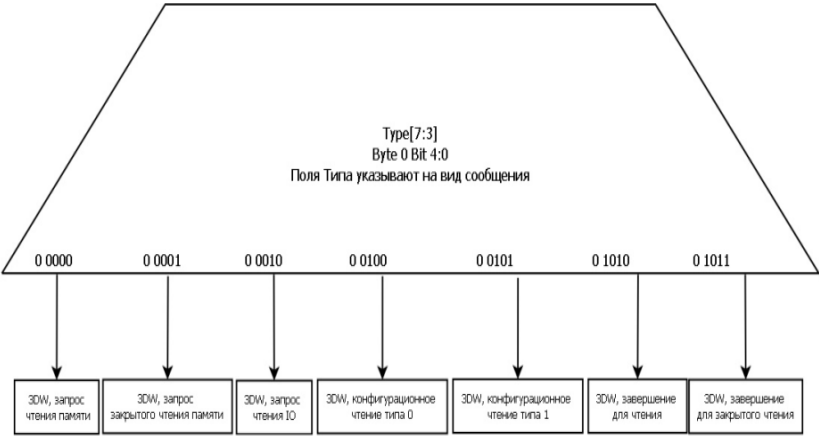


Рис. 2. Побитовый анализ поля типа для формата заголовка 3DW, без информации

Свои поля в заголовке имеют класс трафика (то есть заданный приоритет обслуживания данного пакета – при нулевом приоритете по умолчанию) (рис. 3), адрес (в том числе расширенный), длина пакета в двойных словах и некоторые специальные параметры передачи данных, такие как поддержка маршрутизации по идентификатору, применяется ли в пакете контрольная сумма (ECRC-код), настройки маршрутизации пакета и др.

Несмотря на некоторую трудоёмкость и объёмность единично применённого метода, простота и однозначность его результатов позволяют применить его в дальнейшем к заголовкам пакетов любого формата и типа, что дает возможность эффективно формализовать процесс анализа заголовков пакетов протокола PCI-Express.

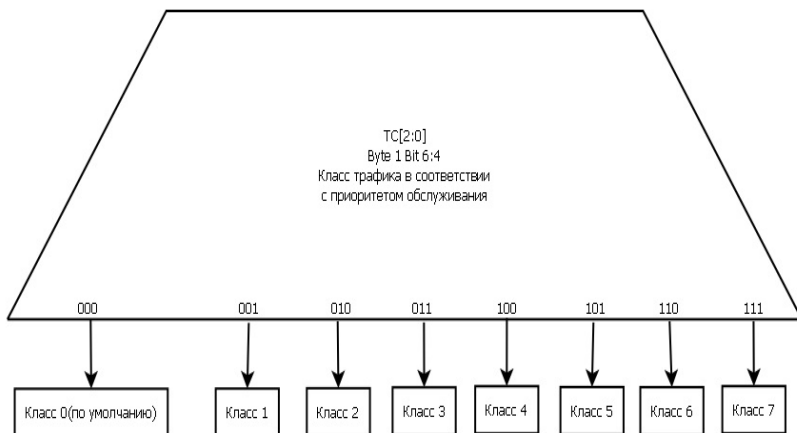


Рис. 3. Побитовый анализ поля класса трафика для пакетов любого формата

Результаты. Основным результатом является выработка общего алгоритма процесса обработки заголовков пакетов протокола PCI-Express, с последующей реализацией через логические элементы, что позволит в дальнейшем оптимизировать работу устройств по обработке данных и повысить общую производительность построенных на основе данного протокола телекоммуникационных сетей.

Выводы. Проведенный анализ позволил выявить ряд общих закономерно повторяющихся модулей процессов обработки пакетов данных. Это дает возможность оптимизировать аппаратную реализацию процессов на логических элементах, сократить время обработки данных и повысить скорость передачи данных и пропускную способность телекоммуникационных сетей на основе протокола PCI-Express, что и будет более подробно изучено в следующих работах.

Список литературы

1. PCI Express Base Specification Revision 3.0, – 2010.
2. PCI Express Technology, M. Jackson, R. Budruk, – 2013.

Гущина Евгения Вячеславовна,
направление Информационная безопасность (специалитет), гр. БИ-41

Научный руководитель **Чекулаева Елена Николаевна,**
канд. экон. наук, доцент кафедры информационной безопасности
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ

В статье рассматриваются методы защиты данных информационного ресурса предприятия, определены основные вредительские программы и угрозы безопасности информации, а также комплексная система защиты информации в компьютерных системах. Отражены основные рекомендации по защите данных.

Целью исследования является отражение основных методов защиты данных информационного ресурса на предприятии и возможность учесть все возможные варианты защиты данных и обеспечить полную конфиденциальность данных на любом предприятии.

Информация сегодня – важный ресурс, потеря которого чревата неприятными последствиями.

Утрата конфиденциальных данных компании несет в себе угрозы финансовых потерь, поскольку полученной информацией могут воспользоваться конкуренты или злоумышленники. Для предотвращения столь нежелательных ситуаций все современные фирмы и учреждения используют методы защиты информации [2, с. 23].

Основным видом информационных угроз, для защиты от которых на каждом предприятии создается целая технология, является несанкционированный доступ злоумышленников к данным. Злоумышленники заранее планируют преступные действия, которые могут осуществляться путем прямого доступа к устройствам или путем удаленной атаки с использованием специально разработанных для кражи информации программ.

Под *угрозой безопасности информации* понимается потенциально возможное событие, процесс или явление, которое может привести к уничтожению, утрате целостности, конфиденциальности или доступности информации. Источников, из которых может исходить угроза или несанкционированный доступ к вашим данным, существует несколько.

Первые – это источники антропогенного характера. Сюда относятся действия различных субъектов. Они могут быть преднамеренными либо случайными. Они разделяются на внешний и внутренний типы.

Первый означает незаконное вторжение постороннего лица из внешней сети общего назначения. Второй подразумевает действие изнутри, то есть со стороны сотрудника компании, к примеру.

Все, что приводит к сбою или отказу работать программного и технического средства, относится к техногенным источникам. Здесь могут быть виноваты банальные ошибки программного обеспечения, устаревшие устройства или системы, сбой оборудования (кабельная или дисковая система, проблемы с сервером, рабочей станцией).

Всегда следует делать поправку и на какие-то чрезвычайные обстоятельства, поэтому выделяют стихийные источники. К ним относятся как любые случаи форс-мажорного характера, так и всяческие природные катаклизмы.

Причин, по которым могут происходить утечка информации и осуществляться несанкционированный доступ к ней в сетях, достаточно много.

- 1) Информация может быть перехвачена.
- 2) Модификация информации (изменение исходного документа или сообщения либо его абсолютная подмена с последующей отсылкой адресату).
- 3) Фальсификация авторства (если посылают любые данные от вашего имени).
- 4) К серверу аппаратуры или линии связи может быть осуществлено незаконное подключение.
- 5) Кто-то может замаскироваться под авторизованного пользователя и присвоить себе его данные и полномочия.
- 6) Вводятся новые пользователи.
- 7) После преодоления мер защиты носители информации и файлы могут быть скопированы.
- 8) Неправильное хранение архивных данных.
- 9) Некорректная работа обслуживающего персонала или пользователей.
- 10) Внедрение компьютерного вируса.
- 11) Недостатки вашей операционной системы или прикладных программных средств могут быть использованы против вас.

Большую угрозу безопасности информации в компьютерных системах представляет несанкционированная модификация алгоритмической, программной и технической структуры системы.

Одним из основных источников угроз безопасности информации в КС является использование специальных программ, получивших название «вредительские программы».

В зависимости от механизма действия *вредительские программы* делятся на четыре класса:

- 1) «логические бомбы»;
- 2) «черви»;
- 3) «троянские кони»;
- 4) «компьютерные вирусы» [6].

Логические бомбы – это программы или их части, постоянно находящиеся в ЭВМ или вычислительных систем (КС) и выполняемые только при соблюдении определённых условий. Примерами таких условий могут быть: наступление заданной даты, переход КС в определённый режим работы, наступление некоторых событий заданное число раз и тому подобное.

Черви – это программы, которые выполняются каждый раз при загрузке системы, обладают способностью перемещаться в вычислительных системах (ВС) или в сети и самовоспроизводить копии. Лавинообразное размножение программ приводит к перегрузке каналов связи, памяти и блокировке системы.

Троянские кони – это программы, полученные путём явного изменения или добавления команд в пользовательские программы. При последующем выполнении пользовательских программ наряду с заданными функциями выполняются несанкционированные, измененные или какие-то новые функции.

Компьютерные вирусы – это небольшие программы, которые после внедрения в ЭВМ самостоятельно распространяются путём создания своих копий, а при выполнении определённых условий оказывают негативное воздействие на КС.

Методы защиты информации

Защита информации в компьютерных системах обеспечивается созданием комплексной системы защиты. Комплексная система защиты включает:

- 1) правовые методы защиты;
- 2) организационные методы защиты;
- 3) методы защиты от случайных угроз;
- 4) методы защиты от традиционного шпионажа и диверсий;

Методы защиты от случайных угроз разрабатываются и внедряются на этапах проектирования, создания, внедрения и эксплуатации компьютерных систем. К их числу относятся:

- 1) создание высокой надёжности компьютерных систем;
- 2) создание отказоустойчивых компьютерных систем;
- 3) блокировка ошибочных операций;
- 4) оптимизация взаимодействия пользователей и обслуживающего персонала с компьютерной системой;
- 5) минимизация ущерба от аварий и стихийных бедствий;
- 6) дублирование информации.

При защите информации в компьютерных системах от традиционно-го шпионажа и диверсий используются те же средства и методы защиты, что и для защиты других объектов, на которых не используются компьютерные системы. К их числу относятся:

- 1) создание системы охраны объекта;
- 2) организация работ с конфиденциальными информационными ресурсами;
- 3) противодействие наблюдению и подслушиванию;
- 4) защита от злоумышленных действий персонала.

Основные рекомендации по защите данных

1. Не запускайте сомнительные программы, полученные от знакомых и незнакомых людей – особенно если программа была скачана с сайта, распространяющего нелегальный контент (взломанные программы, нелегальные фильмы или музыку).

2. Не записывайте номера ваших счетов и другую личную информацию в легкодоступных местах.

3. Не диктуйте секретную информацию по телефону (номер банковской карты, пароль от карт предоплаты и т.д.).

4. Не вводите пароли в необычные формы авторизации (например, в текстах электронных писем).

5. Не игнорируйте предупреждения браузера о проблемах с сертификатом или о всплывающих окнах.

6. Если домашним компьютером пользуются несколько человек, используйте для них разные профили операционной системы [5].

7. Не отправляйте свои пароли открытым текстом по электронной почте, через мессенджеры (например, ICQ) или в SMS.

8. Проверяйте все скачанные файлы антивирусом.

9. Регулярно проверяйте антивирусом съемные диски, флешкарты и прочие носители информации, которые вы подключаете к чужим компьютерам.

Выводы. В работе обоснована необходимость организационной защиты информации, которая призвана посредством выбора конкретных сил и средств (включающих в себя правовые, инженерно-технические и

инженерно-геологические) и возможность реализовать на практике спланированные руководством предприятия меры по защите информации.

В заключение хочется отметить, что для обеспечения безопасности данных информационного ресурса предприятия необходимо учесть все возможные варианты защиты данных и обеспечить полную конфиденциальность данных на предприятии. Тем самым защита информации – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение информационной безопасности, которая позволит предприятию вести успешный бизнес в условиях агрессивной рыночной экономики.

Список литературы

1. Биячуев, Т. А. Безопасность корпоративных сетей / Т. А. Биячуев. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2008. – 161 с.
2. Мельников, В. Защита информации в компьютерных системах / В. Мельников. – М.: Финансы и статистика, Электронинформ, 2007. – 400 с.
3. Титоренко, Г. А. Информационные технологии управления. – М.: Юнити, 2002. – 186 с.
4. Цирлов, В. Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем: краткий курс / В. Л. Цирлов. – М.: Феникс, 2008. – 325 с.
5. http://vtit.kuzstu.ru/books/shelf/book4/doc/chapter_4.html.
6. <http://camafon.ru/informatsionnaya-bezopasnost/zashhita-v-internete>.
7. <http://yandex.ru/support/common/security/privacy-protect.xml>.

УДК 004.056.5

Денисов Сергей Алексеевич,

направление Информатика вычислительная техника (бакалавриат),
гр. ИВТ-12-15

Научный руководитель Галанина Наталия Андреевна,

д-р техн. наук, профессор кафедры математического и аппаратного обеспечения
информационных систем

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова»,
г. Чебоксары*

СОЗДАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ ДЛЯ УСТОЙЧИВОЙ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ СВЯЗИ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS TCP

Цель работы. В рамках проектирования подсистемы сбора данных специализированного программного комплекса для диспетчерского мониторинга и управления была решена задача передачи сигналов по протоколу Modbus TCP и последующей оценки скорости передачи сигналов сервером Modbus с целью подтверждения соответствия техническому

требованию передаче состояний не менее десяти тысяч сигналов в секунду по сети Ethernet с пропускной способностью 100 МБит/с. Разрабатываемая подсистема предназначена для использования в составе АСУ ТП энергообъектов.

Актуальность проекта обусловлена тем, что протокол Modbus широко применяется в промышленности для организации связи между электронными устройствами. Основные достоинства стандарта — открытость, доступность, массовость, простота реализации и удобство в использовании.

В рамках разработки подсистемы сбора данных была сконфигурирована клиент-серверная связь по протоколу Modbus TCP с возможностью либо выбора необходимой конфигурации из уже существующих шаблонов, либо использования своего собственного шаблона.

Реализация протокола Modbus TCP в рамках программного продукта выглядит следующим образом.

Для установки соединения между компонентами «сервер Modbus» и «клиент Modbus» пользователю необходимо ввести только IP-адрес, маску подсети и приоритет IP-адресов. Компонент «Сервер Modbus» реализует функции взаимодействия со смежными системами по протоколу Modbus, а именно: передача значений сигналов в смежную систему и выполнение команд установки значений сигналов. При корректной конфигурации клиент-серверной связи сигнал переходит в состояние «нормально». В случае остановки или ошибки передачи сигнал переходит в состояние «не определено».

Техническим результатом является создание системы с функционирующей клиент-серверной связью по протоколу Modbus TCP. Увеличение скорости передачи сигналов было достигнуто за счет проведенной модификации исходного алгоритма передачи. Также был проведен анализ скорости работы протокола Modbus: время передачи десяти тысяч сигналов по модифицированному протоколу Modbus TCP не превышает одну секунду, что соответствует техническим требованиям, предъявляемым к системе.

Выводы. Внедрение разработки будет способствовать уменьшению времени передачи состояний сигналов, особенно в труднодоступных районах с плохим интернет-соединением.

Результаты проделанной работы позволяют сделать вывод, что модифицированная система сбора данных передает информацию по протоколу Modbus TCP со скоростью в 2 раза большей, чем планируемая. Это является важным фактором при предупреждении аварий на таких ключевых объектах, как атомные электростанции, гидроэлектростанции, теплоэлектростанции и др.

Список литературы

1. MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3. 2016. – URL: <http://www.modbus.org> (дата обращения 09.07.2018).
2. Справочное руководство Modbus. 2017. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Modbus://HYPERLINK> (дата обращения 08.07.2018).
3. Справочное руководство Nmap. 2016. – URL: <https://nmap.org/man/ru/index.html> (дата обращения 07.07.2018).
4. Справочное руководство Wireshark. 2017. – URL: <https://www.wireshark.org/> (дата обращения 07.07.2018).

УДК 004.822

Дмитриев Алексей Олегович,
студент

Научный руководитель **Шульга Татьяна Эриковна**,
д-р физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой прикладной информатики и про-
граммной инженерии
*ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет
им. Гагарина Ю. А.», г. Саратов*

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ» НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Аннотация. Работа посвящена разработке веб-приложения на основе OWL-онтологии «Специальности», представляющей структуру официальных перечней специальностей и направлений подготовки бакалавров, магистров и аспирантов и перечня научных специальностей, действующих в последние годы в РФ. При разработке использовались свободно распространяемые продукты Protégé, OpenRefine, NetBeans. Онтология опубликована в облаке открытых связанных словарей и может быть использована любыми разработчиками для создания веб-приложений в области высшего образования РФ.

Информационные технологии – основа стратегического прорыва в современной промышленности.

Актуальность. В последние десятилетия система высшего образования РФ претерпела значительные изменения. В частности, только с 2004 года сменилось три официальных перечня специальностей и направлений подготовки бакалавров, магистров; аспирантура стала учебной программой и было установлено соответствие направлений

аспирантуры научным специальностям. Данные об этих изменениях публикуются Министерством образования и науки в вебе в виде приказов и инструктивных писем, однако на практике их использование образовательными организациями и гражданами вызывает трудности. Это связано с тем, что данные публикуются в виде pdf-документов, для которые невозможен эффективный машинный анализ. Следовательно, возникает необходимость разработки специальных веб-приложений, которые позволяли бы управляющим органам, образовательным организациям и частным гражданам не просто иметь доступ к информации, но эффективно ее анализировать. Если такие приложения разрабатывать на основе традиционного подхода – с использованием реляционных баз данных, то возникает много вопросов, связанных с открытостью данных, их поддержкой, изменением структуры баз данных (после изменений структур перечней), связей с другими образовательными ресурсами.

Решением этих вопросов является разработка веб-приложений на основе онтологического подхода. Вопросам онтологического моделирования посвящено большое количество работ (например, [1-3]). На сегодняшний день OWL-онтологии и основанные на них наборы связанных данных (RDF-данных) разработаны в различных предметных областях. Эти онтологии и наборы данных используются как крупнейшими корпорациями мира и правительствами стран, там и небольшими компаниями. Однако область высшего образования еще слабо формализована в виде онтологий. В первую очередь это связано в тем, что в США и в большинстве европейских стран (которые стали пионерами в области семантического моделирования) не существует государственных стандартов высшего образования, а следовательно, и четко определённых перечней специальностей высшего образования.

Разработка открытых связанных данных требует не только технических знаний, но значительных объемов времени, и традиционно в мировой практике к такой работе привлекаются студенты университетов.

В Саратовском государственном техническом университете имени Гагарина Ю.А. в настоящий момент реализуется проект, посвященный разработке открытых связанных данных в сфере высшего образования РФ.

Одной из основных задач этого проекта является представление в открытых машинно-читаемых форматах данных официальных перечней специальностей высшего образования, направлений подготовки бакалавров, магистров, аспирантов, а также перечней научных специальностей, действующих в последние годы в РФ (выходные данные перечней, названия и коды специальностей и направлений, объединенных в укрупненные группы – УГСН, в различных перечнях, их соответствие).

В ходе реализации проекта были **решены следующие задачи.**

1. Разработана открытая модель представления знаний о структуре перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования РФ, а также перечня научных специальностей в виде веб-онтологии на языке OWL (с помощью свободно-распространяемого продукта Protégé).

2. Разработан набор связанных RDF-данных (выходные данные перечней, названия и коды специальностей и направлений подготовки, объединенных в УГСН, а также их соответствие в различных перечнях) на базе разработанной онтологии и трех официальных перечней специальностей высшего образования, направлений подготовки бакалавров, магистров, аспирантов, а также перечня научных специальностей, действующий в последние годы в РФ.

3. К RDF-набору данных организован доступ через специальную точку SPARQL-доступа [4]. Заметим, что для рядового пользователя интернета такой способ не представляется удобным, однако решение этой задачи являлось необходимым требованием для публикации данных в облаке открытых связанных данных.

4. Разработанная онтология и соответствующий набор связанных данных размещен в открытом словаре связанных данных (LinkedOpenVocabulary) [5].

5. Разработано веб-приложение, демонстрирующее возможности онтологии, которое в частности позволяет определить по году получения диплома о высшем образовании и специальности в дипломе соответствие специальности или направлению из перечня, действующего в настоящий момент. Приложение разработано с помощью технологий Java, Spring Framework, Apache Tomcat, AngularJS, Twitter Bootstrap, JSON. Исходный код приложения открыт для общего пользования [6].

Приложение реализует следующие основные функции: поиск направлений обучения с возможностью фильтрации по году, названию, коду, нахождение соответствующих направлений из других перечней, поиск направлений аспирантуры и соответствующих им научных направлений, просмотр перечней и входящих в них направлений и УГСН. Очень важно с практической точки зрения наличие в приложении блока «Обоснование», с помощью которого можно получить ссылки на официальные источники информации (приказы и инструктивные письма). Пример пользовательского интерфейса приложения приведен на рисунке.

Стоит подчеркнуть, разработанная онтология и соответствующий набор данных, опубликованные в вебе под открытой лицензией, могут быть использованы любыми разработчиками для создания любых веб-

приложений в области высшего образования РФ, в которых требуются данные о бывших или ныне действующих перечнях специальностей и направлений подготовки. Примерами таких приложений могут быть сайты вузов, сайты министерств, приложения для установления соответствия базового образования преподаваемым дисциплинами и др. При появлении новых перечней или подходов к организации таких перечней, данная онтология может быть легко расширена любым разработчиком, владеющим технологиями семантического веба.

Linked Open Specialities



Специальности, бакалавриат, магистратура, аспирантура

Поиск

Справочник

Научные специальности

Поиск

Справочник

Документы

About

Онтология

Linked Open Specialities (LOSp)

Данный ресурс представляет собой удобный интерфейс для получения информации из онтологии "Специальности" и соответствующего набора открытых связанных данных.

Веб-онтология «Специальности» - открытая модель представления знаний о структуре перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования РФ, а также перечней научных специальностей на языке OWL.

На базе онтологии и трех официальных перечней специальностей высшего образования, направлений подготовки бакалавров, магистров, аспирантов, а также перечней научных специальностей, действующих в последние годы в РФ (с 2003 г.), разработан набор связанных RDF-данных (выходные данные перечней, названия и коды специальностей и направлений, объединенных в УГСН, в различных перечнях, их соответствие). Данный набор содержит 2000 экземпляров данных и более 18 тысяч триплетов.

Онтология и соответствующий набор связанных данных опубликован в облаке [Linked Open Vocabularies \(LOV\)](#).

Онтология размещена на [SPARQL-endpoint](#) в [СГТУ им Гагарина Ю.А.](#)

Основные функции ресурса:

- поиск направлений обучения с возможностью фильтрации по году, названию, коду;
- нахождение соответствующих направлений из других перечней;
- поиск направлений аспирантуры и соответствующих им научных направлений;
- просмотр перечней и входящих в них направлений и УГСН.

Очень важно с практической точки зрения наличие в приложении копии «Объяснение», с помощью которой можно получить ссылки на официальные источники информации (приказы и инструктивные письма).

Проект выполняется в [Саратовском государственном техническом университете имени Гагарина Ю.А.](#) на кафедре «Информационно-коммуникационные системы и программная инженерия»

Окно пользовательского интерфейса приложения

Вывод. Работа над проектом велась в СГТУ имени Гагарина Ю. А. в течение последних трех лет. На сегодняшний день можно утверждать, что большинство технических и организационных трудностей осталось позади. В дальнейшем предстоит наполнение онтологии данными из перечней, действующих в РФ до 2004 г. В данный момент веб-приложение размещено на портале университета [7] и доступно любым заинтересованным пользователям.

Список литературы

1. Основы построения OWL-онтологий с помощью редактора Protégé Desktop 5.0 beta: учебное пособие / А. А. Сытник, Т. Э. Шульга, Н. С. Вагарина, Н. И. Мельникова. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2015. – 84 с.

2. Романов, С. В. О возможностях использования коммуникативных грамматик и LSPL-шаблонов для автоматического построения онтологий / С. В. Романов, А. А. Сытник, Т. Э. Шульга // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 2 (5). – С. 1104-1108.

3. Модели и инструменты представления пространственно-временных данных в семантическом вебе / Т. Э. Шульга, Н. С. Вагарина, Н. И. Мельникова, Д. А. Мищенко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18, № 4 (4). – С.844-851.

4. SPARQL-точка доступа к онтологии «Специальности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sparql.sstu.ru:3030>.

5. Онтология «Специальности» в открытом словаре связанных данных LOV [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lov.okfn.org/dataset/lov/vocabs/losp>.

6. Исходный код веб-приложения «Направления обучения высшего образования РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/prey200988/speciality>.

7. Веб-приложение «Направления подготовки высшего образования РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://los.sstu.ru>.

УДК 621.308

Завойскина Екатерина Альбертовна,

направление Электроника и наноэлектроника (магистратура), гр.ЭиНЭм-11

Научный руководитель Леухин Владимир Николаевич,

канд. техн. наук, доцент кафедры конструирования и производства
радиоаппаратуры

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

КОНТРОЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУППЫ РЕЗИСТОРОВ НА ПОДЛОЖКЕ

Резистивные элементы занимают значительную долю в составе электронных средств. Они выпускаются как в дискретном исполнении, так и по групповой технологии (наборы резисторов, резистивные блоки) [1, 2].

В процессе производства и отладки технологии изготовления резистивных элементов требуются многочисленные замеры величины их сопротивления после различных операций (вжигания резистивной пасты, подгонки величины сопротивления, выходного контроля). Данная операция с учетом того, что на подложке может находиться от 7 до 24 резисторов (рис. 1), является достаточно трудоемкой.

Для реализации задачи контроля предлагается устройство, структурная схема которого представлена на рис. 2.

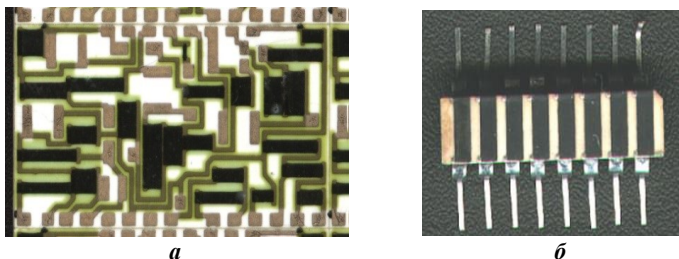


Рис. 1. Примеры изделий, содержащих группы резисторов:
 а – подложка микросборки коммутатора; б – резистивный блок Б20

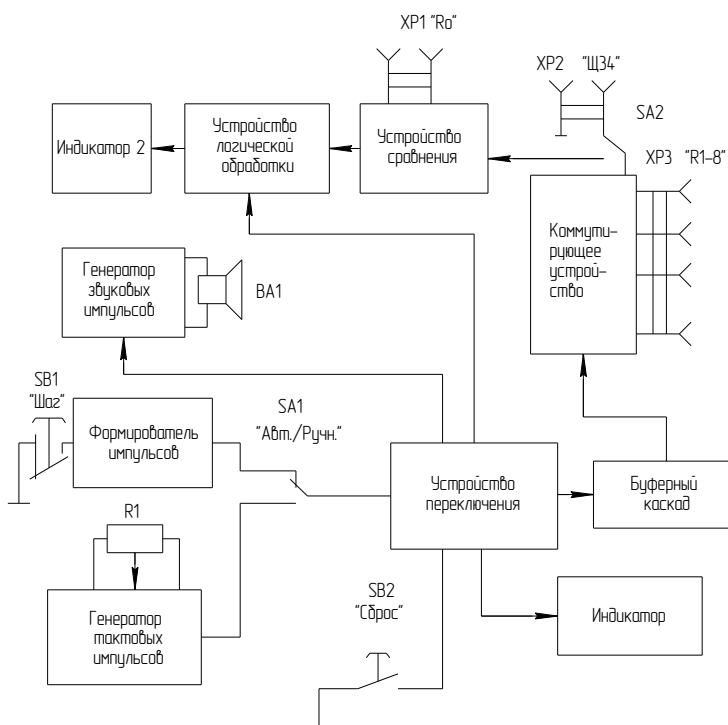


Рис. 2. Структурная схема прибора контроля групп резисторов

Устройство состоит из следующих частей: тактового генератора и формирователя импульсов, устройства переключения резисторов, бу-

ферного каскада, коммутирующего устройства, устройства сравнения, устройства логической обработки, индикаторов номера контролируемого резистора и процентного отклонения. К прибору также может быть подключен омметр типа Щ 34 для контроля абсолютной величины сопротивления.

Устройство работает следующим образом. К гнездам ХР3 при помощи специальной контактной колодки подключаются контролируемые резисторы, к гнезду ХР1 – эталонный резистор. В автоматическом режиме работы при нажатии кнопки SB3 «Сброс» импульсы с тактового генератора, частота которых регулируется переменным резистором R1, поступают на устройство переключения, содержащее счетчик, который преобразует их в двоичный код, и два дешифратора, преобразующих двоичный код в семисегментный, для отображения на индикаторе 1 и в десятичный, для управления коммутирующим устройством.

В ручном режиме работы при каждом нажатии кнопки SB 1 «Шаг» формируются импульсы, поступающие на счетчик устройства переключения. С выхода устройства переключения сигналы через буферный каскад поступают на коммутирующее устройство, содержащее электромагнитные реле, поочередно подключающие проверяемые резисторы к устройству сравнения, которое (при положении переключателя SA 2 в положении «%») сравнивает величины данного сопротивления с эталонным.

В момент переключения резисторов вырабатывается короткий звуковой сигнал, что облегчает работу оператора и снижает вероятность ошибки при замере. Сигнал с выхода устройства сравнения проходит логическую обработку, при которой определяется величина отклонения сопротивления проверяемого резистора от нормы. В результате на индикаторе 2 загорается один из светодиодов, указывающий величину отклонения.

Выбор режима работы: определение процентного отклонения резисторов или абсолютной величины сопротивления (режим электронного коммутатора) осуществляется переключателем SA2.

Список литературы

1. Недорезов, В. Г. Резисторы и их классификация / В. Г. Недорезов // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2006. – Т. 1. – С. 96-101.
2. Резисторные и конденсаторные микросборки / Ю. В. Зайцев, А. Т. Самсонов, Н. М. Решетников и др. – М.: Радио и связь, 1991. – 200 с.

Золотарев Андрей Игоревич,
направление Методы и системы защиты информации. Информационная
безопасность

Научный руководитель **Сидоркина Ирина Геннадьевна,**
д-р техн. наук, профессор кафедры информационной безопасности
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В СЕТЕВОМ ТРАФИКЕ

Ключевые слова: сетевая аномалия, информационная безопасность, сетевая атака, сетевой трафик, алгоритм обнаружения сетевой аномалии, вейвлет-анализ, метод, анализ данных.

Актуальность. В настоящее время весьма актуальны проблемы, касающиеся обнаружения сетевых атак и аномалий сетевого трафика с целью предупреждения дальнейшего вторжения и снижения рисков от подобных нарушений. Поэтому возникла задача разработки современной системы обнаружения аномалий в сетевом трафике. Для решения этой задачи существует множество алгоритмов, но выделить подходящий достаточно проблематично.

На текущий момент существует множество алгоритмов обнаружения сетевых аномалий. Каждый из них имеет свои особенности реализации, количество и тип анализируемых параметров. При этом в процессе обнаружения аномалий каждым из существующих алгоритмов решается задача классификации. И от того, насколько точно и достоверно в результате классификации анализируемых данных будет принято решение о принадлежности их к аномалии или нет, будет напрямую зависеть качество алгоритма [13].

Для анализа алгоритмов обнаружения сетевых аномалий выделим основные критерии оценки следующими показателями качества на основе источников [1, 2, 10, 13]:

- **точность** – это отношение правильно обнаруженных аномалий алгоритмом к сумме правильно обнаруженных аномалий алгоритмом и ошибок второго рода (**Precision**);
- **полнота** – это отношение правильно обнаруженных аномалий алгоритмом к сумме правильно обнаруженных аномалий алгоритмом и ошибок первого рода (**Recall**);
- **F-мера** – это удвоенное отношение произведения оценок полноты и точности к сумме оценок полноты и точности.

Таким образом, чем меньше ошибок первого и второго рода и соответственно выше точность и полнота, тем выше будет качество обнаружения [13].

На основе проанализированных источников были выделены следующие алгоритмы обнаружения сетевых аномалий, которые позволяют решить задачу разработки современной системы обнаружения аномалий в сетевом трафике:

- алгоритм разладки Бродского-Дарховского;
- алгоритм на основе суммы квадратов вейвлет-коэффициентов;
- алгоритм на основе максимума квадратов вейвлет-коэффициентов;
- алгоритм на основе дискретного вейвлет-преобразования.

Для продолжения рассмотрения отдельных алгоритмов необходимо ознакомиться со следующими понятиями.

Скольльзящее окно – преобразует последовательность значений ряда в таблицу, где соседние записи представлены как соседние поля данных (окно – поскольку выделяется только некоторый непрерывный участок данных, скользящее – поскольку это окно «перемещается» по всему набору). Используется для обнаружения в реальном времени.

Момент разладки – момент изменения вероятностных характеристик случайной последовательности работы сети.

Ознакомимся с каждым алгоритмом в отдельности и проанализируем их на основе вышеописанных критериев оценки.

Алгоритм разладки Бродского-Дарховского

Алгоритм может работать в двух режимах: стандартном и режиме скользящего окна. Наиболее подходящим для обнаружения сетевых аномалий является второй режим алгоритма, который позволяет обнаружить аномалии при значительном уровне шумов, в том числе и превышении шумами уровня сигнала трафика [14].

В этом алгоритме вначале и в конце атаки наблюдаются максимальные значения решающей статистики (обобщенный вариант статистики Бродского-Дарховского, используемой для проверки совпадения или различия текущего среднего значения в двух скользящих окнах анализа), которые позволяют зафиксировать начало и конец атаки, характеризующееся средним значением трафика [10].

Алгоритм на основе суммы квадратов вейвлет-коэффициентов.

Алгоритм на основе максимума квадратов вейвлет коэффициентов.

Алгоритм на основе дискретного вейвлет-преобразования.

В данных алгоритмах используются вейвлеты Хаара или Добеши [18].

Для онлайн обнаружения аномалий используется одно или несколько скользящих окон, при этом выбор размера окна влияет на результаты обнаружения аномалий различной продолжительности.

В данных алгоритмах наибольший эффект обнаруживается при использовании коэффициентов аппроксимации для вейвлетов Хаара на верхних уровнях разложения. Увеличение размера окна анализа может привести к возрастанию вероятности правильного обнаружения аномалии, но при этом возрастает вероятность ложного обнаружения.

Данные алгоритмы различаются по критериям обнаружения разладки последовательностей и принятии гипотез.

Результат исследования по критериям оценки качества выявления аномалий представлен в таблице ниже [16].

Анализ качества алгоритмов

Название	Precision, %	Recall, %	F-мера, %
Алгоритм разладки Бродского-Дарховского	21-35	49	17-20
Алгоритм на основе суммы квадратов вейвлет-коэффициентов	35-40	52-55	18-20
Алгоритм на основе максимума квадратов вейвлет-коэффициентов	23-29	46	15-20
Алгоритм на основе дискретного вейвлет-преобразования	25-32	51	16-19

Результаты исследования. В результате анализа основных алгоритмов обнаружения сетевых аномалий и оценки их по показателям качества определено, что в каждом из рассмотренных алгоритмов присутствует вероятность возникновения ошибок первого рода, подразумевающих ложные срабатывания, из-за которых не удаётся полностью автоматизировать борьбу со многими видами угроз.

Также в результате анализа лучшими можно считать следующие алгоритмы: алгоритм на основе дискретного вейвлет-преобразования с применением статистических критериев, алгоритм разладки Бродского-Дарховского [15, 16]. В работах [1, 2, 15-17] была проведена оценка эффективности вышеперечисленных алгоритмов.

Ошибки второго рода, подразумевающие пропуск опасных событий, свойственны алгоритму на основе дискретного вейвлет-преобразования и алгоритму Бродского-Дарховского. Но наиболее точным в обнаружении аномалий является алгоритм Бродского-Дарховского. Кроме того, при его использовании обнаруживается меньше ошибок 1-го и 2-го рода, чем

при использовании алгоритма на основе дискретного вейвлет-преобразования.

Выводы. Одной из основных проблем при реализации и использовании алгоритмов обнаружения сетевых аномалий является наличие ошибок первого и второго рода, которые возникают в процессе классификации характеристик трафика. Данные ошибки оказывают негативное влияние на такие показатели качества, как полнота и точность результата обнаружения. А это, в свою очередь, может привести к своевременно нераспознанной атаке злоумышленника и увеличению рисков ИБ.

Поэтому для решения данной проблемы предлагается создать гибридный алгоритм обнаружения сетевых аномалий, анализирующий сетевой трафик с помощью двух скользящих окон для онлайн-обнаружения. При этом для улучшения обнаружения трафик будет параллельно проверяться исследованными в данной работе алгоритмом Бродского-Дарховского и алгоритмом на основе дискретного вейвлет-преобразования, а также предлагается использовать машинное обучение для снижения вероятности ошибок первого и второго рода.

Список литературы

1. Микова, С. Ю. Критерии оценки качества алгоритмов обнаружения сетевых аномалий [Электронный ресурс] / С. Ю. Микова, В. С. Оладько. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23409818>.
2. Шелухин, О. И. Оценка достоверности обнаружения аномалий сетевого трафика методами дискретного вейвлет-преобразования [Электронный ресурс] / О. И. Шелухин, А. П. Панкрушин. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-dostovernosti-obnaruzheniya-anomaliy-setevogo-trafika-metodami-diskretnogo-veyvlet-analiza>.
3. Шкодырев, В. П. Обзор методов обнаружения аномалий в потоках данных [Электронный ресурс] / В. П. Шкодырев, В. П. Ягафаров. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/metod-obnaruzheniya-anomalii-telekommunikatsionnykh-dannykh-na-osnove-matematicheskikh-model>.
4. Yan, W. On Accurate and Reliable Anomaly Detection for Gas Turbine Combustors: A Deep Learning Approach [Электронный ресурс] / W. Yan, L. Yu. – Режим доступа: https://www.phmsociety.org/sites/phmsociety.org/files/phm_submission/2015/phmc_15_025.pdf.
5. Кокорева, Я. Поэтапный процесс кластерного анализа данных на основе алгоритма кластеризации k-means [Электронный ресурс] / Я. Кокорева, А. Макаров. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/93/20759>.
6. Thatte, G. Parametric Methods for Anomaly Detection in Aggregate Traffic [Электронный ресурс] / G. Thatte, U. Mitra, J. Heidemann. – Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5585849/>.
7. J. Piñeyro, A. Effectiveness of new spectral tools in the anomaly detection of rolling element bearings [Электронный ресурс] / J. Piñeyro, A. Klempnow,

V. Lescano. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925838800009646>.

8. Lin, W-C. An intrusion detection system based on combining cluster centers and nearest neighbor [Электронный ресурс] / W-C. Lin, S-W. Ke, C-F. Tsai. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950705115000167>.

9. Laxhammar, R. Anomaly detection in sea traffic – A comparison of the Gaussian Mixture Model and the Kernel Density Estimator [Электронный ресурс] / R. Laxhammar, G. Falkman, E. Sviestins. – Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5203766>.

10. Шелухин, О. И. Обнаружение сетевых аномальных выбросов трафика методом разладки Бродского-Дарховского [Электронный ресурс] / О. И. Шелухин, А. С. Филинова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obnaruzhenie-setevykh-anomalnykh-vybrosov-trafika-metodom-razladki-brodskogo-darhovskogo>.

11. Prabakar, A. Network Anomaly Detection by Cascading K-Means Clustering and C4.5 Decision Tree algorithm [Электронный ресурс] / A. Prabakar, R. Muniyandia, Rajeswarib R. Rajaram. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/271891551_Network_Anomaly_Detection_by_Cascading_K-Means_Clustering_and_C45_Decision_Tree_algorithm.

12. Tsigkritis, Theocharis. On the Use of k-NN in Anomaly Detection [Электронный ресурс] / Theocharis Tsigkritis, George Groumas, Moti Schneider. – Режим доступа: https://kundoc.com/download/network-anomaly-detection-by-cascading-k-means-clustering-and-c45-decision-tree-_5a0ce5f3d64ab2ad2e2d44df.html.

13. Микова, С. Ю. Оценка качества алгоритма обнаружения сетевых аномалий на основе дискретного вейвлет преобразования с помощью F-меры [Электронный ресурс] / С. Ю. Микова, В. С. Оладько. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-algoritmov-obnaruzheniya-anomaliy-trafika-metodami-diskretnogo-veyvlet-analiza>.

14. Скибин, В. П. Анализ метода обнаружения сетевых аномальных выбросов трафика с помощью алгоритма Бродского-Дарховского [Электронный ресурс] / В. П. Скибин, В. В. Поповский. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obnaruzhenie-setevykh-anomalnykh-vybrosov-trafika-metodom-razladki-brodskogo-darhovskogo>.

15. Микова, С. Ю. Оценка точности и полноты алгоритма обнаружения сетевых аномалий Бродского-Дарховского [Электронный ресурс] / С. Ю. Микова, В. С. Оладько. – Режим доступа: <http://umka.volsu.ru/newumka3/upload/65046449443826VAK.pdf>.

16. Шелухин, О. И. Сравнительный анализ алгоритмов обнаружения аномалий трафика методами дискретного вейвлет-анализа [Электронный ресурс] / О. И. Шелухин, А. С. Филинова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-algoritmov-obnaruzheniya-anomaliy-trafika-metodami-diskretnogo-veyvlet-analiza>.

17. Микова, С. Ю. Гибридный алгоритм обнаружения сетевых аномалий на основе системы голосования [Электронный ресурс] / С. Ю. Микова,

В. С. Оладько. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gibridnyy-algoritm-obnaruzheniya-setevyih-anomaliy-na-osnove-sistemy-golosovaniya>.

18. Kwon, D.W. Wavelet methods for the detection of anomalies and their application to network traffic analysis [Электронный ресурс] / D. W. Kwon, S. Kim. – Режим доступа: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/qre.781>.

УДК 004.7

Иванов Константин Владимирович,

направление Информатика и вычислительная техника (аспирантура)

Научный руководитель **Васяева Наталья Семеновна,**

канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем
*ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

МЕЖУЗЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ КЛАСТЕРНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

В настоящее время значительно усилилась роль моделирования и численного эксперимента в организации научных исследований, в частности, в решении прикладных задач физики, химии, геологии и других естественных наук. Суперкомпьютеры, предназначенные для решения подобных задач, чаще всего являются кластерными системами, поскольку они легко масштабируются и обладают высокой производительностью. Около 87 % суперкомпьютеров в рейтинге Top500 имеют кластерную архитектуру.

На производительность кластерной вычислительной системы влияют характеристики не только процессорных элементов отдельных узлов, но и каналов связи между узлами. К таким характеристикам относятся пропускная способность и вносимые задержки. Причем, в зависимости от решаемых кластером задач, отсутствие задержек может быть предпочтительнее высокой скорости передачи. Большинство систем используют в качестве межузлового соединения (интерконнекта) популярные интерфейсы, такие как InfiniBand и 10G Ethernet, однако некоторые компании применяют специализированные решения.

Данная статья посвящена рассмотрению наиболее интересных из них, таких как Tofu, Omni-Path и Aries Interconnect.

Tofu (Torus Fusion) – интерконнект, предназначенный для соединения большого числа узлов (около 100 000) в составе суперкомпьютера. Изначально разработан компанией Fujitsu для создания K computer, запущенного в эксплуатацию в 2011 году и состоящего из 88128 узлов [4].

Каждый узел снабжен микросхемой ICC (контроллер интерконнекта), в которую встроен маршрутизатор (TNR, Tofu Network Router), 4 интерфейса сети Tofu (TNI), барьерный интерфейс (TBI). Пропускная способность одной линии связи составляет 40 Гбит/с в каждом направлении, каждый узел может принимать и получать данные по 4 направлениям одновременно.

Сеть Tofu имеет ячеисто-тороидальную топологию (mesh/torus). Положение узла в данной сети задается 6 координатами: X, Y, Z, A, B и C. Такая топология помогает обойтись без внешних коммутаторов и обеспечить высокую надежность системы. Для уменьшения задержек при передаче в Tofu применяется коммутация без буферизации (cut-through switching), благодаря которой минимальная задержка при передаче пакета составляет 100 нс на коммутатор. Для сравнения: задержка в коммутаторах Ethernet обычно составляет более 400 нс [3]. Передача между соседними узлами начинается, как только был получен заголовок пакета, то есть без ожидания приема пакета полностью. При этом также уменьшается зависимость задержки от длины пакета. Кроме того, уменьшению задержки способствует тот факт, что барьерная синхронизация реализована аппаратно.

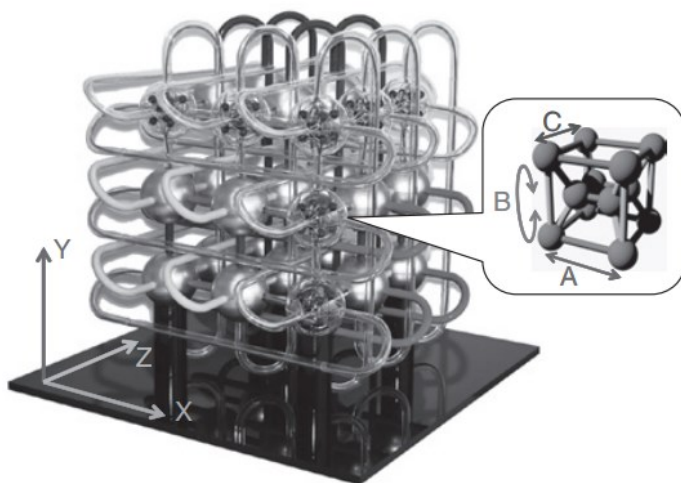


Рис. 1. Ячеисто-тороидальная топология сети Tofu

Для исправления ошибок при передаче в сети Tofu используется повторная передача на уровне линии связи (link-level retransmission).

То есть повторная передача при наличии ошибок происходит при каждом переходе через маршрутизаторы, в отличие от InfiniBand и PCI Express, в которых повторная передача происходит между отправителем и получателем (end-to-end retransmission). Повторная передача на уровне линии связи уменьшает падение производительности при наличии ошибок. Поскольку предусмотрена повторная передача, то передающий порт на линии связи имеет буфер размером 8 КБ.

Позже был разработан Tofu Interconnect 2, который является развитием идей предшественника. Скорость передачи во второй версии интерконнекта была увеличена в 2,5 раза, две трети линий связи в вычислительной системе используют в качестве среды передачи оптоволокну.

Компания Intel, в свою очередь, разработала интерконнект Intel Omni-Path. Топология сети довольно гибкая: на основе Omni-Path можно построить как тороидальные сети, так и более традиционные, например, древовидные. В сетях Omni-Path используются коммутаторы, а на узлы устанавливаются сетевые адаптеры (HFI, Host Fabric Interface). Интерфейс обеспечивает пропускную способность до 100 Гбит/с, в качестве передающей среды используется оптоволокно [1].

Задержка при передаче между портами в Intel Omni-Path составляет около 100 нс. Обнаружение и исправление ошибок производится по всему пути следования пакета, что позволяет в большинстве случаев избежать повторной передачи пакета между конечными точками сети. Таким образом, подход к уменьшению задержки похож на использованный в Tofu Interconnect.

В суперкомпьютерах компании Cray применяется Aries Interconnect. Благодаря этой технологии суперкомпьютеры серии Cray XC могут масштабироваться до 92544 узлов. В каждом узле устанавливается специальная микросхема, включающая в себя 4 сетевых адаптера и 48-портовый маршрутизатор, соединяющий порты сетевых адаптеров с 40 портами сети на скорости от 42 Гбит/с на порт в обоих направлениях [2]. Кроме того, барьерная синхронизация в Aries частично реализована аппаратно.

Топология сети Aries Interconnect имеет название «Dragonfly», в ней используется сочетание дорогого оптоволокну и дешевых медных кабельных соединений, как показано на рисунке 2. В данной топологии узлы и маршрутизаторы объединяются в группы, внутри которых маршрутизаторы соединяются по принципу «каждый с каждым». Группы, в свою очередь, соединяются между собой по такому же принципу при помощи оптоволокну. Разработчики утверждают, что такая тополо-

гия превосходит более распространенную топологию Fat Tree, поскольку уменьшает количество промежуточных коммутаторов и позволяет избавиться от большого количества дорогостоящих коммутаторов верхнего уровня. Задержка в Aries Interconnect зависит от нагрузки на сеть и составляет от 100 до 500 нс на коммутатор.

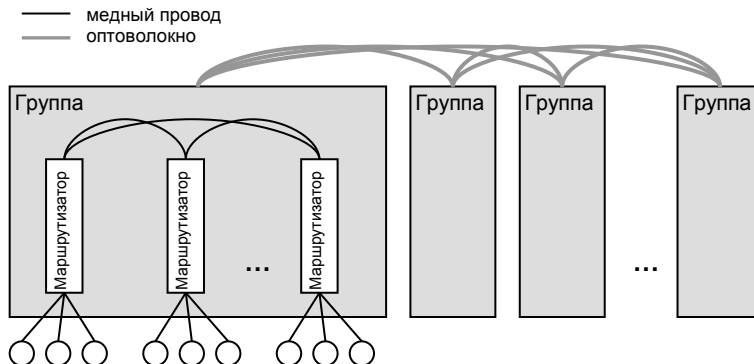


Рис. 2. Топология Dragonfly

Выводы. В итоге можно констатировать, что современные интерконнекты имеют определенные общие черты. Многие разработчики рассматривают задержки как серьезную проблему, и в стремлении уменьшить ее прибегают к похожим решениям, таким как коммутация без буферизации или аппаратная барьерная синхронизация. Кроме того, часто делают выбор в пользу топологий с избыточными соединениями, чтобы уменьшить количество промежуточных коммутаторов и, следовательно, задержку при передаче.

Список литературы

1. A new fabric for the next age in computing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nextplatform.com/2015/09/01/a-new-fabric-for-the-next-age-in-computing>.
2. Cray XC Series Network [Электронный ресурс]. – Режим досупа: <https://www.cray.com/sites/default/files/resources/CrayXCNetwork.pdf>.
3. Latency in Ethernet Switches [Электронный ресурс]. – Режим досупа: <http://www.plexxi.com/wp-content/uploads/2016/01/Latency-in-Ethernet-Switches.pdf>
4. Tofu: Interconnect for the K computer [Электронный ресурс]. – Режим досупа: <http://www.fujitsu.com/global/documents/about/resources/publications/fstj/archives/vol48-3/paper05.pdf>.

Ильянов Вячеслав Николаевич,
направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. ИВТ-41

Научный руководитель **Васяева Елена Семеновна,**
канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОЛОМОК ШТАНГОВЫХ ГЛУБИННЫХ УСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ДИНАМОГРАММ

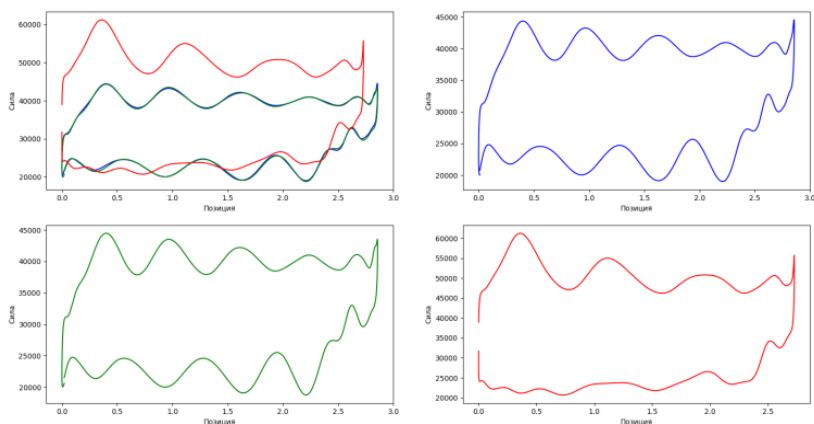
Цель работы – исследование возможностей прогнозирования особенностей работы штанговой скважинной насосной установки на основе анализа динамограмм. Исследования проводилось с использованием искусственных нейронных сетей.

Актуальность. Уже многие годы динамометрирование обеспечивает эффективное диагностирование штанговых скважных насосных установок (ШСНУ) в процессе эксплуатации без поднятия насоса на поверхность. Данный подход достаточно хорошо описывает состояния установки в момент снятия показаний с динамографа, что позволяет оценить работу насосной установки и определить тип дефекта или поломки, если они появились. Однако гораздо эффективнее было бы знать заранее о потенциально поломке, чтобы подготовить все необходимые средства для внепланового технического обслуживания или ремонта, что сэкономит средства и уменьшит время простоя насоса.

Если взглянув на графическое представление значений с динамографа, то нетрудно заметить, как отличаются динамограммы работающей в штатном режиме и с дефектом (см. рисунок). Можно предположить, что между этими состояниями могут быть переходные состояния, которые могут сообщить о скором выходе из строя той или иной части конструкции. Чтобы это выяснить, потребуется изучить данные с динамографа за некоторый промежуток времени и для различных состояний ШСНУ. Это позволит выявить динамику перехода от одного состояния установки к другому.

Но выявить динамику, используя общепринятые методы анализа динамограмм, трудно и дорого по ресурсам. Это связано с тем, что значения динамограмм различных штанговых насосных установок могут отличаться друг от друга и в то же время оставаться в пределах нормы.

Осложняет все еще то, что характер изменения значений внутри самой динамограммы не однозначен.



Динамограммы работы ШСНУ в штатном режиме и с дефектом (перетянут сальник)

С подобными задачами хорошо справляются искусственные нейронные сети. Основное преимущество нейронных сетей перед другими способами решения нашей задачи состоит в том, что они могут распознавать более глубокие, иногда неожиданные закономерности в данных.

Возможно, мы сможем увидеть значительно больше, чем просто потенциальная поломка. Речь идет об оценке нефтегазового пласта земли, из которого добывается нефть и газ.

Можно предположить, что состав жидкости в скважине, за счет разной плотности, влияет на ход штока и приложенную к нему силу. На основе этого мы можем предположить, какой объем полезных ископаемых остался в недрах земли, и в определенных случаях использовать эту информацию. Например, заменить ШСНУ на менее мощный насос, так как слишком мощные установки быстро изнашиваются при работе с малым объемом нефти.

В нашем случае нейросети способны распознать образ в динамограмме и сопоставить их с определенным состоянием насосной установки, другими словами – кластеризация и классификация данных, полученных с помощью динамографа.

Предполагается использовать два различных вида нейронных сетей.

1. *Искусственная нейронная сеть, обучающаяся без учителя.* Такие сети хорошо справятся с задачей разбиения динамограмм на классы. Если задать количество классов, на которые необходимо разбить множество динамограмм, существенно больше известного нам значения, то можно предположить, что нейронная сеть будет определять подклассы в классах, другими словами – выявлять все возможные виды поломок, а возможно, и более того.

2. *Искусственная нейронная сеть, обучающаяся с учителем.* Хорошо подходят для классификации динамограмм по уже известным классам (состояниям). В качестве метода интерпретации целевого вектора обучающей выборки в данном случае целесообразно использовать метод N классов. Номер класса должен задавать определенные состояния ШСНУ. Однако число, задающее номер класса, должно быть комплексное, отражающее особенности работы того или иного оборудования.

В качестве нейронной сети обучающейся без учителя хорошо подходят самоорганизующиеся карты Кохонена. Карта Кохонена – это нейронная сеть, выполняющая задачу визуализации и кластеризации. Является методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью (чаще всего, двумерное), применяется также для решения задач моделирования, прогнозирования, выявления наборов независимых признаков, поиска закономерностей в больших массивах данных, разработки компьютерных игр, квантизации цветов к их ограниченному числу индексов в цветовой палитре.

В нашей работе самоорганизующиеся карты играют еще одну роль. С помощью карт Кохонена мы можем визуализировать состояния насосной установки в ином представлении. А именно: оценить, как различные состояния ШСНУ располагаются относительно друг друга. Это позволит нам увидеть более полную картину работы нефтедобывающей конструкции.

После того, как мы узнали, на какое количество классов нужно разбивать динамограммы, мы можем перейти к построению модели нейронной сети для прогнозирования потенциальной поломки.

В качестве исследования можно взять две различные архитектуры нейронных сетей: сеть встречного распространения (СВР) и многослойный персептрон (МСП).

СВР-сети – пример того, что, объединяя разнотипные нейронные структуры в единую архитектуру, можно получить нейронную сеть, обладающую свойствами, которых нет у них по отдельности. Нейронная сеть встречного распространения соединяет в себе свойства самоорганизующейся сети Кохонена и концепцию Outstar-сети Гроссберга.

Вторая нейронная сеть МСП, которую мы будем использовать для прогнозирования, на сегодняшний день является одним из самых популярных видов искусственных нейронных сетей. Особенность ее – наличие более чем одного обучаемого слоя. Многослойные персептроны эффективны при решении тех же самых задач, что и однослойные, но обладают значительно большей вычислительной способностью в сравнении с однослойными персептронами. Благодаря этой своей способности они могут гораздо точнее описывать многомерные зависимости с большой степенью нелинейности и высоким уровнем перекрестного и группового влияния входных переменных на выходные.

Вывод. В конечном итоге мы получим систему анализа данных и прогнозирования различных сбоев. В случае, когда в динамограмме фиксируется отклонение от нормального состояния, нейронная сеть определяет потенциальный вид поломки и прогнозирует приблизительное время выхода из строя нефтедобывающей конструкции. Помимо этого предполагается, что система также может оценивать состояние нефтегазового пласта земли.

Список литературы

1. Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика / Ф. Уоссермен. – М.: Мир, 1992.
2. Хайкин, Саймон. Нейронные сети: полный курс. пер. с англ. / Саймон Хайкин. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.

УДК 004.056.55

Казakov Денис Сергеевич,

направление Информационная безопасность (аспирантура)

Научный руководитель **Сидоркина Ирина Геннадьевна,**

д-р техн. наук, зав. кафедрой информационной безопасности

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,

г. Йошкар-Ола

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕПИСКИ НА ОС ANDROID

Популярность мобильных мессенджеров с каждым годом растет. Многим людям данный способ может заменить стандартный телефонный разговор. Некоторые фирмы ведут свои переписки, используя ресурсы электронной почты или мессенджеров. Разумеется, каждому пользователю хотелось бы сохранить свою переписку в секрете. Любой

возможный доступ к личным данным пользователя или компании может доставить значительные неудобства каждому из них.

При использовании современных алгоритмов шифрования последним ненадежным источником становится сервер, через который происходит обмен сообщениями. Все сообщения отправляются через сервер и могут храниться там какое-то время. Нет никакой гарантии, что никто из разработчиков, серверных администраторов или иностранных спецслужб не имеют доступ к вашей переписке. Имея доступ к переписке на стороне сервера, обладающая сторона может распоряжаться информацией как ей угодно без ведома пользователя.

На данный момент самым популярным способом защиты сообщений является *сквозное шифрование*. Оно подразумевает передачу данных напрямую от устройства к устройству в обход сервера приложения. Одним из возможных недостатков данного метода можно считать *бэкдоры*. Компании могут также (самостоятельно или по принуждению) внедрять в свое программное обеспечение бэкдоры, которые помогают нарушить согласование ключа или обойти шифрование. Согласно информации, раскрытой Эдвардом Сноуденом в 2013 году, Skype содержал бэкдор, который позволял Microsoft передавать в АНБ сообщения пользователей, несмотря на то, что официально эти сообщения подвергались сквозному шифрованию.

Данная статья посвящена вопросам защиты от несанкционированного доступа сервера обмена сообщениями к переписке пользователей или компании. Предложен вариант удобной интеграции дополнительных средств шифрования в современные мессенджеры и почтовые клиенты для исключения возможности несанкционированного доступа сервера к любой переписке.

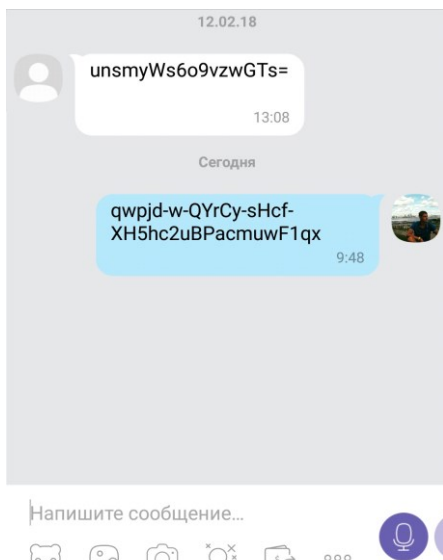
Для примера был разработан программный комплекс [1] на операционной системе Android. Внешне программа напоминает обычный мессенджер, чем частично и является. Программа имеет возможность сохранения сообщений в базе данных, создание пользователем собственного ключа шифрования и возможность быстрой передачи сообщения через любой мессенджер. Однако обо всем по порядку.

Для сохранения чатов и сообщений используется база данных Realm, которая находится по адресу: `\data\data\ru.example.secure\files\messages.realm`.

Согласно политике безопасности Android, получить доступ к этой папке может только пользователь с root доступом. Для обеспечения безопасности данных переписки, в приложении присутствует проверка на

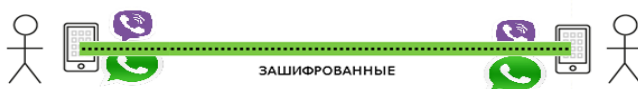
наличие прав суперпользователя. Если телефон имеет root возможности, приложение выводит сообщение об ошибке и завершает работу.

Пользователь сам создает ключ шифрования, подобно паролю, и приложение сохраняет данный ключ в настройках чата. Перед отправкой сообщения оно шифруется придуманным ключом шифрования и отправляется через выбранный пользователем мессенджер. Выглядит подобная переписка примерно так:



Для передачи ключа другому пользователю можно использовать любые другие каналы связи, доступные пользователю, либо лично их передать. В данном методе предполагается использовать симметричный алгоритм шифрования. Симметричные методы шифрования являются более криптоустойчивыми и могут обеспечить наилучшую безопасность. Для разработки метода можно использовать блочный шифр «Кузнечик» (входит в стандарт ГОСТ Р 34.12-2015).

Таким образом, предложен метод передачи информации через любой мессенджер. При сохранении истории переписки на сервере сообщения будут иметь шифрованный вид, в создании или передаче ключей которых сервер не имел участия. Наглядно его можно изобразить следующим образом:



К недостаткам данного приложения можно отнести сложность передачи ключей конечному пользователю. Приложение является дополнительным средством шифрования. Его использование подразумевает заинтересованность пользователя в конфиденциальности собственной переписки. Усложненный способ передачи ключей перекладывает часть обя-

занностей по безопасности переписки на самого пользователя и является гарантом того, что ключи шифрования нигде больше не хранятся.

В рамках развития данного приложения предлагается интеграция собственной серверной системы для более быстрой и удобной переписки пользователя.

Список литературы

1. Казаков, Д. С. Системы криптографической защиты сообщений в мобильных мессенджерах [Электронный ресурс] / Д. С. Казаков // Открытые системы. – 2018. – URL: <https://bit.mephi.ru/index.php/bit/article/view/275>, (дата обращения 03.10.18).

2. Ванг, Й. Проблемы безопасности смартфонов 01 [Электронный ресурс] / Й. Ванг, К. Стрефф, С. Раман // Открытые системы. – 2013. – № 01. – URL: <http://www.osp.nl/os/2013/01/13033981/> (дата обращения 03.10.13).

3. Безмальный, В. Новое время – новые угрозы [Электронный ресурс] / В. Безмальный // Windows IT Pro/RE: проф. изд., посв. вопросам работы с продуктами семейства Windows и технологиям компании Microsoft. – 2012. – URL: <http://www.osp.ru/win2000/2012/08/13033288/> (дата обращения: 03.10.13).

УДК 004.93'14

Киселев Николай Вадимович,
направление Агроинженерия

Научный руководитель **Белогусев Владимир Николаевич,**
канд. техн. наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТУРНИК

Данная тема появилась в результате повышенного интереса к интернету, интеллектуальным системам и спортивному оборудованию.

Целью данного инновационного проекта является создание нового продукта в области спортивных тренажеров, интеллектуальных устройств и систем. Представляемый турник обеспечивает контроль факта выполнения упражнений по нормам ГТО.

Конечный продукт представляет собой негабаритную конструкцию, с перекладиной длиной 110 см. Включает в себя центральный контроллер, аккумуляторный блок на 100 ч, мост из тензорезисторов, ультразвуковой датчик и датчик частоты сердечного ритма.

Научная новизна заключается в исследовании новых подходов к обработке данных с ультразвукового и тензометрических датчиков, исследовании алгоритмов обработки сигналов для определения качества выполняемых упражнений, определении возможных подходов к выполнению упражнения.

Существует один аналог – Smart Fitness Bar компании Forza (США). Выделим его преимущества и недостатки.

Недостатками являются:

- использование 1 датчика для контроля выполнения упражнения. Данное решение не контролирует рывки, раскачивания, дерганье ногами, перенос подбородка за верхнюю линию грифа;

- аналог имеет инновационный для турников дизайн и конструкцию.

Предлагаемое решение будет обеспечивать контроль факта выполнения упражнения по нормам ГТО и выполнять следующие функции:

- сопряжение мобильного устройства с интеллектуальным турником;
- 3 режима чувствительности устройства;
- готовые программы тренировок;
- фиксация контроля веса и пульса в реальном времени.

При подключении к интернету мобильного устройства появляются следующие функции:

- возможности проведения групповых тренировок и интерактивных соревнований в онлайн режиме;
- репост достижений в социальные сети и приложения с элементами социальных сетей.

Будет проработан современный и эргономичный дизайн интеллектуального турника.

По коммерциализации проекта будут выполнены демонстрации продукта на предстоящем международном военно-техническом форуме «Армия-2019», на XXII Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед-2019» и на других тематических выставках, связанных со спортивными тренажерами, в том числе и зарубежных. Предполагаются демонстрация продукта в тренажерных залах и учебных заведениях, публикации в специализированных журналах и выступление на специализированных конференциях.

В качестве потребителей могут выступать образовательные учреждения, ВС РФ, все люди без медицинских противопоказаний в возрасте от 5 лет для домашних тренировок.

Далее планируется выпуск пилотной партии и попытка организации розничных продаж через одну из сетей спортивных магазинов, таких

как Спортмастер, Триал-Спорт, Декатлон, а также продаж путем создания интернет-магазина.

По плану реализации проекта на *1-м этапе* будут выполнены:

- анализ материалов и типов конструкций;
- исследование заявленных моментных нагрузок на конструкцию интеллектуального турника;
- разработка эскизного проекта интеллектуального турника;
- создание лабораторного образца для исследовательских испытаний.

На *2-м этапе*:

- исследование обработки данных, получаемых с ультразвукового и тензометрических датчиков;
- проработка футуристичного и эргономичного дизайна турника;
- разработка РЖД;
- разработка ПО;
- создание экспериментального образца интеллектуального турника.

В сентябре 2018 г. подана заявка на изобретение и получено положительное решение формальной государственной экспертизы по заявке на изобретение № 2018134003/12(055927) от 26.09.2018 «Интеллектуальный турник».

Планируется провести патентование новых функций и иных способов фиксации факта выполнения упражнения.

Заинтересованной организацией является предприятие «Мехатронные системы». Имеется договоренность о предоставлении оборудования для проведения испытаний лабораторного образца, а также договоренность о возможности проведения консультаций по проекту со специалистами предприятия.

Команда проекта:

руководитель проекта – Киселев Николай Вадимович;

научный руководитель – доцент кафедры транспортно-технологических машин, кандидат технических наук Белогусев Владимир Николаевич;

консультант по электронике – инженер ПГТУ Рахмаев Александр Олегович;

консультант по ПО – кандидат технических наук Батухтин Дмитрий Александрович;

предполагаемые консультанты в сфере экономики и менеджмента – магистранты ЭФ ПГТУ;

предполагаемые консультанты по рекламе – магистранты ФСТ ПГТУ;

консультант по спортивной части – зав. кафедрой физической культуры ПГТУ Соколов Владимир Германович.

Коробова Марина Алексеевна,
направление Информационная безопасность (магистратура), гр. ИБм-21

Научный руководитель **Сидоркина Ирина Геннадьевна,**
д-р техн. наук, декан факультета информатики и вычислительной техники
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

АУДИТ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАЗЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Цель работы – создание методики аудита информационной безопасности для государственного казенного учреждения (ГКУ) РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле».

Сегодня информационные системы (ИС) играют ключевую роль в обеспечении эффективности работы любого современного предприятия. Повсеместное использование ИС для хранения, обработки и передачи информации делает актуальными проблемы их защиты. Эффективность и соответствие применяемых средств и механизмов защиты возможно оценить только посредством регулярного контроля за состоянием информационной безопасности на предприятии. Данный контроль осуществляется в рамках аудита информационной безопасности как внешнего, так и внутреннего.

В настоящее время проблемам оценки защищенности информации уделяется серьезное внимание. Аудит информационной безопасности рассматривается в работах В. И. Аверченкова, Е. К. Барановой, А. П. Курило. Существуют отраслевые стандарты и рекомендации проведения аудита информационной безопасности, такие как COBIT, Global Technology Audit Guide, СТО БР ИББС, Стандарт построения эффективной системы безопасности ISO 17799, однако эти стандарты предлагают общие требования и рекомендации, что неприменимо для государственного казенного учреждения (далее ГКУ).

В настоящей работе предложена методика проведения аудита для ГКУ на примере Государственного казенного учреждения Республики Марий Эл «Центр предоставления мер социальной поддержки населению в городе Йошкар-Оле Республики Марий Эл» (далее ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле»).

В ходе разработки методики аудита информационной безопасности для ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле» была проделана следующая работа:

- 1) проведен анализ нормативно-правовой документации ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле»;
- 2) проведено исследование информационных систем ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле»;
- 3) проанализированы методы защиты информации в ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле»;
- 4) проведен анализ источников угроз информационной безопасности;
- 5) разработана частная модель угроз и нарушителя информационной безопасности ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле» в соответствии с методическими документами уполномоченных органов в сфере защиты персональных данных;
- 6) проанализированы способы защиты информационных систем ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле»;
- 7) выработаны рекомендации по улучшению способов защиты информационных систем ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле»;
- 8) разработан пакет организационно-распорядительной документации, отвечающей требованиям нормативных документов по защите информационной системы ГКУ РМЭ «Центр соцподдержки в г. Йошкар-Оле».

Выводы

Разработанная методика аудита информационной безопасности повысит надежность функционирования системы защиты информации на протяжении всего жизненного цикла информационной системы ГКУ путем снижения количества инцидентов нарушения информационной безопасности.

Использована теория аудита информационной безопасности организации, позволяющая проводить оценку значимых угроз и прогнозировать инциденты информационной безопасности в ГКУ.

Список литературы

1. Курило, А. П. Аудит информационной безопасности / А. П. Курило, С. Л. Зефирова, В. Б. Голованов. – М.: БДЦ-пресс, 2006. – 304 с.
2. Аверченков, В. И. Аудит информационной безопасности: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Аверченков В. И. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 268 с. – Режим доступа: [www.http://www.iprbookshop.ru/6991.html](http://www.iprbookshop.ru/6991.html). – ЭБС «IPRbooks».
3. Об утверждении требований по защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах: приказ ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. № 17 [Электронный ресурс] // Официальный сайт ФСТЭК России. – Режим доступа: [www.https://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty/53-prikazy/702](https://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty/53-prikazy/702).

4. Меры защиты информации в государственных информационных системах. Методический документ ФСТЭК России от 11 февраля 2014 г. [Электронный ресурс]. Официальный сайт ФСТЭК России. – Режим доступа: [www.:https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/114-spetsialnye-normativnye-dokumenty/805-metodicheskij-dokument](http://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/114-spetsialnye-normativnye-dokumenty/805-metodicheskij-dokument).

5. Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, утвержденная заместителем директора ФСТЭК России 14 февраля 2008 года [Электронный ресурс]. Официальный сайт ФСТЭК России. – Режим доступа: [www.:https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/114](http://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/114).

УДК 621.308

Крылов Евгений Сергеевич,

направление Электроника и наноэлектроника (магистратура), гр. ЭиНЭМ-11

Научный руководитель Леухин Владимир Николаевич,

канд. техн. наук, доцент кафедры конструирования и производства
радиоаппаратуры

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

РАЗРАБОТКА ИНФРАКРАСНОГО ПИРОМЕТРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ВАКУУМНЫХ УСТАНОВКАХ

Одним из главных факторов технологических процессов в микро- и наноэлектронике является температура. При напылении тонких плёнок температура подложки влияет на множество выходных параметров получаемых тонких плёнок [2, 3].

Существующие способы контроля температуры подразделяют на контактные и бесконтактные. Из недостатков контактных методов можно выделить главные: высокая нелинейность и необходимость непосредственного контакта.

В настоящее время наиболее широкое применение вследствие отсутствия подобных недостатков, получили способы бесконтактного контроля температуры, основанные на регистрации теплового излучения с помощью пирометров. Для решения задачи контроля температуры отечественные и зарубежные производители предлагают широкий спектр различных моделей пирометров. Тем не менее, существуют некоторые технологические процессы, в которых функционирование предлагаемых пирометров затруднено.

Особенности ионно-плазменных технологий накладывают определенные требования к устройству бесконтактного контроля температуры. Измерение температуры через смотровое окно вакуумной камеры затруднено большим поглощением инфракрасного излучения освинцованными стеклами, поэтому этот способ не даст достоверных данных. В случае размещения оптического блока внутри вакуумной камеры частицы будут воздействовать на оптические элементы, что ограничивает использование зеркальной и линзовой оптики.

Целью данной работы является разработка устройства инфракрасного контроля температуры в вакуумных установках, учитывающего эти особенности, а также обладающего широким диапазоном измеряемых температур (20-600 °С) и малой относительной погрешностью ($\leq 2\%$). В качестве основы для разработки была взята статья [1]. Структурная схема разработанного пирометра приведена на рисунке 1.

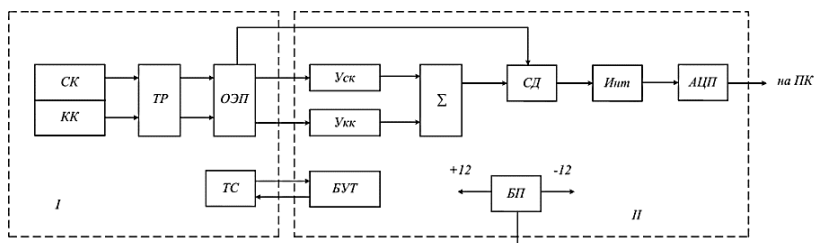


Рис. 1. Структурная схема инфракрасного пирометра:
 I – измерительный датчик, II – электронный блок обработки

Для передачи инфракрасного излучения в оптико-электронный преобразователь (ОЭП), который изолирован от корпуса вакуумной камеры при помощи тепловой развязки (ТР), применяются поликристаллические (PIR) световоды, представляющие собой сигнальный и компенсационные каналы (СК и КК). Спектр пропускания данных световодов приведен на рисунке 2.

Данные каналы объединены в теплоизолирующий корпус, причем приемное окно КК закрыто, с целью измерения собственного нагрева световодов для дальнейшей его компенсации в электронном блоке обработки.

Для сохранения высокого вакуума в установке световоды стыкуются с ОЭП через герметичный ввод. В качестве ОЭП применяются пироэлектрические датчики IRA-E420S1. Спектр принимаемых длин волн данного датчика приведен на рисунке 3.



Рис. 2. Спектр пропускания *PIR* световодов

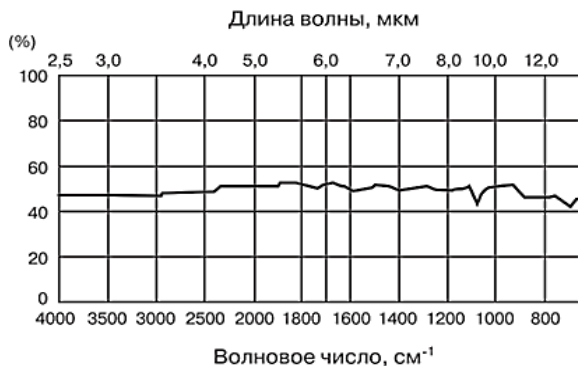


Рис. 3. Спектр принимаемых длин волн датчика *IRA-E420SI*

Так как пирозлектрики – датчики емкостного типа, то необходимо применять модуляцию входного потока. Для этого используется обтюратор, вращаемый двигателем постоянного тока. Поскольку в данном устройстве используется модуляционный принцип абсолютных измерений, важно поддерживать температуру модулятора постоянной (34 °С).

С этой целью пространство корпуса термостатировано (*ТС*), поддержание температуры постоянной обеспечивается посредством терморезистора, который связан с блоком управления термостатом (*БУТ*) по обратной связи, точность поддержания температуры составляет 0,1 °С.

Промодулированные сигналы с *ОЭП* поступают на усилительные каскады сигнального и компенсационного каналов ($U_{ск}$ и $U_{кк}$), усилен-

ные сигналы с которых в противофазе складываются в сумматоре (Σ). Синхронный детектор (*СД*) принимает суммированное напряжение и осуществляет его перемножение с напряжением опорного колебания и частичное интегрирование. Выходное напряжение с синхронного детектора (*СД*) поступает на интегратор (*Инт*), представляющий собой буфер на операционном усилителе, также служащий драйвером аналого-цифрового преобразователя (*АЦП*), с выхода которого преобразованное в цифровой сигнал значение измеряемой температуры поступает на *ПК* для управления технологическим процессом. Питание устройства осуществляется двухполярным напряжением ± 12 В с блока питания (*БП*).

Список литературы

1. Инфракрасный пирометр для контроля температуры материалов в вакуумных установках / А. В. Афанасьев, В. С. Лебедев, И. Я. Орлов, А. Е. Хрулев // Приборы и техника эксперимента. – 2001. – № 2. – С. 155-158.
2. Влияние температуры подложки на начальные стадии роста пленок титаната бария-стронция на сапфире / А. В. Тумаркин, И. Т. Серенков, В. И. Сахаров, В. В. Афросимов, А. А. Одинец // Физика твердого тела. – 2016. – Т. 58, вып. 2.
3. Влияние температуры подложки на микротвердость композиционных ионно-плазменных покрытий / В. М. Юров, С. А. Гученко, Н. Х. Ибраев, Е. Хуанбай // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 11. – С. 112-113.

УДК 004.312

Кузнецов Виктор Владимирович,

направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. 4401

Научный руководитель **Ширшова Дарья Вадимовна,**

ст. преподаватель кафедры компьютерных систем
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ», г. Казань

СТЕНД «БОРТОВАЯ ПАНЕЛЬ ВОЗДУШНОГО СУДНА» НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

При поступлении в высшее учебное заведение на направление «Информатика и вычислительная техника» многие абитуриенты сталкиваются с проблемой выбора кафедры. Разрабатываемый стенд (рис. 1) призван показать абитуриентам, что кафедра компьютерных систем

КНИТУ-КАИ связана с разработкой решений на аппаратной платформе [1-3].

Гироскоп представлен модулем GY-521 (рис. 2). Гироскоп, закрепленный на днище самолета, предназначен для определения положения самолета по трем осям: крена, тангажа и рыскания. На основе полученных данных о положении гироскопа вычисляются некоторые параметры самолета в полете [2].

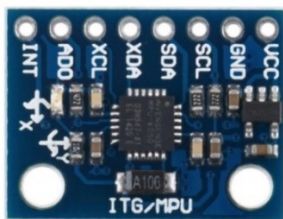


Рис. 2. Модуль GY-521



Рис. 3. Сервопривод SG-90

Сервоприводы SG-90 (рис. 3) необходимы для управления положением самолета по трем осям: крена, тангажа и рыскания. Всего имеется три сервопривода – один на каждую ось самолета. Сервопривод оси крена (тангажа) соединен с самолетом рычажной системой для обеспечения наклона по оси крена (тангажа). Сервопривод оси рыскания вращает подвижную платформу, на которой закреплен самолет [2].



Рис. 4. LCD-дисплей 128x64 точек

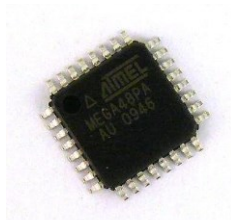


Рис. 5. АТМega48РА

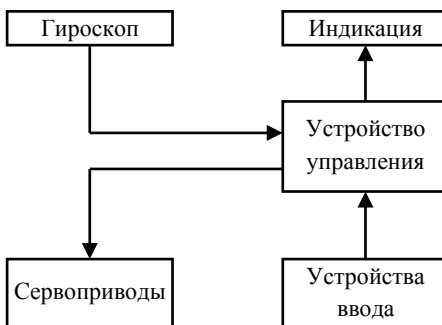


Рис. 1. Структурная схема проекта

Индикация выполняется LCD-дисплеем (рис. 4). На дисплей выводится информация о параметрах самолета и о программно-заданных параметрах, например, скорости ветра или высоте полета [3].

Устройство управления состоит из нескольких микроконтроллеров ATmega48PA (рис. 5). Устройство управления обрабатывает данные, поступающие с гироскопа и устройств ввода, выполняет вывод обработанной информации на LCD-дисплей и управляет работой сервоприводов для изменения положения самолета [1].

Устройствами ввода являются несколько элементов:

- энкодер (рис. 6) предназначен для ввода плавно изменяющихся программных параметров (скорость ветра, высота полета);
- JoystickShieldv2,4 (рис. 7) имеет двуххосевой джойстик, который управляет самолетом по осям крена и тангажа. При нажатии на джойстик самолет возвращается в устойчивое состояние, запрограммированное ранее. Управление по оси рыскания осуществляется при помощи кнопок B и D (на рис. 7 окрашены в красный цвет) [2].



Рис. 6. Инкрементный энкодер

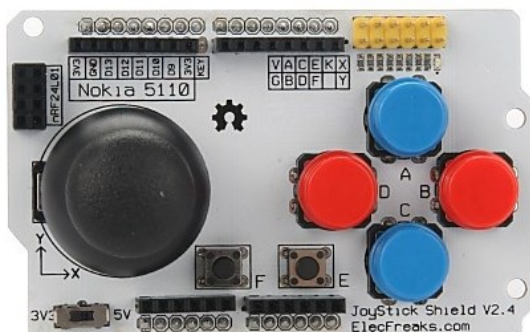


Рис. 7. JoystickShieldv2.4

Таким образом, ознакомление абитуриента с описанным стендом поможет ему принять правильное решение о выборе кафедры.

Список литературы

1. Бикмухаметов, Р. Р. Применение контроллеров и макетных плат Arduino при решении задач лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-

практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: ООО «Маркер», 2016. – С. 19-20.

2. Бикмухаметов, Р. Р. Применение датчиков и модулей Arduino для реализации проектов лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: ООО «Маркер», 2016. – С. 22-24.

3. Бикмухаметов, Р. Р. Организация вывода информации при проектировании лабораторных задач по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: ООО «Маркер», 2016. – С. 21-22.

УДК 004.3

Лень Алексей Сергеевич,
направление Прикладная информатика (магистратура)

Научный руководитель **Еклашева Ольга Витальева,**
канд. экон. наук, доцент кафедры информационных систем в экономике
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (на примере операционной системы специального назначения Astra Linux)

В условиях все большего введения санкций против России со стороны иностранных государств в экономику и, в частности, в информационные технологии, особое значение приобретают вопросы, связанные с разработкой и внедрением отечественных информационных систем.

В настоящее время политика иностранных государств имеет вектор, направленный на внедрение ограничений в разные сферы развития экономического пространства, в том числе и информационного. Введение новых санкций в информационной сфере остро поставило вопрос о разработке и внедрении отечественного программного обеспечения.

Во время интенсивного развития информационного общества на передний план выходят технологии отечественного производства. Одной из таких технологий является новая операционная система «Astra Linux».

Разработанная «НПО Русбитех» операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition», имеющая сертификаты соответствия ФСТЭК, Минобороны и ФСБ России, вошла в Единый реестр российского программного обеспечения Минкомсвязи России. В актуальную версию релиза «Смоленск» данного решения, в частности, добавлен мобильный режим работы [3].

ОС Astra Linux имеет две разновидности: свободно распространяемую (Common Edition, релиз «Орел») и специального назначения (Special Edition, релизы «Керчь», «Смоленск», «Новороссийск» и «Мурманск»).

Особенностью операционной системы Astra Linux Special Edition является обработка информации, составляющей государственную тайну с грифом «Совершенно секретно» включительно, и создание автоматизированных систем обработки конфиденциальной информации.

Astra Linux Special Edition прошла сертификацию на соответствие ФСТЭК России, Минобороны России и ФСБ России. Данная операционная система уже поступила на использование в автоматизированных системах управления и автоматизированных рабочих местах в Вооруженных силах и ФСБ России.

Разработку на базе ядра Linux начало в 2008 году АО «НПО РусБИТех». Система принята на снабжение Минобороны РФ приказом министра в 2013 году, министерство также приняло участие в доработке продукта. Система внедряется во исполнение распоряжения Правительства РФ № 2299-р от 17 декабря 2010 г., утверждающего План перехода федеральных органов исполнительной власти и федеральных бюджетных учреждений на использование свободного программного обеспечения [1].

В операционной системе реализован механизм мандатного разграничения доступа. Принятие решения о запрете или разрешении доступа субъекта к объекту принимается на основе типа операции (чтение/запись/исполнение), мандатного контекста безопасности, связанного с каждым субъектом, и мандатной метки, связанной с объектом.

Механизм мандатного разграничения доступа затрагивает следующие подсистемы:

- механизмы IPC;
- стек TCP/IP (IPv4);
- файловые системы Ext2/Ext3/Ext4;
- сетевую файловую систему CIFS;
- файловые системы proc, tmpfs.

В Astra Linux Special Edition существуют 256 мандатных уровней доступа (от 0 до 255) и 64 мандатных категории доступа.

При работе на разных мандатных уровнях и категориях операционная система формально рассматривает одного и того же пользователя, но с различными мандатными уровнями как разных пользователей и создаёт для них отдельные домашние каталоги, одновременный прямой доступ пользователя к которым не допускается [2].

Разработчики Astra Linux при создании новой операционной системы очень постарались, чтобы интерфейс был максимально визуализирован под операционную систему Windows, чтобы обычный пользователь смог в минимально короткий срок адаптироваться к операционной системе на Linux. В целом у них это удалось. Основой является графическая оболочка Fly с четырьмя рабочими независимыми друг от друга столами. Для работы с документами пакета Microsoft Office создан собственный пакет программ Libre Office. Данный пакет способен обрабатывать текстовую, графическую, табличную и другую информацию практически в том же объеме, что и продукты от Microsoft.

Таким образом, программистам из компании «НПО РусБИТех» в целом удалось создать отечественную операционную систему как для применения ее обычным пользователям, так и более защищенную версию для организаций, ведущих обработку сведений, составляющих конфиденциальную информацию. К недостаткам данной операционной системы можно отнести низкую оптимизацию с ОС Windows, отсутствие программного оборудования для обработки фото-, аудио- и видеофайлов, а также программ для автоматизации деятельности на предприятии, что ограничивает использование данного продукта юридическими лицами. При дальнейшей работе и качественной оптимизации отечественная операционная система Astra Linux сможет составить конкуренцию зарубежным операционным системам.

Список литературы

1. Звезда по имени Linux [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://old.computerra.ru/vision/609608>.
2. Astra Linux [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Astra_Linux.
3. ОС специального назначения Astra Linux Special Edition пополнила Единый реестр российского ПО. – Режим доступа: http://www.cnews.ru/news/line/2016-05-31_os_spetsialnogo_naznacheniya_astra_linux_special.

Матюкова Ирина Сергеевна,

направление Электроника и наноэлектроника (магистратура), гр.ЭиНЭм-21

Научный руководитель **Филимонов Виталий Евгеньевич,**

канд. техн. наук, доцент кафедры конструирования и производства
радиоаппаратуры

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НИТРИДА АЛЮМИНИЯ МЕТОДОМ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

Нитрид алюминия обладает отличительной совокупностью физико-химических свойств, что определяет перспективность его применения в электронной, электротехнической, металлургической, машиностроительной, атомной и других отраслях промышленности. Интерес прежде всего вызван такими его свойствами, как сравнительно высокая теплопроводность, электрическое сопротивление, твёрдость, химическая и радиационная стойкость. Кроме того, нитрид алюминия (AlN) обладает высокой скоростью распространения поверхностных акустических волн (ПАВ) (6,2 км/с) и сильным пьезоэлектрическим эффектом, что обуславливает его применение в акустоэлектронике. Однако акустоэлектрические и другие свойства AlN сильно зависят от его кристаллического строения, что, в свою очередь, определяется технологией его получения.

Магнетронное распыление – наиболее распространенный метод получения тонких пленок. Одним из весомых достоинств данного метода является возможность управления свойствами пленки путем выбора рабочих параметров (плотность ионного тока, мощность, давление и т.д.). С использованием данного метода были получены пленки нитрида алюминия [1].

Пленки AlN получали импульсным реактивным магнетронным распылением мишени из Al. Применялась промышленная ионная камерная вакуумная установка ННВ–6,6 И4 УХЛ4, модернизированная под магнетронное распыление. Камера вакуумной установки откачивалась до остаточного давления 10^{-3} Па.

Пленки AlN выращивали на подложках из кварцевого стекла при следующих условиях:

- состав газовой смеси – Ar (60 %) + N₂ (40 %);
- давление газа в вакуумной камере 0,5 Па;

- время напыления при проведении эксперимента «Влияние расстояния мишень–подложка» – 120 минут.

Так как расстояние между нагревателем и подложкой достаточно велико, то подложка нагревалась максимум до 200 °С. В течение 10 минут нагрева подложка дополнительно очищается в плазме тлеющего разряда.

Получена серия пленок AlN, осажденных при изменении расстояния «мишень – подложка» (расстояние варьировалось следующим образом: 14 см; 15,5 см; 17 см; 18,5 см) и постоянных технологических параметрах роста.

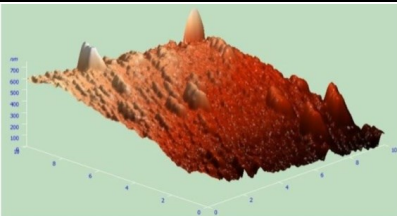
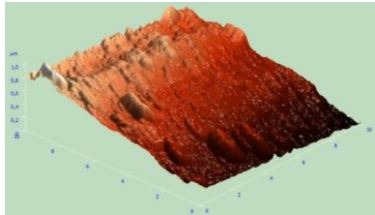
Для анализа пленок нитрида алюминия использовали СЗМ-комплекс NT-MDT NTEGRA Prima – модульную лабораторию, которая позволяет реализовывать все основные методики сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии.

В таблице 1 представлены СЗМ-изображения поверхности пленок AlN, которые были получены при разном расстоянии «мишень – подложка», а также некоторые параметры СЗМ-скана.

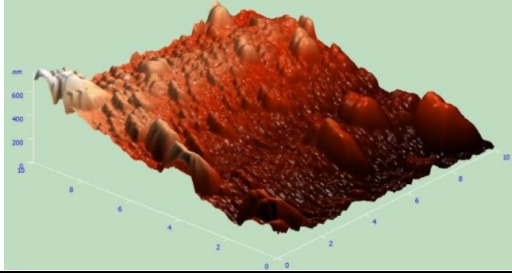
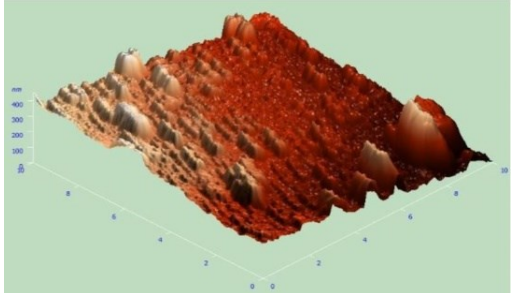
Исходя из полученных СЗМ-изображений поверхности пленок AlN, можно сделать вывод, что с увеличением расстояния «мишень – подложка» шероховатость уменьшается, что уменьшает рассеивание видимого света. Таким образом, коэффициент пропускания образцов увеличивается.

Таблица 1

СЗМ-изображения поверхности пленок AlN

Расстояние «мишень – подложка» – 14 см. Площадь участка 10×10 мкм ²		
	Шероховатость поверхности по 5 максимальным высотам и впадинам, нм	376,556
	Средняя арифметическая шероховатость, нм	117,893
Расстояние «мишень – подложка» – 15,5 см. Площадь участка 10×10 мкм ²		
	Шероховатость поверхности по 5 максимальным высотам и впадинам, нм	518,858
	Средняя арифметическая шероховатость, нм	172,821

Окончание табл. 1

Расстояние «мишень – подложка» – 17 см. Площадь участка 10×10 мкм ²		
	Шероховатость поверхности по 5 максимальным высотам и впадинам, нм	387,068
	Средняя арифметическая шероховатость, нм	133,225
Расстояние «мишень – подложка» – 18,5 см. Площадь участка 10×10 мкм ²		
	Шероховатость поверхности по 5 максимальным высотам и впадинам, нм	227,65
	Средняя арифметическая шероховатость, нм	67,928

Средние значения толщины пленок нитрида алюминия указаны в таблице 2.

Таблица 2

Толщина исследуемых пленок

Расстояние «мишень – подложка», см	Толщина пленки d , нм
14	1258
15,5	1062
17	889
18,5	703

Влияние расстояния «мишень – подложка» на свойства выращиваемых пленок обусловлено изменением скорости осаждения и степени ионной и электронной бомбардировки растущей пленки. Чем ближе мишень к подложке, тем сильнее она подвергается неконтролируемому нагреву по причине бомбардировки ее высокоэнергетичными ионами, а увеличение расстояния приводит к значительному сокращению темпов осаждения, что ведет к уменьшению толщины пленки.

Список литературы

1. Кривобоков, В. П. Плазменные покрытия (методы и оборудование): учебное пособие / В. П. Кривобоков, Н. С. Сочугов, А. А. Соловьёв. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – С. 104.
2. Сушенцов, Н. И. Влияние условий формирования на строение пленок AlN, полученных магнетронным распылением / Н. И. Сушенцов, А. В. Мороз, С. А. Степанов // Приволжский научный вестник. – 2014. – Т. 38, № 10. – С. 31-35.
3. Сушенцов, Н. И. Слоистые структуры на основе нитрида алюминия: дис. ... канд. техн. наук / Н. И. Сушенцов; науч. руководитель А. Ф. Белянин, науч. консультант М. А. Одинцов. – Йошкар-Ола, 1998. – С. 198.

УДК 621.316

Моисеев Денис Владимирович,

направление Информатика и вычислительная техника (аспирантура),
гр. А-05.13.05-18

Научный руководитель **Галанина Наталия Андреевна,**

д-р техн. наук, профессор кафедры математического и аппаратного обеспечения
информационных систем

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова»,
г. Чебоксары*

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ ПОДСИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ И ДИАГНОСТИКИ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ СИСТЕМЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Актуальность данной работы обусловлена тем, что разработка цифровой централизованной системы релейной защиты и автоматики (РЗА) является одним из возможных перспективных направлений развития технологий релейной защиты на сегодняшний день. Развитие современных информационных технологий и появление новых международных стандартов делает возможным решение задач автоматизации и управления энергообъектами, позволяя создать подстанцию нового типа – цифровую подстанцию. В перспективе цифровая подстанция будет являться ключевым компонентом интеллектуальной сети (SmartGrid) [1].

Целью работы является создание цифровой системы диагностики устройств централизованной системы РЗА.

Первоочередной задачей на пути достижения поставленной цели является разработка структурной схемы подсистемы регистрации и диагностики аварийных событий системы РЗА.

Практическая значимость разработки цифровой системы диагностики устройств централизованной системы РЗА заключается в том, что данная работа выполняется по договору между исполнителем ООО «НПП Бреслер» и заказчиком ПАО «МРСК Волги» в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ «Разработка программного комплекса диагностики и регистрации аварийных событий цифровой подстанции на основе эталонных алгоритмов».

Подсистема регистрации аварийных событий (РАС) предназначена для измерения, вычисления, архивирования и предоставления электрических параметров электроустановок в номинальном и аварийном режимах. Анализ данной информации позволяет для измерения, вычисления, архивирования и предоставления определить причину возникновения аварийного режима, произвести оценку правильности работы устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) и противоаварийной автоматики (ПА), разработать комплекс мероприятий для предупреждения развития аварийного режима.

Информация от системы РАС используется на уровне объекта внедрения при эксплуатации контролируемых электроустановок и на уровне системного оператора при расследовании произошедших аварийных событий.

На рисунке изображена структурная схема подсистемы РАС подстанции ПС 110/10/6 кВ Юго-Восточная филиала «Оренбургэнерго» ПАО «МРСК Волги».

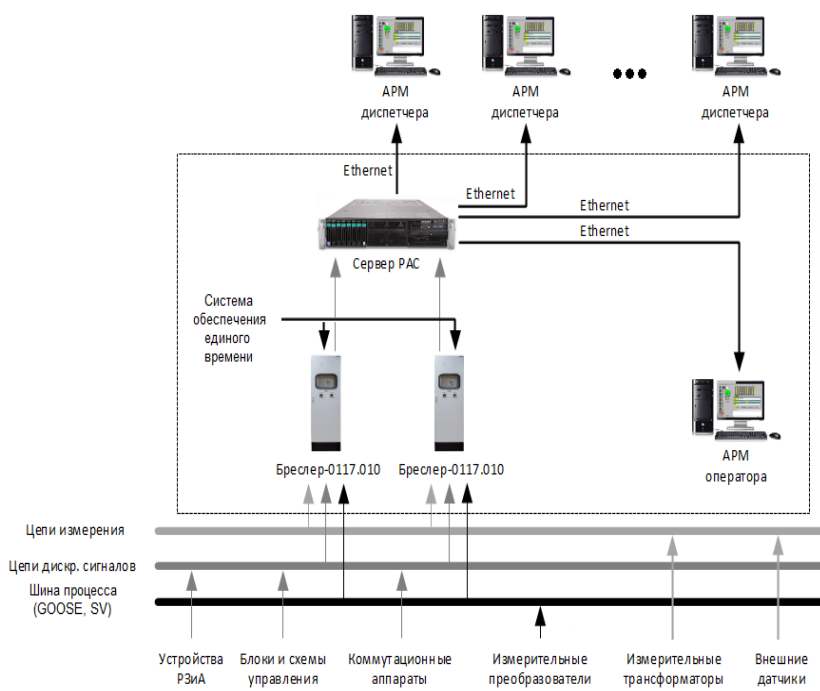
Основными компонентами системы РАС являются:

- регистраторы аварийных событий;
- сервер РАС;
- система обеспечения единого времени;
- локальная вычислительная сеть РАС;
- автоматизированные рабочие места диспетчеров;
- автоматизированное рабочее место оператора.

Регистратор аварийных событий Бреслер-0107.010 представляет собой микропроцессорный терминал с аналоговыми и дискретными блоками. Тип и набор блоков определяются на этапе проектирования в соответствии с техническими требованиями объекта внедрения. Регистраторы имеют терминальное (Бреслер-0107.010), шкафовое (Бреслер-0117.010) и панельное (Бреслер-0127.010) исполнение и размещаются в помещениях для установки устройств РЗА.

Аналоговые цепи (телеизмерения) подключаются к измерительным трансформаторам напряжения и тока, внешним измерительным преобразователям. Регистратор аварийных событий принимает дискретные

сигналы от устройств РЗА, от шкафов противоаварийной автоматики управления электрооборудованием непосредственно с коммутационных аппаратов, а также от устройств передачи аварийных сигналов и команд.



Структурная схема подсистемы РАС ПС 110/10/6 кВ Юго-Восточного филиала «Оренбургэнерго» ПАО «МРСК Волги»

Сбор сигналов осуществляется для «гибридной» конфигурации подстанции, то есть передача аналоговых и дискретных сигналов возможна как в аналоговом, так и в цифровом виде. Обмен информацией между вторичными устройствами и регистратором аварийных событий осуществляется по протоколу МЭК 61850-9-2LE (по шине процесса) [2].

Запуск регистратора аварийных событий для осциллографирования электрических параметров аварийного режима выполняется при изменении значений входных аналоговых сигналов относительно уставок и изменения состояния одного или нескольких входных дискретных сигналов [3].

Сервер РАС представляет собой компьютер или сервер под управлением операционной системы MicrosoftWindows (Server), где будет установлена система диагностики устройств централизованной системы релейной защиты и автоматики.

Регистраторы аварийных событий и сервер РАС объединены в технологическую локальную вычислительную сеть (ЛВС) РАС, построенную на базе стека протоколов TCP/IP.

Система обеспечения единого времени обеспечивает регистратор аварийных режимов метками точного времени для регистрации электрических параметров с точностью не хуже 1 мс, что позволяет осуществлять анализ информации от нескольких регистраторов аварийных событий в рамках не только одного объекта, но и нескольких.

Дополнительным компонентом подсистемы РАС являются автоматизированные рабочие места диспетчеров (АРМ) с установленным программным обеспечением, призванным производить анализ осциллограмм повреждений с целью выявления отказов и ложной работы устройств РЗА. Также АРМ используются для предоставления измеренных параметров подсистемы РАС.

Выводы. Для решения поставленной задачи синтеза подсистемы регистрации и диагностики аварийных событий системы релейной защиты и автоматики проведен анализ существующих методик построения систем регистрации аварийных событий и регистрации работы устройств РЗА в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. По результатам анализа разработана структурная схема цифровой подсистемы регистрации и диагностики аварийных событий системы РЗА.

Список литературы

1. Чичёв, С. И. Методология проектирования цифровой подстанции в формате новых технологий / С. И. Чичёв, В. Ф. Калинин, Е. И. Глинкин. – М.: Спектр, 2014. – 228 с.
2. Апросин, К. И. Интеграция и взаимосвязь комплексов противоаварийной автоматики с устройствами РЗАи АСУ ТП подстанции с использованием современных стандартов и протоколов / К. И. Апросин, Ю. В. Иванов, О. С. Бородин. – Чебоксары: Рекламно-издательский центр «Содействие развитию релейной защиты, автоматики и управлению в электроэнергетике», 2012. – С. 54-58.
3. Кирьянова, А. Д. Применение стандарта МЭК 61850 в системе сбора и передачи информации / А. Д. Кирьянова, А. Н. Лыков // Научно-технический вестник Поволжья. – Казань, 2018. – С. 220-222.

Морозова Полина Вячеславовна,
направление Управление и информатика в технических системах
(магистратура), гр. УИТСм-21

Научный руководитель **Горохов Андрей Витальевич,**
д-р техн. наук, профессор
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЙ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ (на примере деревообрабатывающего предприятия)

В статье предлагается информационная технология управления пожарной безопасностью на основе имитационного моделирования рисков.

Введение. На деревообрабатывающих предприятиях широко используется древесина, при обработке которой образуется древесная пыль. Поэтому требуется непрерывный контроль пожарной безопасности их хранения и использования для своевременного обнаружения возможности возникновения пожара.

В настоящее время на предприятиях эксплуатируется большое количество автоматических систем обеспечения пожарной безопасности. Эти системы позволяют обнаружить очаги возгорания. Однако ими выполняются действия лишь по устранению уже возникшего пожара и не обеспечивается своевременное принятие решения по предотвращению пожароопасных ситуаций.

Актуальность. Любое производство связано с определенными [1] рисками – финансовыми [2], природно-естественными, экологическими, политическими, транспортными, имущественными, производственными и т.д. Риск связан с управлением и напрямую зависит от эффективности, обоснованности и своевременности управленческих решений.

Риском можно и необходимо управлять, то есть использовать определенные меры, позволяющие максимально прогнозировать наступление рискового события и применять соответствующие мероприятия к снижению степени риска.

Существует большое разнообразие мнений по поводу понятия сущности и природы риска. Это связано с многоаспектностью этого явления, недостаточным использованием в реальной деятельности, игнорированием в существующем законодательстве.

Исследования. На предприятии деревообрабатывающего производства имеются опасные участки: сушильная камера и участок шлифования. Исходя из данных участков, выявлены существенные, с точки зрения пожарной безопасности, параметры данной области.

Разработана концептуальная карта, формализующая взаимное влияние параметров:

- влияние роста (первый параметр приводит к росту второго параметра);
- влияние уменьшения (первый параметр приводит к уменьшению второго параметра).

Влияние факторов на вероятность возгорания

Параметр 1	Параметр 2	Влияния
Древесная пыль	Вероятность возгорания	↕
Влажность	Вероятность возгорания	↕
Температура	Вероятность возгорания	↕
Отсос	Вероятность возгорания	↕
Температура	Влажность	↓
Отсос	Влажность	↓
Отсос	Древесная пыль	↓

Примечание:
 ↕ – влияние роста (первый параметр приводит к росту второго параметра);
 ↓ – влияние уменьшения (первый параметр приводит к уменьшению второго параметра).

Древесная пыль влияет на возгорание [3]. Чтобы предотвратить его, делается отсос древесной пыли. Температура напрямую влияет на возгорание. Тем больше шансов на возникновение возгорания, чем выше температура. Влажность также влияет на вероятность возгорания. Чем больше влажность, тем меньше возможность возгорания.

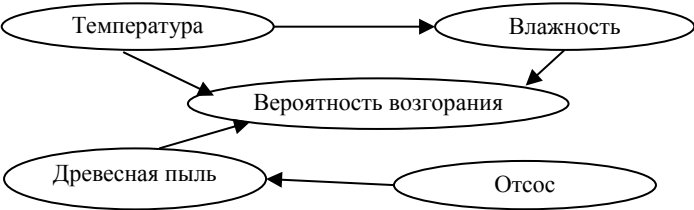


Схема имитационной модели

На рисунке представлена схема имитационной модели в виде причинно-следственной диаграммы.

Вход модели: Отсос; Температура; Влажность Древесная пыль.

Выход модели: Уровень риска.

Разработана СППР, позволяющая оценить степень риска возникновения пожара при различных сценариях функционирования и развития предприятия.

Заключение. Предлагаемая технология поддержки принятия решений по управлению пожарными рисками на территории производственных объектов позволяет повысить эффективность мероприятий по предупреждению ЧС, связанных с различными сценариями управления пожарной безопасностью за счет имитационного моделирования.

Список литературы

1. Бачкай, Т. Хозяйственный риск и методы его измерения / Т. Бачкай, В. Рудашевский, К. Татеиси. – 1983. – С. 173.
2. Балабанов, И. Т. Риск-менеджмент / И. Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 2002.
3. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем / Р. Шеннон // Искусство и наука. – М.: Мир, 1978.
4. ГОСТ Р 12.3.047-98 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

УДК 004.3

Низамидинов Шахбоз Арипхожаевич,

направление Информатика и вычислительная техника (магистратура),
гр. ИВТ-11

ОБЗОР МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ВУЗОВ

В статье описывают мобильные приложения трех российских вузов РФ, статья состоит из описания основных выделяющихся функций приложений

Ключевые слова: мобильное приложение, мобильное обучение, мобильные технологии.

Мобильные приложения стали неотъемлемой частью жизни современного человека. В настоящее время они используются во всех сферах человеческой деятельности: культуре, общении, транспорте, развлечениях, здравоохранении, финансах, спорте, профессиональной деятельности и т.д., в том числе и в образовании.

Основная цель информационных мобильных приложений – облегчить человеку доступ к получению информации, не быть привязанным к

месту, сделать его обучение более эффективным. Постоянно иметь при себе информацию о ближайших занятиях очень удобно.

Мобильное приложение КФУ. Казанский федеральный университет выпустил несколько приложений для студентов, аспирантов, преподавателей. Мы рассмотрим приложение для студентов КФУ. Приложение разработано для операционных систем Android. Оно впечатляет комплексностью и большим функционалом:

1. Возможности мобильного приложения;
2. Новости и объявления университета;
3. Оповещения от деканата или ректората;
4. Просмотр учебного расписания;
5. Информация об академической успеваемости;
6. Информация о платежах для контрактников;
7. Карта учебных зданий КФУ.

При первом входе приложение предлагает авторизоваться. Если у пользователя нет аккаунта, то он не может зайти в приложение. После авторизации приложение переводит пользователя на главный экран. На главном экране в боковой панели находится главное меню, где есть вкладки «Оповещения», «Новости и объявления», «Расписание», «Успеваемость», «Карты», «Контрактное обучение», «Дополнительно». Отличительной чертой этого приложения является несколько функций. Например, по вкладке «Успеваемость» можно перейти на страницу, где на выпадающей вкладке студент может посмотреть, сколько у него баллов на дату N , какой балл за работу в семестре и итоговый балл по выбранному предмету, а также может узнать дату зачета или экзамена. На вкладке «Контрактное обучение» студент, который обучается на договорной основе, может посмотреть информацию о платежах. Разработана также удобная карта для поиска учебного корпуса.

Мобильное приложение Университет ИТМО. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) – один из самых лучших и передовых университетов России – подошел к разработке мобильного приложения наилучшим образом. Не только разработаны удобные функции, но и улучшен пользовательский интерфейс, чтобы взаимодействие происходило комфортно для пользователя.

Возможности мобильного приложения следующие:

1. Таймлайн с расписанием занятий и персональными новостями;

2. Стипендия и зарплата;
3. Рейтинг и баллы центра дистанционного образования;
4. Новости и мероприятия университета;
5. Расписание занятий групп, преподавателей и аудиторий;
6. Информация о сотрудниках и подразделениях университета;
7. Карта учебных корпусов и общежитий.

При запуске приложения необходимо авторизоваться, чтобы получить доступ к вкладкам, которые содержат важную информацию.

Таймлайн – это список публикаций, лента событий в хронологическом порядке, которая визуально делится на две части: в первой – новости университета, а во второй – расписание занятий на текущий день. Одной из интересных и полезных функций является просмотр информации о начислении стипендии студентам и зарплаты сотрудникам университета в хронологическом порядке, что делает удобным для просмотра истории начислений денег.

Основной критерий обучения студента в вузе – его успеваемость. Университет разработал подробный журнал успеваемости студента, где он может узнать, сколько баллов он получил за выполнение и защиту отчета по лабораторной работе, посмотреть баллы за посещение лекций, участие в лекции и личные качества студента во время лекции.

Мобильное приложение МГИМО. Приложение МГИМО позволяет студентам и преподавателям получить информацию о расписании занятий и событиях, происходящих в вузе.

Возможности мобильного приложения следующие:

1. Расписание для студентов;
2. Расписание для преподавателей;
3. Расписание мероприятий на месяц;
4. Просмотр новостей вуза;
5. Написать в администрацию;
6. Справочная информация вуза.

Приложение разработано для мобильных устройств на базе операционных систем Android и iOS и распространяется бесплатно.

При первом запуске приложения отображается главная страница – четыре больших блока «Мое расписание», «Новости», «О вузе» «События».

Первый блок «Мое расписание» показывает расписание занятий с учетом факультета и группы, к которым относится студент. Здесь же есть информация о том, когда и в какой аудитории проходят занятия, Ф.И.О. преподавателя. В блоке «Новости» можно узнать о новостях и нововведениях университета. В блоке «О вузе» студенты и абитуриенты

могут посмотреть справочную информацию о факультетах и институтах, длительности обучения в вузе, дате начала учебного семестра, а также о требованиях для поступающих в университет. В блоке «События» можно узнать о предстоящих мероприятиях на месяц.

Перейдя на вкладку «Расписание для преподавателей», в выпадающем списке можно выбрать преподавателя, после чего на экране отображаются данные о занятии (где и когда оно будет проходить).

Нажав на вкладку «Написать в администрацию», можно выразить пожелания, просьбу или написать жалобу для исправления сложившейся ситуации в вузе.

Выводы. Мобильное решение МГИМО сконцентрировано в большей степени на расписании занятий для студентов и преподавателей, оперативной доставке информации о предстоящих событиях. В мобильном приложении КФУ сделан упор на отражение успеваемости студента (оценки, задолженность по предметам), информации о платежах для контрактников. В мобильном приложении университета ИТМО улучшен пользовательский интерфейс, представлены рейтинг студентов, информация о сотрудниках и подразделениях университета, начислениях стипендии студентам и зарплат сотрудникам вуза.

Результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторые частные выводы. Мобильные приложения пользуются спросом у большинства студентов университета.

УДК 62-51

Никитин Константин Андреевич, Шипицын Евгений Сергеевич,
направление Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих
производств (магистратура), гр. ТЛДПм-14

Научные руководители **Чемоданов Александр Николаевич,**
канд. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой деревообрабатывающих
производств;

Краснова Валентина Феликсовна,
канд. техн. наук, доцент кафедры деревообрабатывающих производств
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ПРОГРАММА SWAN SOFT CNC КАК ОСНОВА УСПЕШНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Swan Soft CNC – это программа, назначением которой является визуализация фрезерной и токарной обработки, а также 3D-модели-

рование. Программа успешно применяется, как в металлообработке, так и в деревообработке.

Задача исследования – рассмотреть основные функции данной программы, а также изучить более подробно:

- 1) размеры получаемой детали;
- 2) поверхность обрабатываемой детали;
- 3) способы закрепления заготовки или детали;
- 4) загрузку управляющей программы.

Особенностью данной программы является то, что в её состав входят такие CNC-системы, как HAAS, SINUMERIC, FANUC, EZ-MOTION, FAGOR и т.д.

В ходе исследования рассмотрены следующие вопросы:

а) подготовительные операции, обнуление и зануление как станка, так и программы, способы выбора инструмента, а также его смены, закрепления черновой заготовки;

б) выбор траектории;

в) установка управляющей программы;

г) изучение полученных линейных размеров, а также поверхности детали.

Достоинства программы Swan Soft CNC заключаются в следующем:

1. Есть возможность изучить пульт оператора, ЧПУ станка вне цехового помещения, а также основные узлы и агрегаты станка;

2. Простота в создании и загрузке управляющей программы и её визуализация.

Недостатком программы Swan Soft CNC является не совсем точное позиционирование контура при загрузке управляющей программы, из-за чего необходимо настраивать координаты инструмента.

Вывод. Изучив программу Swan Soft CNC, можно сделать вывод, что при наличии некоторых недостатков, она обладает неоспоримыми достоинствами. Поэтому логично, что современная промышленность начинает осваивать данную программу, позволяющую сократить время изготовления детали, а также улучшить его характеристики.

Список литературы

1. Работа с симулятором станка с ЧПУ Swansoft CNC Simulator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prod.bobrodobro.ru/58993>.

2. Nanjing Swansoft | Swansoft CNC machine simulation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.swansc.com/en/download/video.html>.

Павлов Константин Петрович,

направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. ИВТ-12-15

Научный руководитель Галанина Наталия Андреевна,

д-р техн. наук, профессор кафедры математического и аппаратного обеспечения
информационных систем
*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова»,
г. Чебоксары*

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ФРЕЙМВОРКА ASP.NET MVC ДЛЯ РАЗРАБОТКИ САЙТА

Целью исследования является анализ возможностей фреймворка ASP.NET MVC при разработке сайта администратора портала «Малые закупки Удмуртской Республики» в плане выявления преимуществ и недостатков используемой технологии.

ASP.NET MVC представляет собой платформу для создания сайтов и веб-приложений с помощью паттерна MVC. Концепция паттерна MVC (model – view – controller) предполагает разделение приложения на три компонента (рис. 1).

Контроллер (controller) – это класс, который обеспечивает связь между пользователем и системой, представлением и базой данных. Он получает запросы пользователей, обрабатывает их и в зависимости от результатов обработки отправляет пользователю определенный вывод, например, в виде представления.

Представление (view) – это пользовательский интерфейс приложения. Как правило, html – страница, которую пользователь видит, зайдя на сайт.

Модель (model) представляет класс, описывающий логику используемых данных.

В результате создания сайта (рис. 2) были выявлены основные достоинства и недостатки технологии ASP.NET MVC.

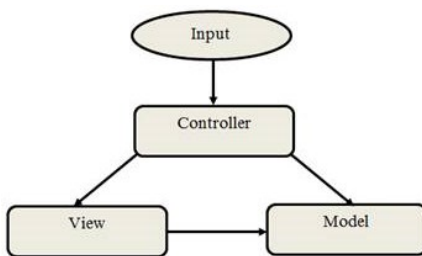


Рис. 1. Компоненты MVC

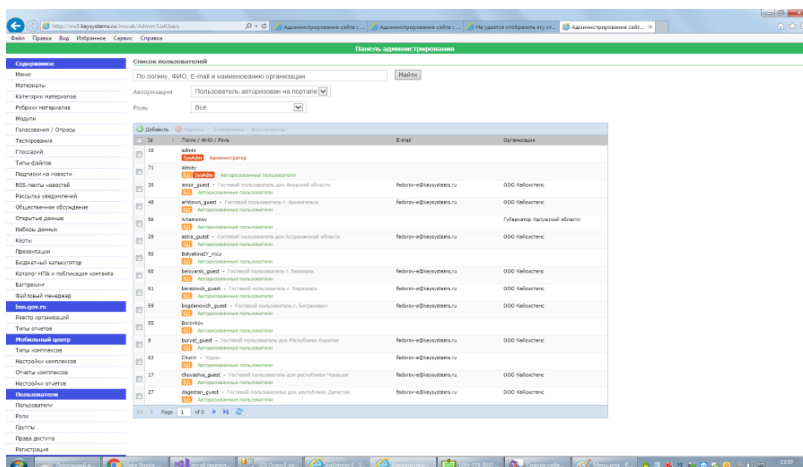


Рис. 2. Панель администратора

Достоинства рассматриваемой технологии следующие:

- 1) четкая и строгая структура приложения: модель, представление и контроллер;
- 2) возможность полностью контролировать выдаваемые данные пользователю;
- 3) удобные автоматизированные средства тестирования приложений;
- 4) мощная маршрутизация входящих запросов пользователей.

Недостатками ASP.NET MVC являются:

- 1) сложная архитектура приложений;
- 2) невозможность внесения изменений в концепцию MVC;
- 3) большие затраты на создание небольших по архитектуре приложений.

Список литературы

1. Сандерсон, С. ASP. NET MVC Framework с примерами на C# для профессионалов / С. Сандерсон. – М.: Вильямс, 2010. – 560 с.
2. Чедвик, Дж ASP. NET MVC 4: разработка реальных веб-приложений с помощью ASP. NET MVC (Programming ASP.NET MVC 4: Developing Real-World Web Applications with ASP.NET MVC) / Дж. Чедвик. – М.: Вильямс, 2013. – 432 с.
3. Сорокин, А. А. Анализ работы ASP.NET MVC / А. А. Сорокин // Молодежный научный форум: технические и математические науки: электр. сб. ст. по материалам XV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 8(15). URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/8\(15\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/8(15).pdf) (дата обращения 13.11.2018).

Пермитина Юлия Васильевна,

направление Информационные технологии в медиа и рекламе (магистратура),
гр. ИВТм-23

Научный руководитель **Васяева Елена Семеновна,**

канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ МЕДИАПЛАНА РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ

Цель работы – выявление роли современных информационных технологий в разработке медиаплана эффективной рекламной кампании.

Современное общество настолько погружено в рекламное облако, что перед ним в настоящее время остро встает вопрос создания эффективной, запоминающейся рекламы. Рекламное пространство всё глубже и глубже погружается в повседневную жизнь: теперь рекламу можно увидеть не только в привычном виде, по телевизору в перерывах между трансляциями фильмов, но также и в самих фильмах и сериалах, так называемый продакт-плейсмент. Реклама активно преследует человека на улицах, в зданиях, в социальных сетях, постоянно изменяя свою форму и конструкцию, подстраиваясь под современный ритм. В настоящее время, когда рынки перенасыщены товарами и услугами, достаточно сложно и трудоемко вывести компанию в числе первых.

Актуальность темы заключается в том, что успешность бренда, его узнаваемости способствует грамотно разработанная рекламная кампания. В свою очередь, использование современных информационных технологий в значительной степени облегчает процесс разработки рекламной кампании.

Медиапланирование – процесс и принятые в ходе этого процесса решения, при котором можно найти наилучшие варианты решения вопроса, как эффективнее организовать доставку маркетинговых сообщений предполагаемым покупателям товара (услуги). Одной из важнейших частей медиапланирования является разработка медиаплана. Медиаплан – это целевой, программный документ, определенным образом структурированный и представляющий собой систему расчетов, обоснований, описание мер и действий по работе со средствами массовой информации с учетом максимальной эффективности при определенном уровне затрат [2].

Предметом медиапланирования является регулирование процесса работы со средствами массовой информации в соответствии с определенными принципами маркетинговой деятельности. В настоящее время медиапланирование представляет собой комплекс действий, который отражает взаимосвязь между временем, затраченным на рекламу, и ее масштабом, для достижения в кратчайшие сроки поставленных маркетинговых или рекламных задач. При этом под масштабом рекламы подразумеваются частота появления рекламных объявлений в СМИ, объем выделяемых площадей и качество содержания.

Информационная система позволяет осуществлять:

- удобное хранение и упорядочивание большого объема информации;
- четкую структурированность данных, облегчающих работу с ними;
- защиту от неправильных действий;
- оперативность обработки информации;
- получение отчетов;
- существенно снижать затраты человеческого труда;
- и главное, повысить прибыль за счет скорости предоставления данных для принятия решений.

Программ по медиапланированию существует довольно много. Наиболее известны следующие программные продукты: Galileo, PaloMARS, TV Planet, Super Nova, (TNS Gallup Media). Из менее известных отметим AGB WorkStation (AGB Television), PROBA-Media, CRATE, DataFriend (Comcon), OptiMedia (Клиент Сервис), Медиа-Планер (ExMedia).

Выводы. Таким образом, в настоящее время в сложившейся маркетинговой практике естественным образом возникла необходимость планирования мультимедийных рекламных кампаний в единой схеме. Однако в области медиапланирования исторически сложился подход, основанный на раздельном планировании рекламы в медиа разных типов. Вследствие этого большинство известных программных продуктов по медиапланированию, таких как Galileo, PaloMARS, TV Planet, Super Nova, (TNS Gallup Media), AGB WorkStation (AGB Television), PROBA-Media, CRATE (Comcon) и др., позволяет проводить оптимизацию только в рамках какого-то одного типа медиа – в прессе (Galileo, PROBA-Media), на TV (PaloMARS, TV Planet, AGB WorkStation), на радио (Super Nova, CRATE, PROBA-Media). Эти программы «привязаны» к конкретным базам данных маркетинговых исследований, которые из-за разной методики сбора данных формируются отдельно для каждого типа СМИ.

Грамотно разработанный медиаплан, который охватывает все возможные сферы прикосновения рекламного продукта, поможет более широкому распространению продукта или услуги, избежать вероятных рисков и будет способствовать продлению жизни продукта на рынке. В свою очередь, корректно подобранная программа ускорит и облегчит процесс создания медиаплана.

Список литературы

1. Щепилов, Г. Г. Введение в рекламоведение / Г. Г. Щепилов, К. В. Щепилов, В. М. Краснюк. – М.: Элит, 2012. – 304 с.
2. Евстафьев, В. А. Введение в медиапланирование: учебное пособие для начинающих медиапланеров / В. А. Евстафьев, В. Н. Яссонов. – М.: Книжный мир, 2013. – 248 с.
3. Король, А. Н. Организация и планирование рекламы: учебное пособие / А. Н. Король. – Хабаровск: ХГАЭП, 2015. – 124 с.
4. Кочеткова, А. В. Медиапланирование / А. В. Кочеткова. – М.: РИП-холдинг, 2013. – 391 с.
5. Бузин, В. Н. Основы медиапланирования: курс лекций / В. Н. Бузин. – М.: Международный институт рекламы, 2012. – 208 с.
6. Панкратов, Ф. Г. Рекламная деятельность: учебник / Ф. Г. Панкратов, Т. К. Серегина, В. Г. Шахурин. – М., 2015. – 244 с.

УДК 004.42

Петров Аркадий Валериевич,

направление Информационные технологии – основа стратегического прорыва
в современной промышленности, гр. АСУ-15

Научный руководитель **Изосимова Татьяна Анатольевна,**

канд. техн. наук, зав. кафедрой гуманитарных и естественнонаучных дисциплин
*Волжский филиал ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (МАДИ)», г. Чебоксары*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА БИОИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ КЛИЕНТОВ БАНКА

Цель исследования – разработка автоматизированной информационной системы для идентификации личности клиентов банка.

Актуальность. Биоидентификация – это предъявление пользователем своего уникального биометрического параметра и процесс сравнения его со всей базой имеющихся данных [1]. Она используется в системах контроля и управления доступом. Любой банк стремится повысить защиту информации и удобство получения доступа к ней с целью

Диаграмма декомпозиции первого уровня состоит из следующих блоков:

A1 «Обнаружение»: получение снимка при помощи цифрового сканирования, на котором система находит лицо;

A2 «Центровка»: отметка о положении головы и ее позиции;

A3 «Измерение»: измерение кривых на лице с высокой точностью и создание шаблона;

A4 «Репрезентация»: преобразование шаблона в уникальный код. Данный код представляет особенность черт лица;

A5 «Сопоставление»: Нахождение соответствий в базе данных;

A6 «Идентификация»: сравнение снимка со всеми шаблонами в базе данных, в результате чего находится шаблон, который наиболее соответствует.

Для разработки ПО определены функции АИС. Для этого разработана UML-диаграмма (диаграмма прецедентов), отражающая функциональную связь между видеообразом и менеджером и выполняемыми ими операциями (прецедентами).

На основе функциональной модели выбранного метода и диаграммы прецедентов разработан алгоритм биоидентификации, включающий 6 шагов.

1 шаг: получение изображения программой.

2 шаг: применение к полученному изображению метода Виолы-Джонса для определения положения лица. В случае необнаружения лица метод Виолы-Джонса будет применен для следующего изображения.

3 шаг: после того как область лица была обнаружена, к изображению применяется метод, который позволяет обнаружить кожу и классифицировать принадлежность к коже человека.

4 шаг: если оцениваемая область лица принадлежит коже человека, будет выполнено извлечение признаков лица с помощью алгоритма Вейвлет-преобразования.

5 шаг: уменьшение числа признаков лица и их сравнение с признаками лица, которые находятся в базе данных.

Для разработки программного обеспечения использовался высокоуровневый язык программирования Python [3]. Экранная форма программы состоит из видеоокна, в котором происходит процесс идентификации «налету». В случае обнаружения лица в видеоокне будет обведено красным квадратом с подписью внизу, значение которой будет соответствовать результатам распознавания. Окно программы показано на рисунке 2.

Так как в открытом доступе нет базы данных лиц, поэтому для проверки работоспособности данной системы разработана небольшая база данных для виртуального банка, инфологическая модель которой представлена на рисунке 3.

Вывод. Представлены алгоритм биоидентификации и разработка программной оболочки биоидентификации личностей клиентов для банка. Для подключения программного обеспечения к реальной базе данных банка разработана пример-

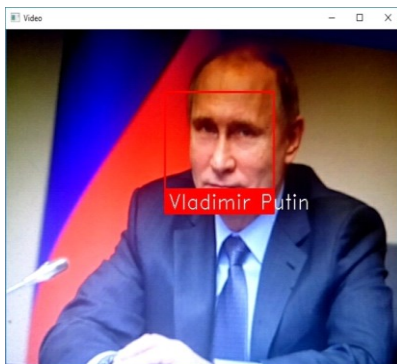


Рис. 2. Окно программы

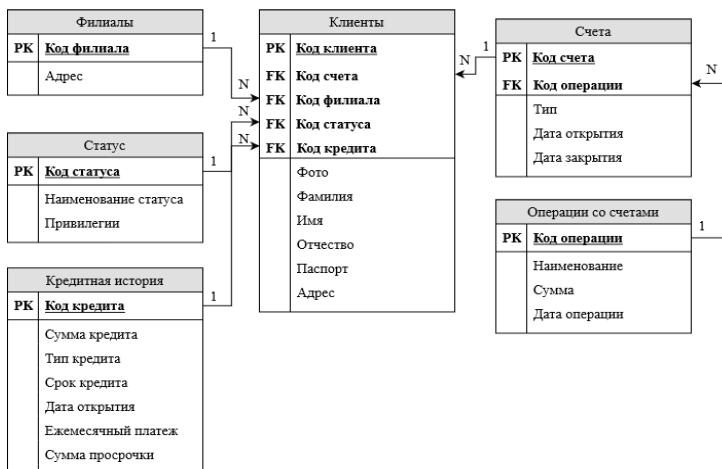


Рис. 3. Инфологическая модель БД

ная модель базы данных клиентов с помощью Microsoft SQL Server. Также рассмотрены вопросы защиты информации поступающих данных систему. Произведены экономические расчеты данного проекта. Индекс доходности составил 2,9, что подтверждает эффективность проекта. Срок окупаемости 6 месяцев.

Список литературы

1. Земцов, А. В. Алгоритмы распознавания лиц. – М.: LAP LambertAcademic Publishing, 2011. – 128 с.

2. Ramus – кроссплатформенная система моделирования и анализа бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ramussoftware.com> (дата обращения 02.08.2018).

3. Python IDLE – интегрированная среда разработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.python.org/python-365/> (дата обращения 02.09.2018).

УДК 628.382

Петров Максим Анатольевич,

направление Электроника и нанoeлектроника (магистратура), гр. ЭИМ-11

Научный руководитель **Сушенцов Николай Иванович,**

канд. техн. наук, доцент кафедры конструирования и производства
радиоаппаратуры

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ ПЛЁНОК

Актуальность темы. Поскольку сегодня тонкопленочная технология широко используется при производстве интегральных схем, СВЧ-приборов, приборов функциональной электроники, медицинской техники, изделий машиностроения, бытовых изделий различного назначения, то создание новых технологий получения тонкопленочных структур или упрощение уже существующих методов получения тонких пленок становится актуальной проблемой, так как позволит повысить качество и надёжность изделий радиоэлектронной промышленности.

Введение. В настоящее время многие формы наноструктурированного углерода стали рассматриваться как перспективные материалы для использования в составе «холодных» источников электронов. Наибольшее значение в радиоэлектронике имеют углеродные нанотрубки, но технология изготовления нанотрубок является дорогостоящей. Также не находить удовлетворительного решения проблема деградации свойств массивов нанотрубок в процессе работы.

Поэтому всё большую актуальность приобретают исследования, направленные на получение альтернативных нанотрубкам углеродных структур и материалов, включая алмазные, алмазоподобные, аморфные, нанографитовые и композитные пленки. Все эти перечисленные материалы обладают общими свойствами, такими как неоднородность состава и разупорядоченность структуры, а также относительно «гладкая» топография поверхности без выраженных острий или ребер. Покрытия

на основе углерода обладают востребованными эксплуатационными свойствами, характеризуются низким коэффициентом трения, высокой химической стойкостью и износостойкостью рабочих поверхностей. При этом они обладают высокой твердостью, хорошими электроизоляционными свойствами и имеют высокую теплопроводность. Наиболее эффективным способом получения таких покрытий представляется распыление графитовых мишеней в защитной среде вакуума: или в плазме газового разряда с помощью магнетронной распылительной системы, или в плазме дугового разряда с применением вакуумно-дуговых источников плазмы.

Цель исследования – выполнение экспериментов по получению тонких углеродосодержащих пленок методом магнетронного распыления и проведение исследований полученных образцов.

Основные рабочие параметры магнетронной распылительной системы, при которых проводился эксперимент, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Рабочие параметры распыления

Раб. давление газа (Ar)	1 Па
Напряжение на мишени	420-530 В
Ток мишени	0,1-0,3 А
Температура подложки	100 °С

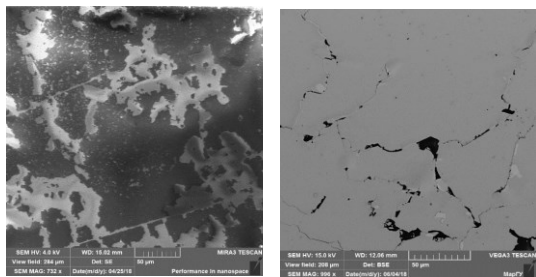
В ходе экспериментов использовались две отличающиеся друг от друга мишени: графитовая мишень (ГМ) с более пористой структурой; составная мишень (СМ) – в центре графитовый круг с более плотной структурой, опоясанный полосой никеля.

При исследовании электропроводности поверхности пленок выявлено, что плёнки, полученные распылением составной мишени, имеют проводящую структуру, а пленки, полученные распылением графитовой мишени, диэлектрическую структуру.

При исследовании образцов плёнок на электронном микроскопе получили снимки поверхности, на которых можно увидеть морфологическую структуру поверхности углеродосодержащих плёнок (см. рисунок). Провели спектральный анализ полученных образцов.

По снимкам (см. рисунок) видно, что при распылении составной мишени адгезия распыляемого материала со стеклянной подложкой недостаточна. При последующих исследованиях необходимо учитывать данную особенность, и для получения углеродосодержащих плёнок рекомендуется использовать многослойную структуру с добавлением ад-

гезионного слоя между подложкой и необходимым углеродосодержащим распыляемым материалом.



Изображение поверхности углеродосодержащей пленки, полученной распылением составной мишени

Для исследования на электронном микроскопе образцов, полученных распылением графитовой мишени, было проведено напыление дополнительного проводящего слоя (Cr), так как изначальные плёнки имели диэлектрическую структуру.

Таблица 2

Количественный анализ образцов, полученных распылением СМ

Элемент	Весовой процент, %	Атомный процент, %
C	25,25	43,10
O	27,92	35,78
Si	11,31	8,25
Ni	27,85	9,73
Cu	3,98	1,28
Итоги	100	

Таблица 3

Количественный анализ образцов, полученных распылением ГМ, с дополнительным слоем Cr

Элемент	Весовой процент, %	Атомный процент, %
C	9,53	19,43
O	28,08	42,98
Na	2,18	2,32
Si	15,97	13,93
Ca	3,10	1,90
Cr	38,58	18,17
Итоги	100,00	

Присутствие посторонних примесей в полученных образцах соответствует химическому анализу мишени, который проводился на портативном РФА-анализаторе S1 Titan.

Заключение. Получены тонкие углеродосодержащие пленки разных модификаций (в зависимости от использования распыляемых мишеней). Установлено, что пленки, полученные распылением составной мишени, имеют проводящую структуру, а пленки, полученные распылением графитовой мишени, – диэлектрическую. Получены снимки поверхностей пленок на электронном микроскопе. Проведен спектральный анализ плёнок. Установлено, что в полученных пленках имеется избыток кислорода, который в данном случае является посторонней примесью. Рекомендуется при дальнейших исследованиях использовать более плотные, качественные мишени.

Список литературы

1. Тонкие пленки углерода. II Структура и свойства / А. П. Семенов, А. Ф. Белянин, И. А. Семенова, П. В. Пашенко, Ю. А. Барнаков // ЖТФ. – 2004. – Т. 74, вып. 5. – С. 101-104.
2. Крель, С. И. Автоэлектронная эмиссия из безострийных структур: дис. ... / С. И. Крель. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 9-14.
3. Кравчик, А. Е. Углеродные и борнитридные материалы. Получение. Структура. Свойства. Области применения / А. Е. Кравчик. – СПб: Менделеев, 2016. – 195 с.

УДК 378.147.88

Пуртов Дмитрий Николаевич,
направление Информационная безопасность (специалитет)

Научный руководитель **Сидоркина Ирина Геннадьевна,**
д-р техн. наук, профессор кафедры информационной безопасности
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КЛЮЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ТЕКСТА

Предложенное в статье решение обеспечивает корпоративное предприятие возможностью эффективного анализа чата, проводимого по запросу. Генерация ответа пользователю, от интерактивного векторного анализа его запросов до формирования ответа пользователю и, как следствие, формирование отчетов, реализует интерфейс с пользователем в вопрос – ответной системе. Предложенное решение дает возможность

пользователям, работающим в чате компании, максимально быстро сориентироваться и начать работать в среде Экстранет.

Качество извлечения ключевой информации из текста напрямую зависит от метода, с помощью которого происходит извлечение той самой информации. Первое, что стоит отметить, – это то, что само понятие ключевой информации не имеет четкого определения. Одной из возможных интерпретаций того, что такое ключевая информация, может быть то, что ключевая информация – наиболее важная информация в тексте, которая не может быть подсказана контекстом, – обязательно должна быть воспроизведена [1].

Существует много различных задач, в которых есть необходимость находить и извлекать только нужную информацию. Можно выделить такие группы задач, как распознавание именованных элементов, выделение терминологии, автоматический перевод текстов, создание вопросно-ответных систем, информационный поиск и т.д. Для решения подобных задач, как правило, используются следующие группы методов: статистические, структурные, графовые, синтаксические, методы на базе искусственного интеллекта и др. [6].

Все перечисленные методы работают с так называемой единицей информации. Под единицей информации может пониматься буква, слово, словосочетание, предложение, часть текста или весь текст. Данный параметр показывает минимальную долю информации, которая необходима при реализации метода.

В основе статистических методов лежит то, что распределение слов естественного языка может подчиняется определенному закону, который можно сформулировать, учитывая относительные частоты встречаемости морфологических, лексических, синтаксических единиц информации. Представителями статистических методов являются частотный анализ, контент-анализ, ранжирование данных и т.д. В качестве примера можно взять один из базовых методов в данной группе – расчет для каждой единицы информации, его важности на основе частоты его употребления. Таким образом, зная статистические данные единицы информации, можно уже делать вывод о том, насколько информация важна и является ли ключевой [2, 7].

Структурированные методы базируются на том, что текст представляет собой комплекс внутренних связей, которыми обеспечивается единство и функциональность текста. При структурном анализе текст разделяется на логические составные блоки, связанные друг с другом. Причем каждый блок несет определенный смысл [3].

В общем виде процесс извлечения информации с использованием структурных методов выглядит следующим образом:

- 1) деление текста на составные элементы (введение, заключение, основная часть и т.д.);
- 2) изучение отдельных элементов и их взаимосвязей;
- 3) извлечение ключевой информации от отдельного элемента с учетом особенностей элемента.

В чистом виде, как правило, данная группа методов не используется, но используется в сочетании с другими методами [7]. Можно рассмотреть ситуацию, когда текст, например, состоит из введения, основной части и заключения. В данном случае структурированные методы могут находить наиболее важные части текста, а именно – заключение, и отдавать текст с заключением другим методам, например статистическим. Статистические методы уже с меньшей погрешностью, так как не анализируют весь текст, могут найти ключевую информацию.

Графовые методы, как правило, работают совместно с другими методами, например структурными, статистическими и т.д. Методы данной группы базируются на том, что текст обладает признаками целостности и связанности. Задача графа – с помощью матрицы смежности упростить анализ текста, разделив его на смысловые части, и уже дальше извлечь ключевую информацию, используя другие методы при необходимости. В ряде случаев только графовые методы могут быть единственным способом для упрощения анализа [3].

Графовые методы, как и структурированные, определяют значимую область текста, и уже другие методы завершают поиск ключевой информации.

Синтаксические методы базируются на том, что тексты имеют определенную синтаксическую структуру. Синтаксическая структура текста позволяет строить графы зависимостей единиц информации и тем самым определить ключевую информацию. При синтаксическом анализе довольно часто встает задача, связанная с классификацией единиц информации. Для решения этой задачи используют искусственный интеллект. В качестве примера можно рассмотреть ситуацию, когда для поиска ключевой информации строится дерево зависимостей единиц информации, элементы которых связаны дугами, обозначающими синтаксическое подчинение. Опираясь на эти связи, можно сделать выводы о том, какой из элементов дерева является ключевой [4].

Методы искусственного интеллекта (ИИ) базируются на абстрактных правилах, полученных в ходе обучения. Особенность такого подхода в том, что ИИ может в ходе работы продолжать обучаться, что дает увеличение точности в каждом последующем его применении. Как правило, методы ИИ работают совместно с другими методами, обучаясь на результате их работы [3, 5]. Одним из возможных способов

реализации нейросетевых методов ИИ может быть ситуация, когда вначале ИИ обучается на работе синтаксических и структурных методов, а уже пройдя обучение, находит ключевую информацию в нужном тексте. При реализации же абстрактного логического вывода с использованием правил продукций в ИИ наиболее эффективные решения получаются при использовании метода (или теоремы) Байеса [8].

При рассмотрении таких методов, как статистические, структурные, графовые, синтаксические, методы на базе искусственного интеллекта, можно сделать вывод о том, что на практике, как правило, не используются чистые методы, а реализуется их комбинация. Это подтверждает то, что нужно использовать различные комбинации методов для получения наиболее эффективного результата при извлечении ключевой информации из текста. Недостатком такого решения является то, что эффективность комбинации можно выяснить, только смоделировав ситуацию. Для быстрого анализа эффективности комбинаций методов можно прибегнуть к автоматическому тестированию. Для этого нужно подготовить входные данные и ожидаемые данные, причем, так как работа ведется с неявными данными, стоит сразу же определиться с уровнем погрешности при тестировании. Уровень погрешности необходим, так как всегда будут тесты, которые будут не пройдены. Благодаря автоматическому тестированию можно создать стенд с автоматической оценкой эффективности комбинации методов. Получившийся стенд позволит быстро оценивать комбинации методов, а также сравнивать новые комбинации с предыдущими для поиска наиболее эффективных комбинаций.

Список литературы

1. Словарь методических терминов и понятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://methodological_terms.academic.ru/632/ключевая_информация.
2. Митина, О.В. Методы анализа текста: методологические основания и программная реализация [Электронный ресурс] / О. В. Митина, А. С. Евдокименко. – Режим доступа: <http://dspace.susu.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/3143/3.pdf>.
3. Ганичева, А. В. Графовый метод анализа текстов [Электронный ресурс] / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/60748824-Grafovyuy-metod-analiza-tekstov-graph-method-of-text-analysis.html>.
4. Смирнов, И. В. Семантико-синтаксический анализ естественных языков [Электронный ресурс] / И. В. Смирнов, А. О. Шелманов. – Режим доступа: http://www.isa.ru/aidt/images/documents/2013-01/41_54.pdf.
5. Найденова, К. А. Машинное обучение в задачах обработки естественного языка: обзор современного состояния исследования [Электронный ресурс] / К. А. Найденова, О. А. Невзорова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/mashinnoe-obuchenie-v-zadachah-obrabotki-estestvennogo-yazyka-obzor-sovremen-nogo-sostoyaniya-issledovaniy>.

6. Павленко, М. А. Анализ методов решения задачи извлечения информации из текстов [Электронный ресурс] / М. А. Павленко. – Режим доступа: <http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/11169>.

7. Ванюшкин, А. С. Методы и алгоритмы извлечения ключевых слов [Электронный ресурс] / А. С. Ванюшкин, Л. А. Гращенко. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/metody-i-algoritmy-izvlecheniya-klyuchevykh-slov>.

8. Чередниченко, В. В. Использование теоремы Байеса в HelpDesk системе [Электронный ресурс] / В. В. Чередниченко, Т. С. Бутакова. – Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/53537/АОИ-1601_Чередниченко.Бутакова.pdf.

УДК 633/635

Пчелов Алексей Константинович,

направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. ИВТ-12-15

Научный руководитель **Галанина Наталия Андреевна,**

д-р техн. наук, профессор кафедры проектирования зданий
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет», г. Чебоксары

РАЗРАБОТКА ШАБЛОНА САЙТА ДЛЯ КОММУНИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Цель работы – реализация шаблона сайта для упрощения коммуникации между разработчиками и руководителями проектов.

В современном мире ежедневно растёт количество организаций, компаний, команд разработчиков, в которых программистам и руководителям необходимо постоянно взаимодействовать между собой. Для продуктивной работы программистов над проектом нужно постоянно отслеживать текущие задачи и их статусы, поэтому **актуальность проекта** обусловлена необходимостью разработки веб-сервиса, который реализует процессы, связанные с группами и списками задач пользователя.

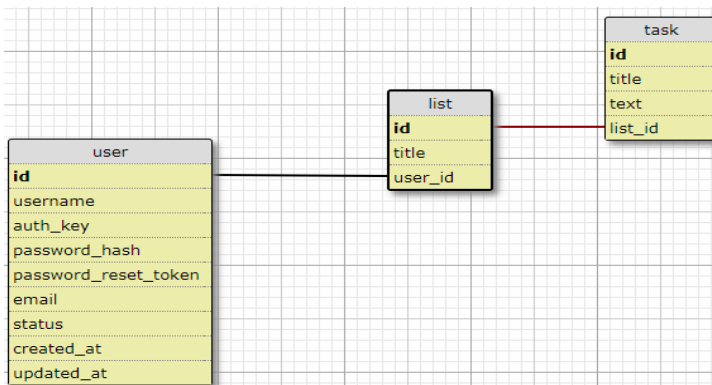
Разработанный шаблон сайта CRUD представляет собой комплекс модулей, объединенных в единую информационную среду, реализованную при помощи веб-сайта.

Интуитивно понятный и простой функционал сайта ориентирован на пользователей с различным уровнем навыков и способностей. Он позволяет проводить мониторинг и анализ групп, в которых находятся списки задач. Веб-сайт ориентирован на сетевую среду и позволяет использовать однопользовательский режим.

Инструментальные средства позволяют: 1) регистрироваться и авторизоваться пользователю; 2) добавлять, удалять и изменять списки за-

дач; 3) добавлять, удалять и изменять задачи в списке; 4) сортировать и осуществлять поиск списков и задач в списке; 5) проводить пагинацию, если задач в списке больше 10.

Для хранения информации, которая поступает с веб-сервиса, необходима база данных (БД), ER-диаграмма которой представлена на рисунке. Каждая таблица на ER-диаграмме представляет собой определенную абстрактную сущность, которая содержит поля.



ER-диаграмма

Описание назначения каждой таблицы и её полей (см. рисунок):

1. User – основная таблица сайта, в которой содержатся все данные о пользователе:

- 1.1. Id – уникальный идентификатор пользователя;
- 1.2. Username – имя пользователя;
- 1.3. Auth_key – ключ, необходимый для авторизации пользователя на стороннем сервере приложения;
- 1.4. Password_hash – хэш пароля;
- 1.5. Password_reset_token – токен, необходимый для сброса пароля, если пользователь его забыл;
- 1.6. Email – электронная почта;
- 1.7. Status – статус использования;
- 1.8. Created_at – дата создания аккаунта;
- 1.9. Updated_at – дата обновления аккаунта;

2. List – таблица, содержащая списки задач:

- 2.1. Id – уникальный идентификатор списка;
- 2.2. Title – заголовок списка;
- 2.3. User_id – внешний ключ для связи с таблицей user;

3. Task – таблица, содержащая задачи:

3.1. Id – уникальный идентификатор задачи;

3.2. Title – заголовок задачи;

3.3. Text – текст задачи;

3.4. List_id – внешний ключ для связи с таблицей list.

Обращения к БД производятся с помощью моделей, которые хранятся в проекте и описывают способ сохранения записей. В моделях проводится проверка (валидация) данных в заполненных формах сайта. Для обеспечения безопасности пользовательских данных все отправленные запросы кодируются и декодируются, чтобы злоумышленники не смогли получить данные с сервера.

Выводы. Опыт разработки электронных документов показывает, что шаблон веб-сайта для коммуникации программистов и руководителей проекта необходимо формировать обязательно с учётом всех особенностей взаимодействия в команде. Также нужно учитывать, что функционал и интерфейс должны быть простыми и понятными пользователю.

Использование шаблона сайта CRUD позволит улучшить качество и сроки выполнения проекта.

Список литературы

1. Никсон, Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, Javascript и CSS / Р. Никсон. – СПб.: Питер, 2016 г. – 768 с.
2. <https://www.yiiframework.com/-doc/guide/2.0/en>.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller>.
4. <https://www.startutorial.com/articles/view/php-crud-tutorial-part-1>.

УДК 628.382

Райченко Андрей Алексеевич,

направление Электроника и наноэлектроника (магистратура), гр. ЭИНЭМ-21

Научный руководитель **Сушенцов Николай Иванович,**

зав. кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,

г. Йошкар-Ола

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК В ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Ограниченность запасов ископаемого топлива и экологические проблемы, сопутствующие его добыче, переработке и использованию, за-

ставляют искать новые виды источников энергии. К новым альтернативным источникам энергии относятся атомная энергетика и водородная энергетика.

Водородная энергетика – отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии. Водород выбран как наиболее распространенный элемент на поверхности земли и в космосе. Теплота сгорания водорода наиболее высока, а продуктом сгорания в кислороде является вода.

Топливные элементы с протообменной мембраной, по иностранной классификации PEMFC, функционируют при относительно низких температурах, отличаются простотой конструкции и высокой удельной мощностью. Данные элементы применимы в широком спектре задач, таких как носимая электроника, беспилотные летательные аппараты, автомобильная промышленность, атомное энергообеспечение зданий.

Предлагаемое в проекте решение направленно на разработку новой технологии изготовления электродов для ячеек топливных элементов путем уменьшения использования дорогостоящей платины или полной ее замены там, где это возможно.

Углеродные нанотрубки – это аллотропная модификация углерода, представляющая собой полую цилиндрическую структуру диаметром от десятых до нескольких десятков нанометров и длиной от одного микрометра до нескольких сантиметров, состоящую из одной или нескольких свёрнутых в трубку графеновых плоскостей.

Магнетронное распыление – технология нанесения тонких плёнок на подложку с помощью катодного распыления мишени в плазме магнетронного разряда диодного разряда в скрещенных полях. Технологические устройства, предназначенные для реализации этой технологии, называются магнетронными распылительными системами, или магнетронами. При магнетронном распылении (один из методов ионного распыления, характерной особенностью которого является наличие магнитного поля у распыляемой поверхности мишени) содержание рентгеноаморфной фазы в пленке достаточно велико, так как имеет место недостаточная ионизация пленкообразующих частиц.

Углеродные нанотрубки вместе с фуллеренами и мезопористыми углеродными структурами образуют новый класс углеродных наноматериалов, или углеродных каркасных структур, со свойствами, которые значительно отличаются от других форм углерода, таких как графит и алмаз. Однако наиболее перспективными из них являются именно нанотрубки.

Научно техническая новизна проекта заключается в следующем:

- замена переходного слоя чистой платины на менее дорогие материалы, такие как хром, ванадий;
- применение углеродных наноструктурированных пленок с добавлением наночастиц платины взамен платиновой черни;
- схему возможно реализовать в едином технологическом цикле методами магнетронного распыления;
- данная схема производства электродов исключает применение больших объемов кислорода. Это снижает стоимость оборудования и позволяет применять более дешевые материалы, что сказывается на конечной стоимости изделий.

Для выполнения поставленных задач необходимо разработать конструкцию держателя подложек, обеспечивающую возможность получения электродов топливных ячеек с заданными параметрами.

Описание ожидаемых результатов. На основе исследования углеродных нанотрубок разработка технологии напыления самих нанотрубок с помощью метода магнетронного напыления.

Список литературы

1. Андриевский, Р. А. Прочность наноструктур / Р. А. Андриевский, А. М. Глезер // Успехи физических наук. – 2009. – Т. 179, № 4. – С. 337-358.
2. Андриевский, Р. А. Наноматериалы: концепция и современные проблемы / Р. А. Андриевский // Рос. хим. журнал. – 2002. – Т. 46, № 5. – С. 50-56.
3. Елецкий, А. В. Углеродные нанотрубки / А. В. Елецкий // Успехи физических наук. – 1997. – Т. 167, № 9. – С. 945-972.

УДК 004.9

Решетников Михаил Андреевич, Сорокин Андрей Дмитриевич,
направление Встраиваемые системы (магистратура), гр. ИВТм-21

Научный руководитель **Кревецкий Александр Владимирович,**
канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой информатики
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

КАЛИБРОВКА ЛАЗЕРНОГО УКАЗАТЕЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Цель работы – аналитическое решение задачи ориентации системы координат лазерного указателя за счет учета особенностей его конструкции.

Лазерные указатели (ЛУ) выполняют функции подсветки представляющих интерес объектов. Подобные устройства могут использоваться

в автоматических или автоматизированных системах наведения и ориентации, системах управления складом, для указания расположения и места установки деталей на производстве, промышленных системах указания траектории резки материалов и др. [1, 2].

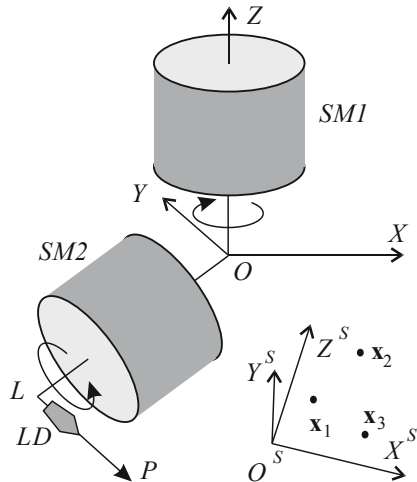
Наиболее очевидной реализацией лазерного указателя является конструкция с началом координат в начале лазерного луча, когда ось вращения луча в азимутальной плоскости лежит в вертикальной плоскости его вращения. Для согласования систем координат рабочего пространства и лазерного указателя после размещения последнего требуется измерение смещения систем координат и их угловые рассогласования. Если указатель не может сам определять расстояние до подсвеченного объекта, то данные измерения должны выполняться дополнительными средствами.

В настоящей работе рассматривается лазерный указатель, где за счет упрощения конструкции (рисунок) вертикальная плоскость вращения луча смещена относительно вертикальной оси вращения. На рисунке приняты следующие обозначения: SM1 (англ. *steppermotor*) – шаговый двигатель для управления лучом в азимутальной плоскости указателя; SM2 – шаговый двигатель для управления наклоном луча к этой плоскости; LD (англ. *laserdevice*) – полупроводниковый лазер.

В такой конструкции любая n -я точка с координатами $x_n^S = (x_n^S, y_n^S, z_n^S)^T$, где T – оператор транспонирования, может подсвечиваться с двух ракурсов (α^+, β^+) и (α^-, β^-) , определяемых соответствующими парами азимутов и склонений.

С учетом фиксированного конструкции смещения $|OL|$ получим сферические координаты точки в системе координат указателя (α_n, β_n, r_n) :

$$\alpha_n = (\alpha_n^+ + \alpha_n^-) / 2, \quad \beta_n = (\beta_n^+ + \beta_n^-) / 2, \quad r_n = |OL| / \sin(\gamma / 2),$$



К особенностям работы лазерного указателя

где $\gamma_n = \arccos(\cos \alpha_n^+ \cos \alpha_n^- + \sin \alpha_n^+ \sin \alpha_n^- + \sin \beta_n^+ \sin \beta_n^-)$ – угол между ракурсами подсветки точки x_n^S .

Декартовы координаты данной точки в системе координат ЛУ равны $x_n = (r_n \cos \alpha_n, r_n \sin \alpha_n, r_n \sin \beta_n)$. По координатам трех ориентиров в обеих системах координат $[x_1^S x_2^S x_3^S]$ и $[x_1 x_2 x_3]$ находим матрицу преобразования координат двух систем с началами координат в первом ориентире [3]:

$$D = [0, (x_2 - x_1), (x_3 - x_1)] \cdot [0, (x_2^S - x_1^S), (x_3^S - x_1^S)]^{-1}$$

и смещение системы координат ЛУ относительно системы координат рабочего пространства:

$$x_0 = \frac{1}{3} \sum_{n=1}^3 (x_n^S - D^{-1} x_n).$$

После такой калибровки с определением D и x_0 лазерный указатель готов к использованию. В дальнейшем его работа сводится к подсветке произвольного объекта в своей системе координат:

$$x_m = D (x_m^S - x_0).$$

Выводы. Лазерные указатели имеют широкий потенциал применения в автоматических и автоматизированных системах управления различного назначения.

Суть математического обеспечения такого устройства состоит в пересчете известных координат заданных объектов из системы координат рабочего пространства в координаты точки подсветки в системе координат указателя. Для корректной работы лазерного указателя после его размещения в рабочем пространстве необходимо сориентировать две указанные системы координат. Если в конструкции ось вращения луча в азимутальной плоскости смещена относительно вертикальной плоскости вращения луча, то это дает возможность визирования объектов с двух ракурсов без перемещения устройства. По трем маркерам в рабочем пространстве можно определить весь необходимый набор параметров геометрических преобразований систем координат на этапе калибровки и использовать их в дальнейшем в рабочем режиме.

Использование рассмотренных математических преобразований в алгоритме управления лазерным указателем снимает принципиальные ограничения на его расположение и ориентацию в рабочем пространстве, исключает проведение дополнительных инструментальных изме-

рительных операций и необходимость специальных приспособлений для первоначального позиционирования устройства.

Список литературы

1. Лазерные указатели / ООО «Комплексные системы». – URL: <http://www.c-syst.ru/lazer.html>.
2. Применение лазерных указателей УКЛ-1. – URL: [http://svaika.ru/ prime-nenie-lazernich-ukazateley-ukl-1](http://svaika.ru/prime-nenie-lazernich-ukazateley-ukl-1).
3. Кревецкий, А. В. Обработка изображений в системах ориентации летательных аппаратов / А. В. Кревецкий. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ, 1998. – 149 с.

УДК 621.382

Рожкин Павел Александрович, Маркин Кирилл Анатольевич,
направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. ИВТ-42

Научный руководитель **Васяева Наталья Семёновна,**
канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОТЕЗА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЯ

Цель проекта – создание автономного перепрограммируемого роботизированного протеза, себестоимость и способ работы которого будут доступны каждому человеку, нуждающемуся в нем. Он будет обладать возможностью выполнять максимально необходимый набор команд, используемый в повседневной жизни и не только.

Актуальность проекта. К сожалению, в современном обществе процент людей с ограниченными возможностями постоянно растет. В среднем в мире за год происходит около одного миллиона операций по ампутации конечностей.

Нами принято решение, что будет производится разработка протеза для верхней ампутированной конечности, так как для нижней необходимы более сложные и специализированные материалы на основе углеродного волокна, сплавов стали и также не уступающие им по прочности элементы протеза. Это обусловлено высокой нагрузкой человеческого тела на механизм и повышенной износостойкостью при воздействии внешних факторов.

В мире уже существует множество решений данной проблемы. Для примера можно взять бионический и более совершенный миоэлектрический протезы.

Данные типы протезов пока считаются самыми продвинутыми. Для того чтобы научиться ими пользоваться, нужно пройти длительный курс обучения, в ходе которого потребуются немало концентрации и навыков пространственного мышления, так необходимых для работы с протезом.

Предлагаемый нами протез позволяет миновать этап обучения и перейти непосредственно к его использованию. Таким образом, уменьшается срок посттравматической реабилитации человека.

Структура протеза. Для реализации данного проекта изучены анатомия мышц предплечья, запястья и пальцев руки, механика их движения, особенности расположения удерживающих мышц, мышц сгибателей-разгибателей и места крепления костей с суставами. С учетом всех этих особенностей воссоздана модель руки в среде моделирования трехмерных объектов GoogleSketchUp и Autodesk 3ds Max (см. рис. 1).

В общем случае механическая составляющая протеза включает более пятидесяти деталей без учета крепёжных элементов. Данная конструкция позволит достаточно точно реализовать механику движения руки, а мощные сервоприводы в полной мере воссоздадут самую главную ее функцию – сжатие.

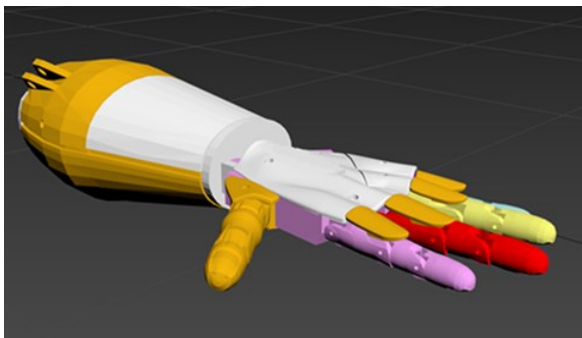


Рис. 1. Модель протеза в среде Autodesk 3ds Max

Инициализация захвата предмета осуществляется с помощью резистивного датчика давления. Сопротивление датчика меняется в зависимости от приложенного давления. Когда внешняя нагрузка отсутствует (незамкнутая цепь), сенсор представляет из себя резистор с большим

сопротивлением (1 МОм). С увеличением давления сопротивление уменьшается.

На предплечье протеза расположен жидкокристаллический экран для вывода основной информации о пользователе и о состоянии протеза (текущее время, частота сердца, уровень заряда батареи и т.п.).

Реализация управляющей системы протеза. Система команд реализована голосовым управлением с помощью глубинного машинного обучения. Данное решение обеспечивает низкую стоимость аппаратной составляющей протеза, расширенный набор команд и свободу в произношении данных команд.

Описание функциональных возможностей и управляющей системы протеза. В качестве управляющей системы используется контроллер STM32F103C8T6. Схема подключения приведена на рис. 2.

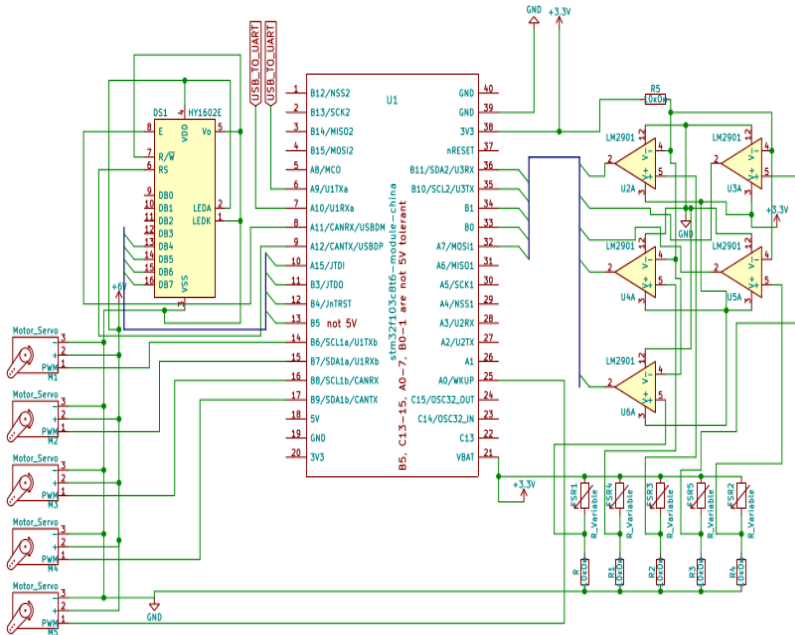


Рис. 2. Схема подключения STM32F103C8T6

Работу системы можно поделить на два режима: режим приема и обработки команд; стандартный режим работы.

В стандартном режиме реализуются следующие функции:

- 1) счет установленного таймера и выдача оповещения по его готовности;
- 2) часы реального времени;
- 3) вывод оповещений на дисплей (о состоянии человека, текущем выполняемом действии и пр.);
- 4) замер и отслеживание пульса.

В режиме приема и обработки команд реализуется взаимодействие системы с внешним миром. Команда, обработанная системой распознавания речи, посылается в виде 8-разрядного идентификатора команды на контроллер по интерфейсу передачи данных (в прототипе используется UART-интерфейс) и воспринимается контроллером как требование к исполнению ряда функций, предписанных данному идентификатору.

Имеется базовый набор команд, которые может обрабатывать и исполнять протез:

- 1) принятие определенного положения протеза (сжатие, разжатие, приветствие и пр.);
- 2) установка таймера на заданное время;
- 3) отображение на дисплее времени;
- 4) отображение на дисплее пульса.

Стоит отметить, что гибкая система распознавания речи позволяет с легкостью изменять и добавлять команды.

По завершении выполнения принятой команды контроллер продолжает выполнение базовых действий (считывание пульса, вывод данных на дисплей и т.д.).

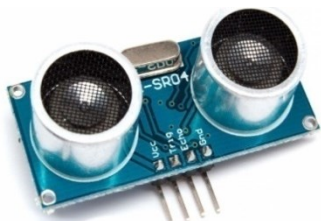
Список литературы

1. Петров, В. Г. Технология изготовления протезов верхних конечностей / В. Г. Петров. – СПб.: Гиппократ, 2008. – 128 с.
2. Стивен, Берд. Обработка естественного языка с помощью Python / Берд Стивен, Эван Клайн, Эдвард Лопер. – O'ReillyMedia, 2009. – 504 с.
3. Тозик, В. Самоучитель SketchUp / В. Тозик. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 191 с.
4. Хараламбос, Марманис, Алгоритмы интеллектуального интернета / Хараламбос Марманис, Дмитрий Бабенко. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 480 с.
5. Geoffrey, B. Discovering the STM32 Microcontroller / B. Geoffrey. – 2016. – 244 с.
6. Ермакова, Е. Ю. Виды изделий для протезирования кисти руки / Е. Ю. Ермакова. – URL: <https://ortocure.ru/kosti-i-sustavy/drugoe/protez-ruki.html>.

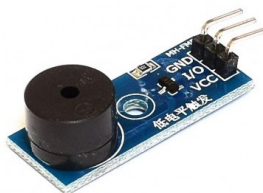
СТЕНД «БОРТОВАЯ СИСТЕМА КАМАЗА» НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ПРОФИОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

В рамках данной лабораторной работы будут использованы следующие элементы: плата ArduinoNano, ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04, звуковой модуль, датчик давления, датчик света GY-302 на чипе BH1750, датчик давления (тензодатчик), светодиоды и LCD-дисплей.

Arduino осуществляет опрос датчиков и выполнение действий, основываясь на их показаниях, а также вывод информации на экран [1]. Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04 (рис. 1) работает по принципу «эхолокации». Он излучает ультразвуковые импульсы в пространство и принимает отражённый от препятствия сигнал. По времени распространения звуковой волны к препятствию и обратно определяется расстояние до объекта. В паре со звуковым модулем (рис. 2) они реализуют функционал парктроника – период звуковых сигналов будет уменьшаться с уменьшением расстояния до объекта [2]. При помощи датчика света (рис. 3) оценивается уровень освещения и при достижении определенного порога будут включаться «фары» автомобиля. Датчик давления (рис. 4) определяет вес груза, который находится в кузове модели грузовика. Информация с датчиков будет выводиться на экран (рис. 5) [3].



**Рис. 1. Ультразвуковой датчик
расстояния HC-SR04**



**Рис. 2. Звуковой модуль для
Arduino**



Рис. 3. Модуль датчик света GY-302



Рис. 4. Датчик давления (тензодатчик)



Рис. 5. LCD-дисплей

Использование платформы Arduino и матричного ЖК-экрана (вместо текстового, например, 16×2) оставляет большой простор для расширения и модификации: для переноса программы на другую модель Arduino требуется минимум изменений, а ЖК-экран с разрешением 84×48 пикселей может выводить при необходимости даже изображения.

Структурная схема проекта представлена на рис. 6.

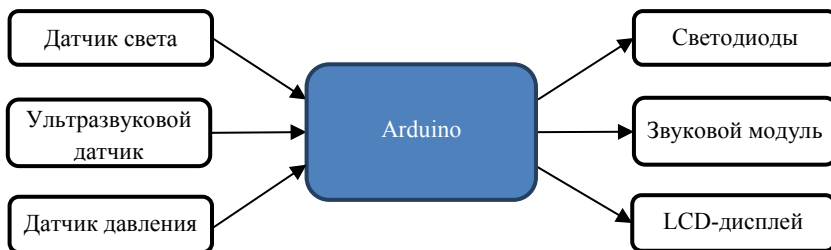


Рис. 6. Структурная схема проекта

Список литературы

1. Бикмухаметов, Р. Р. Применение контроллеров и макетных плат Arduino при решении задач лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 19-20.

2. Бикмухаметов, Р. Р. Применение датчиков и модулей Arduino для реализации проектов лабораторных работ по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-

практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 22-24.

3. Бикмухаметов, Р. Р. Организация вывода информации при проектировании лабораторных задач по дисциплинам «Микроконтроллеры» и «Микропроцессорные системы» / Р. Р. Бикмухаметов, Д. В. Ширшова // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Вологда, 30 ноября 2016 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 21-22.

УДК 004.312

Санникова Дарья Владимировна,

направление Информационные технологии в медиа и рекламе (магистратура),
гр. ИВТм-23

Научный руководитель **Малашкевич Василий Борисович,**

канд. техн. наук, кафедра информационно-вычислительных систем (ИВС)
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ КАРТОГРАФИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Цель работы – исследовать существующие мобильные приложения, использующие дополненную реальность для отображения географических подсказок.

Современный рынок мобильных приложений очень сильно насыщен. Существующие приложения охватывают широкий спектр необходимых человеку возможностей, а также просто интересных дополнений. Значительную нишу занимают приложения, которые отвечают запросам пользователей по поводу указания конкретных мест на карте, помощи в нахождении того или иного места в городе, а также информации о данном месте. Кроме того, начинает интенсивно развиваться сектор приложений, использующих методы дополненной реальности.

Актуальность работы – в настоящее время приложения для мобильных устройств занимают очень большой сегмент среди разрабатываемых приложений. Причинами популярности именно этого вида проектов является несколько факторов, связанных как с самими мобильными устройствами, так и с возможностями и особенностями приложений. В числе основных причин можно выделить следующие:

1) широкое распространение мобильных гаджетов среди населения (особенно среди жителей крупных городов);

- 2) удобство и мобильность гаджетов;
- 3) наличие встроенных датчиков, таких как компас, гироскоп, приемник GPS-сигнала;
- 4) современные средства разработки позволяют создавать полнофункциональные мобильные приложения с использованием всех возможностей аппаратной платформы.

Из того факта, что мобильные телефоны удобно носить везде с собой, вытекает одна из логичных функций их использования. Многие приложения созданы для того, чтобы облегчить пользователям поиск того или иного места, определения себя в пространстве (города или непересеченной местности). Существуют приложения, которые помогают пользователю добраться до желаемого места. Они показывают его направление движения и строят путь к выбранной цели.

Геотаргетингом называется метод выдачи пользователю содержимого, соответствующего его географическому положению.

Небольшая часть из этих приложений геотаргетинга (напр. City Lens, Landmarker, Spotter) начали использовать функции дополненной реальности. Например, приложения, которые позволяют найти поблизости кафе или музеев, используют элементы дополненной реальности. Дополненная реальность создается с помощью наложения на изображение объектов реального мира дополнительных элементов. Приложения, которые попадают в эту группу, имеют в своем функционале возможность отображать изображение, поступающее с камеры мобильного телефона и дополнять его указателями, метками, которые описывают конкретное место и примерное направление на него. Существуют приложения, которые позволяют воспользоваться механизмом дополненной реальности, но не могут найти никакие места по требуемой тематике. Из исследованных приложений в эту группу входит только одно приложение – «Arnav Lite».

Для решения задач геотаргетинга следует использовать датчики мобильных устройств, которые позволяют определять текущее местоположение устройства, а также его направление в пространстве:

- GSM-модуль;
- GPS;
- магнитометр – прибор, измеряющий характеристики магнитного поля.

Список литературы

1. Геоинформационные сервисы для каждого: возможности геотаргетинга. – Режим доступа: http://www.cnews.ru/articles/geoinformatsionnye_servisy_dlya_kazhdogo.

2. Определение местоположения человека по номеру мобильного телефона (геолокация). – Режим доступа: <http://detektiv-arbat.ru/detective-story/opredelenie-mestopolozheniya-cheloveka-po-nomeru-mobilnogo-telefona>.

3. Геотаргетинг. Комплекс услуг для вашего бизнеса. – Режим доступа: <https://semantica.in/blog/geotargeting.html>.

УДК 004.93'12

Семенов Дмитрий Альбертович,

направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), гр. ИВТ-41;

Смирнов Егор Александрович,

направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), гр. ИВТ-31

Научный руководитель **Васяева Наталья Семеновна,**

канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЛУХА

С помощью слуха человек получает примерно 9 % информации об окружающем мире, в том числе о возможных опасностях вокруг него. В некоторых случаях источник опасности невозможно увидеть, потому что он находится вне поля зрения, но можно услышать. А люди с нарушениями слуха, особенно полностью глухие, лишены такой возможности. Человек может просто вовремя не среагировать на приближающуюся опасность. Эту проблему и должно решить предлагаемое устройство.

Цель работы – разработка устройства, предназначенного для людей с нарушениями слуха и призванного сделать их жизнь более безопасной.

Основное назначение устройства – сигнализация человека о возможной приближающейся опасности с помощью вибросигналов.

Звук – физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде. В узком смысле под звуком имеют в виду эти колебания, рассматриваемые в связи с тем, как они воспринимаются органами чувств животных. Как и любая волна, звук характеризуется амплитудой и частотой. Амплитуда характеризует громкость звука. Частота определяет тон, высоту.

Главная задача в разработке устройства – определить, является ли источник звука потенциально опасным (например, автомобиль или звонок велосипедиста).

Существует несколько очевидных подходов к решению задачи.

Анализ амплитуды сигнала. Суть метода весьма проста: при резком возрастании амплитуды входящего звукового сигнала устройство должно предупреждать пользователя об опасности. Но этот метод имеет ряд недостатков.

Во-первых, резкое возрастание амплитуды не всегда является индикатором опасности, амплитуда, например, может резко возрасти из-за трения одежды о микрофон.

Во-вторых, амплитуда не может достоверно указать на то, что является источником звука.

На рисунке 1 представлены графики амплитуды последовательных сигналов клаксона автомобиля (сверху) и шума микрофона при трении об одежду (снизу).

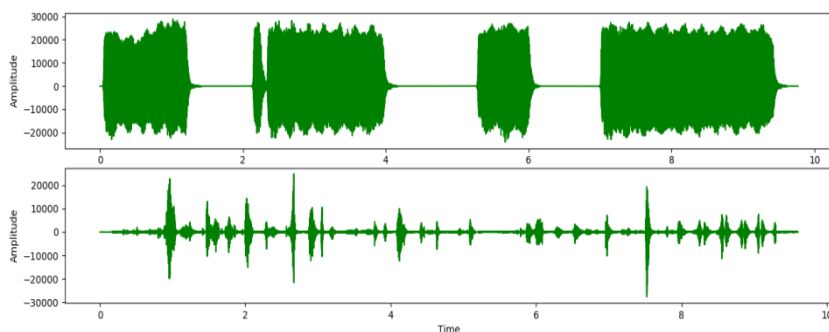


Рис. 1. Зависимость амплитуды входных сигналов от времени

Анализ частотных составляющих звуковой волны. Этот метод более перспективен, поскольку частотные составляющие позволяют судить о природе звука.

На рисунке 2 представлены графики мощности частотных составляющих последовательных сигналов клаксона автомобиля (сверху) и шума микрофона при трении об одежду (снизу), полученные дискретным преобразованием Фурье. На первом графике можно отметить всплеск мощностей определенных частотных составляющих (в районе 500 Гц, 800 Гц, 1000 Гц). На втором же графике заметные всплески отсутствуют, мощность частотных составляющих незначительная (на порядок меньше), что может говорить о том, что это просто шум.

Анализируя мощности конкретных частотных составляющих, можно сделать вывод о наличии или отсутствии сигналов опасности.

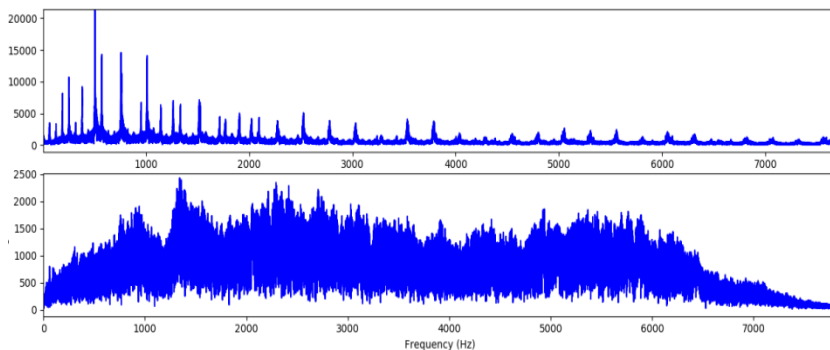


Рис. 2. Мощности частотных составляющих

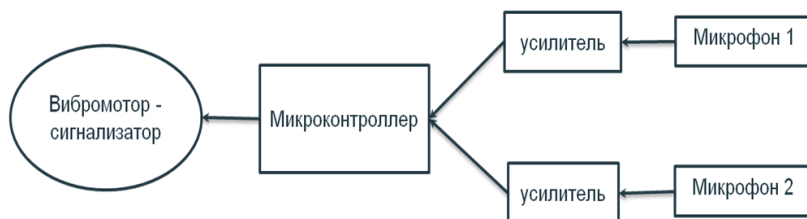


Рис. 3. Схема устройства

Кроме того, предполагается, что схема устройства будет состоять из двух микрофонов (рисунок 3), что позволит определять и местоположение источника звука. Метод основан на вычислении взаимной корреляции сигналов с двух микрофонов [1].

Список литературы

1. Пат. 2576339 от 27.02.2016. Устройство обнаружения источника звука / ФУКАМАТИ Хидео (JP), КИНДО Тосики (JP).
2. Радзишевский, А. Ю. Основы аналогового и цифрового звука / А. Ю. Радзишевский. – М.: Вильямс, 2006. – С. 288.
3. Леонтьев, В. П. Запись и обработка музыки и звука / В. П. Леонтьев. – М.: Олма-Пресс, 2006. – С. 112.
4. Синицин, А. Т. Оцифровка звука / А. Т. Синицин. – СПб.: Вита, 2003. С. 114.
5. Емец, Д. А. Обработка звука и звуковые эффекты / Д. А. Емец. – М.: Гилея, 2005. – С. 221.

Томуров Павел Дмитриевич,

направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), гр. ИВТ-31

Научный руководитель Нехаев Игорь Николаевич,

канд. техн. наук, доцент, начальник центра электронного обучения

*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ТЕХНОЛОГИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВОГО КЛАССИФИКАТОРА

В статье рассмотрена технология эффективного распознавания рукописных букв русского алфавита с использованием архитектуры DNN. Представлена технология накопления банка рукописных букв, изложены вопросы создания обучающих выборок, построения эффективной нейросети для распознавания букв. Показано, что при большой выборке исходных изображений удастся добиться 97 % точности распознавания на контрольной выборке.

Рукописные тексты трудно распознавать из-за разнообразного стиля написания каждого человека, изменения угла наклона, размера и формы букв. Однако развитие нейросетевых и других видов классификаторов позволяет ставить и решать практические задачи распознавания рукописного текста.

Цель работы – разработать технологию распознавания рукописного текста для автоматизированного внесения данных в компьютер и обеспечить приемлемое качество распознавания русских букв.

План работы следующий:

- 1) разработка технологии накопления банка изображений букв;
- 2) разработка технологии обучения нейросети;
- 3) исследование и оптимизация нейросетевых классификаторов;
- 4) анализ результатов применения.

Разработка технологии накопления банка изображений букв.

В ранних исследованиях по распознаванию рукописных символов было установлено, что для эффективной работы нейросетевого классификатора необходима большая выборка изображений [1, 2]. Например, для распознавания рукописных цифр был создан банк с 60000 изображений, в среднем по 10 тыс. изображений каждой цифры. В ходе предыдущей работы авторским коллективом был разработан бланк, который заполнили 20 человек, и вручную было оцифровано больше 5 тысяч заглавных и строчных букв русского алфавита [3]. Банк содержал 66 классов изображений (33 заглавные буквы и 33 строчные буквы). Были достиг-

нуты хорошие показатели по точности распознавания (10 % ошибки на тестовой выборке). Однако собранные изображения содержали аккуратные образцы почерков. При получении новых образцов почерков и попытке их классификации точность оказалась удручающей: всего 3-9 % для разных подвыборок и разных архитектур нейросетей. Было принято решение увеличить базу образцов на порядок. Был разработан новый бланк (см. рис. 1), который отличался от предыдущего тем, что содержал метки для автоматической локализации и вырезания изображений букв.

Все анкеты сканировались в режиме цветных изображений, после чего загружались в одну большую папку исходных изображений. Первый скрипт создавал общую папку и 33 папки для каждой буквы в отдельности. По специальным меткам вырезалась область, в которую были вписаны буквы. Далее вычислялись ширина и высота вырезанной области, вырезались изображения букв и сохранялись сначала в общую папку, а затем переносили каждую букву из общей папки в свою папку. С помощью данной технологии было обработано 199 анкет и в целом получено около 46 тысяч изображений букв.

Разработка технологии обучения нейросети. Для обучения классификаторов необходимо полученные образцы превратить в вектора фиксированной длины, для каждого из которых известна метка буквы, которую образец представляет. Для этого все изображения, которые могут иметь разные размеры, сначала переводятся в серые изображения фиксированного размера, а затем векторизуются.

В предыдущей работе [3] все изображения букв были сжаты до 45×60 пикселей. В данной работе выборка содержала в строках изображения, сжатые до размера 25×31 пиксель. Данная дискретизация была выбрана после анализа результатов исследований.

Форматирование: 1. Введите название файла. 2. Введите номер строки. 3. Введите номер столбца. 4. Введите номер буквы. 5. Введите номер строки. 6. Введите номер столбца. 7. Введите номер буквы.

А Б В Г Д Е Е Ж З И Й К Л М Н О
П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Рис. 1. Анкета для автоматической локализации изображений букв

Исследование и оптимизация нейросетевого классификатора. Рассматривались архитектуры, которые содержат 3 или 4 скрытых слоя нейронов с разными пропорциями и количествами нейронов в слоях. На выходе использовалась модель softmax. Исследовались две архитектуры с 3-мя и 4-мя слоями. Для каждого скрытого слоя применялась технология dropout с коэффициентом 50 %. Было проведено исследование более 60 вариантов с разными комбинациями оптимизаторов и нейросетевых структур.

Лучше всего показала себя нейросеть с архитектурой 775-900-450-150-33 при обучении её методом Нестерова с использованием момента запаздывания и с небольшим затуханием коэффициента обучения (рис. 2). Применялся пакетный режим обучения с размером пакета 256.

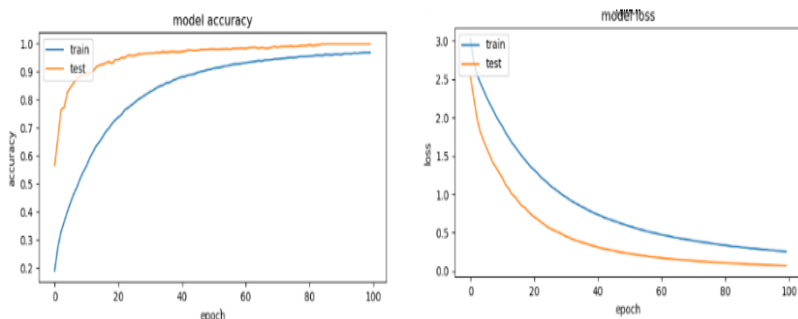


Рис. 2. Изменение точности (слева) и потерь при увеличении числа эпох

Анализ результатов применения. При обучении нейросети удалось добиться одинаковой точности распознавания и на обучающей (0,968), и на валидационной (0,998) выборках (рис. 2 слева).

Но самым важным было то, что точность на контрольной выборке составила 0,9697. Детальный анализ 3 % ошибок выявил несоответствия в исходной выборке изображений. На рис. 3 показан результат контрольного тестирования.

Таким образом, при должной подготовке выборки для обучения данный результат можно будет улучшить.

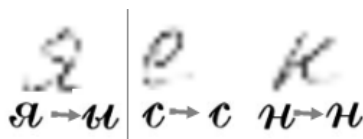


Рис. 3. Ошибки классификации как ошибки:

а – классификатора; б, в – данных (вверху – распознаваемые изображения букв, внизу – результат распознавания)

Список литературы

1. T.E. de Campos. Character recognition in natural images / T. E. De Campos, B. R. Babu, M. Varma // Proceedings of the International Conference on Computer Vision Theory and Applications. – Lisbon, Portugal, 2009. – February.
2. Choudhary, A. A. Review of Various Character Segmentation Techniques for Cursive Handwritten Words Recognition / A. A. Choudhary // International Journal of Information & Computation Technology. – 2014.
3. Багдалова, К. А. Автоматическое распознавание рукописного текста с применением нейросетевой технологии / К. А. Багдалова, К. А. Немцев, И. Н. Нехаев // Научному прогрессу – творчество молодых: материалы XII международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам, Йошкар-Ола: 21-22 апреля 2017 года. Ч. 3. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – С. 50-53.

УДК 621.398

Торбеев Дмитрий Алексеевич, Сараева Ольга Андреевна,
направление Информатика и вычислительная техника (бакалавриат),
гр. ИВТ-32

Научный руководитель **Смирнов Алексей Владимирович,**
канд. техн. наук, кафедра информационно-вычислительных систем
ФГБОУ ВО «Поволжский государственных технологический университет»,
г. Йошкар-Ола

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕСУЩЕЙ ЧАСТОТЫ ДИСКРЕТНОГО СИГНАЛА

Цель работы – повышение точности определения несущей частоты ограниченного во времени дискретного сигнала.

При оценке частотных свойств вещественного сигнала наибольшее распространение получили методы, основанные на преобразовании Фурье [1].

При дискретном преобразовании Фурье (ДПФ) предполагается, что последовательность отсчетов анализируемого сигнала является периодически продолженной вперед и назад во времени. Если анализируемая последовательность содержит целое число периодов гармонического сигнала, то периодически продолженный сигнал представляет собой гармонические колебания (без скачков), а вычисленное ДПФ содержит лишь один спектральный отсчет, отличный от нуля. В противном случае периодически продолженная последовательность не может являться набором отсчетов непрерывной синусоиды, что приводит к появлению в спектре дополнительных составляющих, отличающихся по частоте от

частоты исследуемого сигнала. Это явление называется растеканием спектра [2].

Для уменьшения растекания спектра при ДФП применяются весовые функции, которые также называют окнами. Перед расчетом ДФП сигнал дополняется нулевыми отсчетами и умножается на весовую функцию, что соответствует свертке спектров сигнала и весовой функции. Это приводит к тому, что пики, содержащиеся в спектре сигнала, несколько расширяются. Однако при этом становится возможным уменьшить уровень боковых лепестков спектральной функции, что и является целью применения весовых функций. Естественной платой за это является расширение центрального лепестка частотной характеристики, что потенциально снижает вероятность корректной оценки несущей частоты при наличии шума [2, 3].

В случае, когда необходимо определить основную частотную составляющую ограниченного во времени сигнала, предлагается воспользоваться свойством минимизации растекания спектра за счет поиска окна ДФП такой длины, которая будет соответствовать одному периоду несущей частоты исследуемого сигнала.

Алгоритм реализации предложенного способа определения основной частотной составляющей сигнала представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Алгоритм определения основной частотной составляющей сигнала

В первую очередь, после загрузки сигнала определяются границы изменения окна ДПФ, в которые укладывается один период основной частотной составляющей сигнала. Это можно сделать по результатам анализа ДПФ всего сигнала с учетом максимально возможной ошибки, являющейся следствием эффекта растекания спектра.

Затем последовательно выполняется ДПФ сигнала в рамках определенных ранее границ окна. Для каждой длины окна ДПФ сохраняется амплитуда несущей гармоники. Далее определяется длина окна ДПФ, при которой амплитуда несущей гармоники максимальная. Тогда несущая частота сигнала будет величиной, обратной длине окна ДПФ с максимальной амплитудой несущей гармоники.

В качестве примера возьмем 12 отсчетов дискретного сигнала частотой 100 Гц с частотой дискретизации 1,25 мс, что соответствует 1,5 периода сигнала (рис. 2, а). Проведем оценку основной частотной составляющей сигнала посредством ДПФ (рис. 2, б), ДПФ с весовой функцией (рис. 2, в) и предложенным способом (рис. 2, г).

Для повышения разрешающей способности ДПФ при использовании весовой функции (Хэмминга) исследуемый сигнал дополнен нулевыми значениями до общей длины, соответствующей 12 периодам несущей частоты исследуемого сигнала.

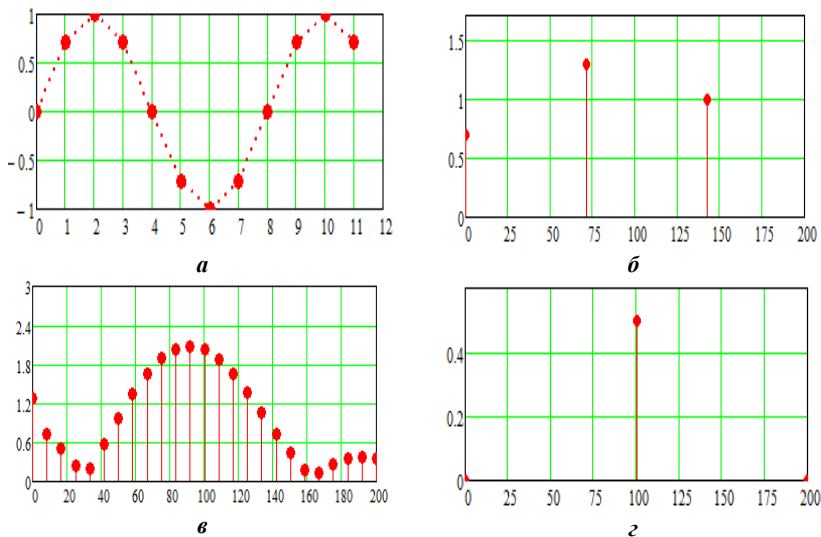


Рис. 2. Исследуемый сигнал (а)
и результаты оценки его основной частотной составляющей (б-г)

Выводы. Анализ результатов определения основной частотной составляющей сигнала показывает, что наибольшую точность для выбранного сигнала обеспечивает предложенный способ. При этом следует отметить, что данный способ сводится лишь к оценке основной частотной составляющей сигнала, а не его спектра.

Список литературы

1. Басаков, С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. для вузов по спец. «Радиотехника» / С. И. Басаков. – М.: Высш. шк., 2005. – 462 с.
2. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов / А. Б. Сергиенко. – СПб.: Питер, 2005. – 604 с.
3. Дьякон, В. MatchCAD 2001: специальный справочник / В. Дьякон. – СПб.: Питер, 2002. – 832 с.

УДК 004.7

Тоцкий Алексей Андреевич,

направление Информатика и вычислительная техника (магистратура),
гр. ИВТм-21

Научный руководитель **Морохин Дмитрий Витальевич,**

канд. техн. наук, доцент кафедры информационно-вычислительных систем
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

РОБОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

В статье рассматривается программно-аппаратный мобильный комплекс, позволяющий следовать за определенным объектом.

Отслеживание объектов является задачей, имеющей прикладное применение. Например, робот в промышленном цехе, отслеживающий перемещения своего хозяина, может следовать за ним и перемещать на себе вещи, выполняя функцию носильщика. Также возможно создание цепочки роботов, следующих друг за другом. В этом случае необходимо управление только первым роботом, а остальные будут следовать за следующим перед ним роботом.

Аппаратная часть системы представлена роботом на колесах и двумя инфракрасными дальномерами, расположенными на передней части робота (рис. 1). Вычислительным центром данной системы является плата Arduino Uno. Непосредственно к ней через контакты с АЦП

подключаются инфракрасные дальномеры. Моторы робота подключаются к Arduino через плату расширения Motor Shield производства компании «Амперка», что облегчает управление роботом.

Суть работы робота сводится к параллельной работе двух П-регуляторов. П-регулятор является одним из методов автоматической теории управления.

В системе с регуляторами присутствует отрицательная обратная связь, когда часть выходного воздействия системы (отклонение от ожидаемого состояния системы, называемое ошибкой) подаётся на вход системы. П-регулятор является пропорциональным регулятором, т. е. величина обратного воздействия прямо пропорциональна ошибке.

В системе работают два П-регулятора. Изначально в рабочем цикле программы происходит измерение расстояния до ближайшего предмета при помощи дальномеров. Поскольку в системе два дальномера, за расстояние до предмета принимается наименьшее расстояние из двух.

Ошибка первого регулятора вычисляется как отклонение текущего расстояния до предмета от того эталонного расстояния, на котором должен находиться робот от отслеживаемого объекта. Если объект ближе эталонного расстояния, то ошибка будет отрицательной, если дальше – положительной, иначе ошибка будет равна нулю (рис. 2).

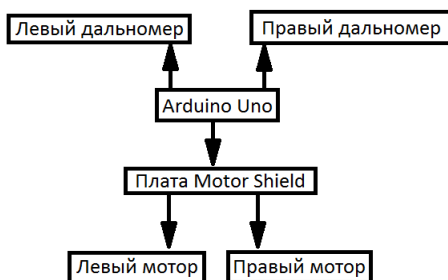


Рис. 1. Структурная схема робота

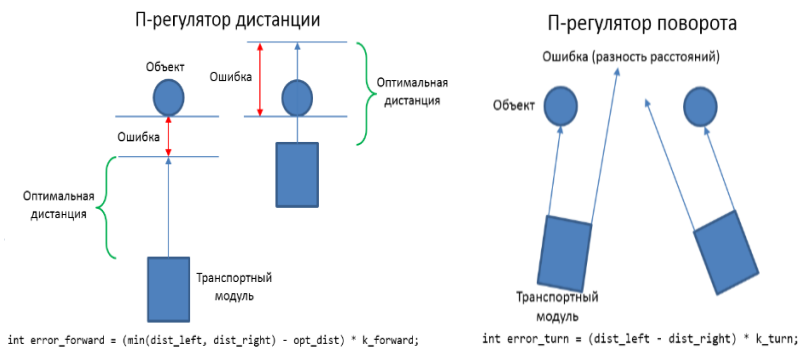


Рис. 2. Принципы работы П-регуляторов дистанции и поворота

Второй регулятор отслеживает разность расстояний между левым и правым датчиками и, как следствие, вычисляет ошибку поворота относительно объекта. Если расстояния одинаковы, ошибка этого регулятора равна нулю. Это означает, что робот направлен прямо на объект. Если левое расстояние меньше правого, то это говорит о том, что робот направлен правее объекта, и ошибка будет отрицательной. Иначе робот направлен левее, и ошибка будет положительной (рис. 2).

После вычисления ошибки умножаются на коэффициенты, повышающие или понижающие значение ошибки и обеспечивающее более или менее плавное поведение робота. Эти коэффициенты подбираются опытным путем. При слишком высоких коэффициентах робот будет выполнять отслеживание рывками. При слишком низких значениях коэффициентов лишь значительные отклонения смогут заставить робота изменить свое положение.

Следующим действием значения этих ошибок ограничиваются максимальными и минимальными значениями. При выходе за заданный интервал значение ошибки становится равно ближайшему краю интервала. Это необходимо для того, чтобы при большой ошибке робот не пытался перемещаться с максимальной для него скоростью, которая может оказаться слишком высокой, а изменял свое положение с умеренной скоростью.

Последним действием осуществляется подача напряжения на колеса, исходя из значений ошибок. Написана специальная функция, в которую посылаются два числа в диапазоне от -255 до 255, являющиеся скоростью вращения левого и правого моторов. Отрицательное значение заставляет мотор вращаться назад, положительное – вперед. Чем больше число по модулю, тем выше скорость колеса. Ошибка первого регулятора прибавляется на оба колеса, так как отвечает за передвижение вперед или назад. Ошибка второго регулятора прибавляется к значению для левого колеса и вычитается из правого, поскольку обеспечивает поворот. После выполнения всех указанных действий цикл выполняется снова. Пример кода, выполняющего данную задачу:

```
setMotors(error_forward + error_turn, error_forward – error_turn);
```

Был разработан и протестирован прототип размером 18×15 см, работающий на инфракрасных датчиках. Дистанция работы датчиков находится в интервале 4-30 см. Согласно настройкам робота, его задачей было отслеживание объекта на расстоянии 10 см перед ним. Исходя из настроек программы и конфигурации оборудования робота были получены следующие опытные результаты: максимальная скорость от-

слеживания по поступательному движению объекта составила 10 см/с; угловая скорость отслеживания объекта – полный оборот за 12,5 с; объект теряется, если окажется на расстоянии 25 см перед дальномерами и 10 см в сторону от них.

Недостатком использования инфракрасных дальномеров является то, что робот не в состоянии отличить один объект от другого и в случае использования его в качестве носильщика отличать своего хозяина от других людей и объектов. Также измерения этих дальномеров подвержены большим ошибкам в случае освещения солнцем робота и при локальных источниках высоких температур. Эти проблемы предполагается решить путем определения ошибок регуляторов, при помощи излучения объектом радиоволн и их детектирования роботом.

Список литературы

1. Страуструп, Б. Программирование. Принципы и практика с использованием C++ / Б. Страуструп. – 2-е изд. – М.: Додэка XXI. – 1328 с.
2. Блум, Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства: пер. с англ. / Дж. Блум. – СПб.: БВХ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.

УДК 070.19

Хомякова Олеся Сергеевна,

направление Информатика и вычислительная техника,
профиль Информационные технологии в медиа и рекламе (магистратура),
гр. ИВТм-23

Научный руководитель **Зыкова Надежда Николаевна,**

канд. социол. наук, доцент кафедры социальных наук и технологий
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ИНТЕРНЕТ-ИЗДАНИЯ: ТИПОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО КОНТЕНТА

Рассматривается понятие «интернет-издание» и его классификация, анализируются особенности и типология контента интернет-изданий.

Согласно отчетам Аналитического агентства «WeAreSocial» и крупнейшей SMM-платформе «Hootsuite», в 2018 году количество пользователей интернета достигло 4,021 млрд, что на 7 % больше аналогичного периода прошлого года. Больше чем две трети людей в мире имеют мобильный телефон, большинство из них являются владельцами смартфо-

нов и предпочитают выходить в интернет с них. Данную тенденцию можно объяснить тем, что скорость передачи данных в сетях мобильной связи растет. Аналитическое агентство GSMA Intelligence сообщает, что более 60 % мобильных соединений сегодня относится к категории широкополосных. За прошлый год средняя скорость мобильной передачи данных увеличилась на 30 %.

Что касается российского цифрового рынка, то он вторит глобальным трендам.

С января 2017 года российских пользователей в интернете стало больше на 5 миллионов, что составляет прирост 4 %. Стоит отметить, что всего в интернете среднестатистический человек находится почти 6,5 часов в сутки, и 85 % людей в России выходят в онлайн каждый день.

Мобильным интернетом активно пользуются 91,4 млн человек. Доля трафика со смартфонов составляет 21 %, что почти на треть больше прошлогоднего показателя, в то время как пользователи планшетов стали немного реже выходить с них в сеть (-9 %). Трафик с ноутбуков и ПК сократился на 5 % [1].

Исходя из данной информации, можно сделать вывод, что цифровой рынок набирает обороты с каждым годом. Происходит трансформация онлайн-потребления. Всё больше пользователей предпочитают выходить в интернет со своих телефонов, так как они являются более удобными устройствами, которые всегда с собой. В связи с этим увеличивается число покупок в режиме онлайн, социальные сети играют важную роль в развитии бизнеса, возрастает роль приложений.

Развитие технологий влечет за собой изменения и в медийной среде, а именно – появление новых информационных каналов. Современные СМИ многообразны. Заинтересованность людей в информации, которую распространяют различные СМИ, растет с каждым годом. На протяжении последних лет телевидение является основным каналом информации, по которому люди предпочитают узнавать о происходящем. Но, согласно приведенным выше статистическим данным, всё больше людей предпочитают читать новости с экрана смартфона, что влияет на развитие интернет-изданий.

Интернет-СМИ все чаще запускают собственные мобильные приложения, чтобы читатели имели доступ к актуальной информации из любого места и в любое время. И практически каждое издание имеет сайт с адаптивной версткой.

Интернет-издание – веб-сайт, ставящий своей задачей выполнять функцию средства массовой информации (СМИ) в сети Интернет [3]. Что касается жанров интернет-изданий, то выделяют новостные сайты, литературные, научно-популярные, детские, женские и т.п. Новостной

сайт представляет собой веб-сайт, специализирующийся на размещении новостей в Интернете. Современные новостные сайты могут принадлежать как СМИ, так и представлять собой самостоятельные интернет-проекты.

Интернет-издания имеют свои особенности, одной из которых является разнообразие и простота форм коммуникаций: это могут быть и электронная рассылка, письма, социальные сети. Коммуникации могут быть и разного формата: текстовый, мультимедийный и так далее. Также одной из особенностей является скоростное распространение и отсутствие границ. События, которые происходят в одном месте в считанные секунды, доходят до другого [5].

Интернет-издания разделяют по нескольким критериям. Например, по технологии распространения различают локальное электронное издание, сетевое электронное издание и электронное издание комбинированного распространения.

Локальное электронное издание предназначено для локального использования и выпускается в виде определенного количества идентичных экземпляров (тиража) на переносимых машиночитаемых носителях.

Сетевое электронное издание доступно потенциально неограниченному кругу пользователей через телекоммуникационные сети.

Электронное издание комбинированного распространения может использоваться как в качестве локального, так и в качестве сетевого [2].

Что касается интернет-СМИ, то основных способов распространения два:

1) создание сайта, на котором в открытом или ограниченном режиме выкладываются предназначенные для читателей материалы;

2) организация рассылки, обычно являющаяся дополнением к сайту, информируя читателей.

Другим критерием классификации интернет-изданий является интерактивность. Исходя из характера взаимодействия пользователя и электронного издания выделяют:

- детерминированное электронное издание – это издание, параметры, содержание и способ взаимодействия с которым определены издателем и не могут быть изменяемы пользователем;

- недетерминированное (интерактивное) электронное издание – это издание, параметры, содержание и способ взаимодействия с которым прямо или косвенно устанавливаются пользователем в соответствии с его интересами, целями, уровнем подготовки и т.п.

Интерактивные электронные издания содействуют общению между людьми, предоставляя при каждом новом использовании в зависимости от запроса новую информацию.

По природе основной информации (контенту) различают:

- текстовое (символьное) электронное издание, содержащее преимущественно текстовую информацию;
- изобразительное электронное издание, содержащее преимущественно электронные образы объектов, рассматриваемые как целостные графические сущности, представленных в форме, допускающей просмотр и печатное воспроизведение;
- звуковое электронное издание, содержащее цифровое представление звуковой информации в форме, допускающей ее прослушивание, но не предназначенной для печатного воспроизведения;
- программный продукт – самостоятельное, отчуждаемое произведение, представляющее собой публикацию текста программы или программ на языке программирования или в виде исполняемого кода;
- мультимедийное электронное издание, в котором информация различной природы присутствует равноправно и взаимосвязано для решения определенных разработчиком задач [2].

Контент – это любые информационные ресурсы, которые могут быть представлены на сайте в виде текста, графических или мультимедийных элементов [4].

От качества информации, размещенной на сайте, зависит, будут ли ее просматривать посетители или нет, а также то, вернутся ли эти посетители на ресурс после первого посещения. Поисковые системы при составлении списка выдачи сайтов уделяют серьезное значение информации на сайтах. Отсюда следует, что высокие позиции в выдаче поисковиков в значительной степени зависят именно от качества контента.

С точки зрения поисковых систем можно выделить следующие качества контента: уникальность, релевантность, обновление и др.

Таким образом, к преимуществам интернет-изданий можно отнести их доступность, обратную связь, возможность изучения и анализ целевой аудитории, получение статистических данных. Однако стоит выделить и проблемные области интернет-изданий, их огромное количество, перенасыщенность материалами, риск публикации недостоверных сведений, в связи с чем возникает сложность привлечения внимания пользователя.

Список литературы

1. Интернет 2017-2018 в мире и в России: статистика и тренды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.web-canape.ru/business/internet-2017-2018-v-mire-i-v-rossii-statistika-i-trendy/> (дата обращения 11.11.2018).
2. Интернет-издания: типология и особенности контента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3646321/page:7/> (дата обращения 11.11.2018).

3. Интернет-издание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет-издание> (дата обращения 11.11.2018).
4. Контент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.seonews.ru/glossary/kontent/> (дата обращения 11.11.2018).
5. Что такое интернет-СМИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://semantica.in/blog/chto-takoe-internet-smi.html> (дата обращения 11.11.2018).

Ядыков Александр Сергеевич,
направление Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(магистратура)

Научный руководитель **Чернышев Александр Юрьевич,**
канд. техн. наук, доцент кафедры радиотехники и связи
*ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,
г. Йошкар-Ола*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕТИ БЕСПРОВОДНОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Беспроводные технологии широкополосного доступа (БШПД) наиболее перспективны для организации сетей предоставления телекоммуникационных услуг в зонах с относительно низкой плотностью населения. Качество предоставления услуг зависит от степени покрытия зоны, количества промежуточных ретрансляторов и надежности базовых узлов. В связи с этим актуальной является проблема построения и развертывания сетей, структура и характеристики которых оптимизированы с учетом не только имеющихся потребностей абонентов, но и перспектив расширения количества и качества инфокоммуникационных услуг.

Цель работы – определить локальные зоны и периоды времени перегрузки сети БШПД для оптимизации структуры сети и распределения сетевых ресурсов с учетом динамически изменяющихся характеристик сетевого трафика.

Для решения поставленных задач предлагается исследовать комплекс мер по модернизации сети БШПД в части выявленных локальных зон (сегментов).

Оптимизация структуры сети в части, например, резервирования и дополнительного включения сетевых узлов и распределения сетевого трафика, например, за счет дополнительных магистральных линий мо-

жет и должно снизить запредельную нагрузку на потенциально неустойчивые сегменты сети в соответствующие периоды времени.

Существенным фактором, влияющим на качественные характеристики сетей сотовой связи и БШПД, является недостаточно развитая транспортная сеть (backhaul), обеспечивающая передачу данных от подсистемы базовых станций до опорной сети. Тенденция к повышению пропускной способности сетей сотовой связи приводит к необходимости увеличения плотности установки базовых станций, что в свою очередь требует развитие транспортной сети (ТС). Преимущества систем БШПД определяют перспективность их использования для построения ТС в сотовой связи. Использование сетей БШПД позволяет значительно сократить срок строительства транспортных сетей и создает более гибкую структуру сети связи, адаптивную к различным стандартам сотовой связи.

Для исследования проблемы были поставлены следующие **задачи**:

- 1) провести анализ структуры действующей сети БШПД и выявить ее потенциально неустойчивые локальные зоны (сегменты сети);
- 2) провести анализ статистики отказов и сбоев в сети БШПД с момента ее развертывания по настоящее время и выявить фактически неустойчивые сегменты сети и соответствующие периоды времени;
- 3) установить фактические причины появления отказов и сбоев в работе сети БШПД;
- 4) разработать (предложить) комплекс мер по стабилизации работы сети БШПД в условиях динамической нагрузки на сеть.

Дальность покрытия базовой станции БШПД определяется следующим образом:

- 1) установить абонентскую ТД на расстоянии до 100 м от базовой станции (БС);
- 2) с помощью генератора трафика создать нагрузку в 20 Мбит/с и зафиксировать значение скорости приема на абонентской ТД;
- 3) удалять абонентскую ТД от БС с шагом в 400 м до падения скорости приема менее 10 Мбит/с. В зависимости от длины населенного пункта таких замеров может получиться 3-4;
- 4) зафиксировать GPS координаты точки;
- 5) удалять абонентскую ТД от БС с шагом в 400 м до падения скорости приема до 1 Мбит/с. В зависимости от длины населенного пункта таких замеров может получиться 2-3;
- 6) зафиксировать GPS координаты точки.

Ожидаемый результат:

- 1) зона уверенного приема;

- 2) зона среднего качества приема;
- 3) граница покрытия БС по минимально допустимому уровню сервиса в 1 Мбит/с.

Список литературы

1. Измерения на ВОЛП методом обратного рассеяния: учебное пособие для вузов / В. А. Андреев, В. А. Бурдин, В. С. Баскаков, А. Л. Косова. – Самара: СРТТЦ ПГАТИ, 2000. – 107 с.: ил.
2. Семин, А. В. Способы формирования сложных зондирующих сигналов для оптических рефлектометров / А. В. Семин, В. Б. Архангельский // Труды учебных заведений связи / СПбГУТ. – СПб., 2003. – № 169. – С. 200-213.
3. Комплекснозначные сигналы и их применение в связи: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Телекоммуникации» / Я. А. Фурман, А. А. Роженцов, Р. Г. Хафизов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 167 с.: ил., табл.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Ахметзянов Б. Р. Стенд «Бортовая система ракеты» на основе микроконтроллеров для профориентационной работы кафедры компьютерных систем	4
Ахметзянова Л. Р. Физические эффекты и технические средства оптической разведки	6
Бочарова Э. А. Архитектурно-световая среда в современной жизни города	10
Бурков С. А. Стенд «Изучение интерфейсов персонального компьютера» на основе микроконтроллеров для профориентационной работы кафедры компьютерных систем	13
Вазиев Т. О. Кольцевой микрополосковый резонатор ФАНО (Fano resonator) в СВЧ диапазоне	16
Васенев И. Н. Особенности проектирования автоматизированной системы учёта путевых листов для Оршанского участка Новоторьяльского филиала АО «Марий Эл Дорстрой»	18
Васенёв М. Ю. Полевые шины и промышленный Ethernet: сравнительный анализ	21
Виноградова М. В. Анализ и практическая реализация электронного документооборота при обработке специальных категорий персональных данных	24
Волжанина А. В. Анализ продуктов 1С для решения задач автоматизации управления предприятием (организацией)	27
Глозштейн Д. А. Формализация процесса анализа заголовка пакетов для протокола PCI-Express	31
Гущина Е. В. Основные угрозы безопасности информации в Интернете	35
Денисов С. А. Создание подсистемы для устойчивой клиент-серверной связи по протоколу Modbus TCP	39
Дмитриев А. О. Разработка веб-приложения «Направления подготовки высшего образования РФ» на основе онтологического подхода	41

Завойскина Е. А.	
Контроль сопротивления группы резисторов на подложке	45
Золотарев А. И.	
Анализ алгоритмов обнаружения аномалий в сетевом трафике	48
Иванов К. В.	
Межузловые соединения в современных кластерных вычислительных системах	53
Ильянов В. Н.	
Исследование возможности прогнозирования поломок штанговых глубинных установок на основе динамограмм	57
Казаков Д. С.	
Приложение для обеспечения безопасности переписки на ОС Android.....	60
Киселев Н. В.	
Интеллектуальный турник	63
Коробова М. А.	
Аудит безопасности информационных систем государственного казенного учреждения	66
Крылов Е. С.	
Разработка инфракрасного пирометра для контроля температуры в вакуумных установках.....	68
Кузнецов В. В.	
Стенд «Бортовая панель воздушного судна» на основе микроконтроллеров для профориентационной работы	71
Лень А. С.	
Импортозамещение информационных систем (на примере операционной системы специального назначения Astra Linux)	74
Матюкова И. С.	
Исследование технологии получения пьезоэлектрических пленок нитрида алюминия методом магнетронного распыления	77
Моисеев Д. В.	
Разработка структурной схемы подсистемы регистрации и диагностики аварийных событий системы релейной защиты и автоматики	80
Морозова П. В.	
Технология поддержки принятия решений по управлению пожарной безопасностью (на примере деревообрабатывающего предприятия)	84
Низамидинов Ш. А.	
Обзор мобильных приложений для вузов	86

Никитин К. А., Шипицын Е. С. Программа Swan Soft CNC как основа успешной работы в современной промышленности	89
Павлов К. П. Анализ возможностей фреймворка ASP.NET MVC для разработки сайта	91
Пермитина Ю. В. Роль информационных технологий в разработке медиаплана рекламной кампании.....	93
Петров А. В. Автоматизированная информационная система биоидентификации личности клиентов банка	95
Петров М. А. Разработка технологии получения углеродосодержащих пленок	99
Пуртов Д. Н. Методы извлечения ключевой информации из текста	102
Пчелов А. К. Разработка шаблона сайта для коммуникации пользователей	106
Райченко А. А. Перспективы создания углеродных наноструктурированных пленок в водородной энергетике.....	108
Решетников М. А., Сорокин А. Д. Калибровка лазерного указателя для систем управления	110
Рожкин П. А., Маркин К. А. Разработка автономного роботизированного протеза с возможностью перепрограммирования	113
Садриев Ф. Х. Стенд «Бортовая система КамАЗа» на основе микроконтроллеров для профориентационной работы кафедры компьютерных систем....	117
Санникова Д. В. Исследование систем картографии и определения местоположения для мобильных приложений.....	119
Семенов Д. А., Смирнов Е. А. Система предупреждения об опасности людей с нарушениями слуха.....	121
Томуrow П. Д. Технология распознавания рукописного текста с применением нейросетевого классификатора	124
Торбеев Д. А., Сараява О. А. К вопросу определения несущей частоты дискретного сигнала	127

Тоцкий А. А.	
Роботехническая система для сопровождения объектов	130
Хомякова О. С.	
Интернет-издания: типология и особенности современного контента	133
Ядыков А. С.	
Исследование эффективности эксплуатации сети беспроводного широкополосного доступа на территории Республики Марий Эл.....	137

Научное издание

ИНЖЕНЕРНЫЕ КАДРЫ – БУДУЩЕЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Материалы IV Всероссийской
студенческой конференции

Йошкар-Ола, 20-23 ноября 2018 г.

Часть 4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ответственные за выпуск *П. А. Нехорошков, А. Н. Савинов*

Редакторы *Л. С. Емельянова, П. Г. Павловская*

Компьютерная верстка *Е. В. Егошина*

Дизайн обложки *И. В. Малинкина*

Подписано в печать 14.12.2018. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 8,48.

Тираж 90 экз. Заказ № 7094.

Поволжский государственный технологический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Отпечатано в типографии ООО «Вертикаль»
424030 Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Мира, 21