



**Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники»**

**Институт информационных технологий**

**48-я НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АСПИРАНТОВ, МАГИСТРАНТОВ И СТУДЕНТОВ  
БГУИР. 2012**

**7-11 мая 2012 года**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ  
участников конференции по направлению 8:  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Минск  
2012**

ББК 32.97  
Т11

**Р е ц е н з е н т**  
проректор по научной работе УО «Высший государственный  
колледж связи», канд. техн. наук, доцент Т. Г. Таболич

**Тезисы докладов 48-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР по направлению 8: Информационные системы и технологии / под ред. В. Л. Николаенко и Г. В. Сечко. – Минск : ИИТ БГУИР, 2012. – 58 с. с ил.**

**ISBN**

Сборник включает тезисы докладов 48-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР по направлению 8: Информационные системы и технологии. Доклады студентов младших курсов Института информационных технологий, тезисы которых включены в сборник, посвящены предметам, изучаемым на младших курсах – истории, экономике и др. Все тезисы в сборнике представлены в виде, в котором их представили авторы.

Адресуется студентам БГУИР всех специальностей, преподавателям и широкому кругу читателей.

**УДК 00.4  
ББК 32.97**

**ISBN**

©УО «Белорусский государственный  
университет информатики и радиоэлектроники»,  
Институт информационных технологий, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| <b>ЭКОНОМИКА</b> .....  | 5  |
| <i>Р. А. Давиденко.</i> Экономическая теория Самуэльсона.....   | 5  |
| <i>А. В. Бацэка.</i> Теория зрелой корпорации.....  | 6  |
| <i>Е. А. Кулевец.</i> Анализ и сравнение издержек производства и хозяйственной деятельности в целом малого предприятия в области электрофизических измерений.....   | 8  |
| <i>А. А. Алифиренко, Н. Н. Воевода, С. В. Дубков, Е. А. Козлова, Т. Н. Иванова.</i> Сравнение уровня знаний компьютерной бухгалтерии претендентов на бухгалтерские места в 1998 и в 2011 гг.....                      | 9  |
| <b>ИСТОРИЯ</b> .....  | 11 |
| <i>С. С. Костевич.</i> История жизни и деятельности А. Г. Червякова. К 120-летию со дня рождения.....   | 11 |
| <i>Е. А. Кулевец.</i> Боевой путь партизанской бригады имени Ф. Э. Дзержинского Лидского партизанского соединения.....  | 13 |
| <b>ПСИХОЛОГИЯ, СОЦИОЛОГИЯ</b> .....   | 14 |
| <i>В. П. Каминская, Е. А. Кухаренко.</i> Креативное мышление в высшем образовании.....  | 14 |
| <i>А. В. Городжий.</i> Природа депрессии.....   | 15 |
| <i>В. П. Каминская.</i> Феномен страха при публичном выступлении.....   | 16 |
| <i>М. В. Музыченко, А. А. Сергей.</i> Оценка престижа профессий: опыт пилотажного исследования.....   | 17 |
| <b>МАТЕМАТИКА, АЛГОРИТМЫ</b> .....  | 18 |
| <i>А. А. Gladki.</i> On the algorithm of extension of a coordinate neighborhood on a compact manifold.....  | 18 |
| <i>А. В. Ковальчук.</i> Аппроксимативные свойства биортогональных разложений Чебышева–Маркова.....  | 19 |
| <i>А. Н. Климович.</i> Алгоритмы сжатия видеоинформации.....  | 20 |
| <b>ИТ-ТЕХНОЛОГИИ</b> .....  | 21 |
| <i>А. С. Шманай.</i> Программная реализация некоторых алгоритмов распознавания и оценка эффективности их работы.....  | 21 |
| <i>П. Ю. Катковский.</i> Программное средство управления информационными ресурсами предприятия.....   | 22 |
| <i>А. И. Хижняк.</i> Математика в криптографии. Алгоритм RSA.....   | 23 |
| <i>Н. В. Пенкрат, П. А. Мазалев.</i> Разработка лабораторной работы на тему «Доказательство с нулевым знанием».....   | 24 |
| <i>Е. О. Барановский.</i> Методика детектирования речи русскоязычного диктора арабского происхождения.....  | 25 |
| <i>С. Н. Беликов.</i> Анализ основных уязвимостей и угроз мультисервисной сети на нижних уровнях модели OSI.....  | 26 |
| <i>Р. Н. Цуранов, А. Л. Куницкий.</i> База данных для тестирования знаний по дисциплине «Основы управления интеллектуальной собственностью».....  | 28 |
| <i>В. Ю. Гайдук, М. С. Марков, М. Н. Муравицкая, Д. В. Шеремет.</i> Подтверждение требований к надежности средств вычислительной техники и телекоммуникаций, записанных в эксплуатационную документацию.....          | 29 |
| <i>А. А. Гивойно, А. Л. Куницкий.</i> Архиватор NPack.....  | 30 |
| <i>К. Н. Зенин, Е. Л. Марченко, М. Н. Пашкевич, А. Э. Сидоренко, В. Е. Терентьев, А. А. Шавейко, Д. В. Шеремет.</i> Анализ результатов наблюдений за надежностью серверов фирмы INTEL.....                            | 31 |
| <i>А. В. Корсаков, Д. Н. Маруда, Т. Н. Иванова.</i> Описание практического занятия по основам управления интеллектуальной собственностью на тему «Составление заявки на объект промышленной собственности (ОПС)»..... | 32 |
| <i>П. А. Мазалев, А. А. Сергей.</i> Методология частичного устранения отказов в обслуживании WEB-сайта интернет-магазина.....   | 33 |
| <i>М. В. Михальцов.</i> Угрозы информационной безопасности базы данных системы компьютерной диагностики автотехники.....  | 34 |
| <i>А. И. Шарпан, Д. В. Шеремет.</i> Анализ состава организационного обеспечения информационных систем банка в части защиты информации.....  | 35 |
| <i>И. В. Савченко.</i> Реализация древовидных структур данных с использованием шаблонов.....  | 36 |
| <i>И. В. Савченко.</i> Методы синтеза речи.....   | 37 |
| <i>И. Л. Сергеева.</i> Сравнение основных характеристик языков объектно-ориентированного программирования.....  | 38 |
| <i>Т. М. Печень.</i> Применение инфракрасных беспроводных технологий передач данных в информационных системах.....  | 39 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ.....</b>  | <b>40</b> |
| <i>Д. А. Кораблев.</i> Новые материалы в нанотехнологиях.....   | 40        |
| <i>О. В. Бойправ, М. Ш. Махмуд, М. Р. Неамах.</i> Информационно-измерительная система для исследования влияния мощности электромагнитных излучений на характеристики ослабления защитных экранов..... | 42        |
| <i>О. В. Бойправ, М. Р. Неамах.</i> Экраны электромагнитного излучения с геометрически неоднородной поверхностью на основе металлосодержащих порошков.....  | 43        |
| <i>В. В. Мирончик, Д. В. Столер.</i> Спектрально-поляризационные характеристики композитных материалов с порошкообразными наполнителями.....  | 45        |
| <i>В. В. Мирончик, Д. В. Столер.</i> Анализ оптических свойств композитных материалов на основе диоксида титана, шунгита и таурита.....   | 46        |
| <b>ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА.....</b>  | <b>48</b> |
| <i>А. И. Ортюх.</i> Оценка экологической эффективности системы предварительного подогрева двигателя.....  | 48        |
| <i>А. В. Игнатович.</i> Контроль параметров световых приборов автомобиля с автоматической регулировкой фар.....   | 50        |
| <i>А. С. Пономарев, И. В. Колосовский.</i> Разработка электронного комплекса лабораторных работ по дисциплине «Материалы и компоненты электронной техники».....                                       | 51        |
| <i>Д. Л. Бабиченко.</i> Бортовой преобразователь напряжения автотранспорта.....   | 52        |
| <i>В. В. Ледохович.</i> Устройство управления климатконтролем.....  | 53        |
| <i>В. А. Носенко.</i> Индивидуальный дозиметр.....  | 54        |
| <i>А. М. Юркевич.</i> Автоматизация процесса взвешивания кег для жидких продуктов.....  | 55        |
| <i>А. М. Гаин.</i> Система диагностики радиосвязи на Белорусской железной дороге.....   | 57        |

## ЭКОНОМИКА

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ САМУЭЛЬСОНА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Р. А. Давиденко*

*Е. В. Анохин – м. э. н., преподаватель*

«Локомотив экономической теории Самуэльсона – объединение двух категорий: «эффективности» и «справедливости», – пишет доктор экономических наук И. Устиан. – Он убежден, что аморально гордиться экономической эффективностью, если она не дополняется справедливым распределением дохода общества. Он за такую рыночную экономику, которая решает социальные проблемы и обеспечивает благосостояние всем трудящимся»

Пол Энтони Самуэльсон родился 15 мая 1915 года в местечке Гэри американского штата Индиана (США). Блестяще окончив Чикагский университет, он в 1935 году стал бакалавром. В следующем году защитил степень магистра и был приглашен работать научным сотрудником в Гарвардский университет. Ему повезло с учителями, которыми оказались звезды мировой экономики – Шумпетер, В. Леонтьев, Э. Хансен.

В 1940 г. Пол стал профессором экономики в Массачусетском технологическом институте. В 1941 г. Самуэльсон защитил докторскую диссертацию, посвященную формированию новых статистических и динамических методов экономического анализа с использованием экономико-математического моделирования и отмеченную престижной премией Уэллса.

В 1941–1943 годах Самуэльсон работал в управлении по планированию ресурсов, а в 1944–1945 гг. – в управлении госдепартамента США по военной промышленности и противовоздушной обороне.

М. И. Осадчая пишет: «Его первые теоретические работы (прежде всего «Основы экономического анализа», 1947) были связаны с развитием неоклассической микроэкономической теории в таких ее сферах, как теория полезности и потребления, благосостояния, капитала, а также теория общего равновесия. Однако со временем его все больше стали занимать проблемы макроэкономики. Еще в 1939 г. под влиянием теории экономического цикла Хансена он опубликовал статью «Модель мультипликатора-акселератора», в которой рассматривались различные варианты этой модели с разными значениями мультипликатора (то есть коэффициента, характеризующего влияние инвестиций на прирост национального дохода) и акселератора (характеризующего обратное воздействие прироста национального дохода на инвестиции).

Однако самым большим вкладом в развитие макроэкономической теории считается его концепция неоклассического синтеза, воплощенная в учебнике «Экономика» (1948).

Действительно, книга Самуэльсона «Основы экономического анализа», опубликованная в 1947 г. на основе его докторской диссертации, оказалась одним из наиболее значительных экономических произведений нашего века. Она служит прочной основой для главного потока экономической теории. Хотя стиль книги строго выверен, Самуэльсон настаивает на том, что именно такой подход необходим для экономического анализа. Иначе, по его мнению, экономисты попросту занимаются «умственными упражнениями наиболее извращенного пошиба».

В начале своей научной деятельности он был верным последователем экономической теории «дирижизма», созданной Д. М. Кейнсом. В этой книге он впервые попытался соединить кейнсианскую теорию как основу макроэкономического раздела современной экономики с неоклассической микроэкономикой. Так возникла идея «Великого Неоклассического Синтеза» (ВНС).

«Основным принципом этого синтеза, – пишет Самуэльсон, – является следующий: разрешая ключевые проблемы денежной и фискальной политики с помощью категорий теории дохода, мы тем самым возрождаем классические истины и придаем им законную силу. Этот неоклассический синтез... ликвидирует разрыв между обобщающим понятием макроэкономики и традиционной микроэкономикой, создавая из них взаимодополняющее единство».

У Самуэльсона можно выделить две основные идеи:

1. Макроэкономика – это не есть что-то отдельное и самостоятельное. Ее функциональные связи формируются из множества микроэкономических событий и процессов. Последние были описаны неоклассической теорией, и это описание, в общем и целом, сохраняет свою силу.

2. Современная экономическая система (западного типа) может успешно бороться с такими язвами, как безработица и инфляция, если в ней удастся совместить два начала:

- эффективное воздействие государства на рынок как на единое целое;
- свободу поведения производителя и потребителя.

Неудивительно, что знаменитый учебник Самуэльсона явился своего рода поэмой о Смешанной Экономике – такой, где сильное (конечно же, разумное и благотворное) вмешательство государства не препятствует сохранению традиционных ценностей западной цивилизации – демократии, личной свободы, частной собственности, свободной конкуренции. Теоретическим выражением первого служит кейнсианство, а второго – неоклассическая микроэкономика, целиком основанная на идее свободного индивидуального выбора и личной ответственности. Объединяет эти два начала – совмещает и заставляет их работать согласованно – «Великий Неоклассический Синтез», который во всем своем великолепии разворачивается на страницах упомянутого учебника.

Концепция «смешанной экономики» представляется нам попыткой найти компромисс между объективной тенденцией к экспансии государственного начала на театре экономической действительности и субъективным предпочтением, которое отдает личностному началу западный человек, испытывающий органическое недоверие к коллективизму. Всякий компромисс покупается какой-то ценой: за равновесие приходится платить. Потому следовало ожидать критики со стороны тех, кто менее склонен к такого рода компромиссам. И она не замедлила последовать».

Самуэльсон всегда интересовался вопросами политики. Ученый участвовал во всех крупных дискуссиях и научных конференциях по этой проблеме, во время слушаний в Конгрессе. В качестве консультанта он нередко привлекался к работе министерства финансов, федеральной резервной системы, был советником президентов и кандидатов в президенты. Так, в начале 60-х он являлся экономическим консультантом президента Джона Ф. Кеннеди. В 1966-1981 гг. его статьи регулярно появлялись в журнале «Ньюсуик».

Самуэльсон добился всеобщего признания, как среди американских экономистов, так и на международном уровне. Он избирался президентом Эконометрического общества в 1951 г., Американской экономической ассоциации в 1961 г. и Международной экономической ассоциации в 1965-1968 гг. Он награжден многими почетными наградами, в том числе медалью Дж. Б. Кларка (1947).

В 1970 г. Самуэльсон был удостоен Нобелевской премии по экономике.

После получения Нобелевской премии продолжали выходить в свет многочисленные публикации ученого на самые различные темы, в том числе такие, как марксистская теория эксплуатации труда и оптимальная система социального обеспечения.

С середины 70-х гг. и позже его статьи об «уравнивании факторных цен» в международной торговле доказывали, что свобода торговли между странами должна содействовать снижению различий между доходами от труда и капитала в этих странах. На эти статьи делалось больше ссылок, чем на любые другие его работы. Он также теоретически классифицировал смысл выигрыша от торговли, полагая, например, что быстрое возрастание японского экспорта вызовет чрезвычайно большое увеличение доходов Японии в сравнении с остальным миром.

Будучи плодовитым автором, Самуэльсон опубликовал множество книг и статей по самой широкой тематике.

В книге «Линейное программирование и экономический анализ», написанной совместно с экономистами Робертом Дорфманом и Робертом Солоу, он делал упор на аналитическую технику, предложенную математиком Джорджем Данцигом и экономистом Леонидом Канторовичем, которая могла быть применена к решению практических проблем распределения ресурсов в области частного бизнеса и в государственной сфере. В том же году Самуэльсон опубликовал работу «Точная модель потребительского кредита с использованием или без использования социальных ассигнований».

У Самуэльсона две дочери и четыре сына от первого брака. В 1981 г. он женился во второй раз. Ученый полон сил и энергии. Несмотря на преклонный возраст, он продолжал преподавать в Гарварде, консультировал правительство США и федеральную резервную систему.

Умер у себя дома в городе Бельмонт, штат Массачусетс 13 декабря 2009 г.

Список использованных источников:

1. О чем думают экономисты. Беседы с нобелевскими лауреатами / под ред. П. Самуэльсона и У. Барнетта. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2010. – 496 с.
2. Биография. Электронные данные [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/economics/laureates/1970/samuelsen-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1970/samuelsen-bio.html). – Дата доступа 03.04.2012.

## ТЕОРИЯ ЗРЕЛОЙ КОРПОРАЦИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. В. Бацека*

*Е. В. Анохин – м. э. н., преподаватель*

Имеется глубокое концептуальное различие между малым предприятием, находящимся полностью под контролем отдельного лица и обязанным всеми своими успехами этому обстоятельству, и корпорацией. Это отличие можно рассматривать как рубеж, отделяющий миллионы мелких фирм от тысячи гигантов, он лежит в основе широкого разделения экономики на «рыночную» и «планирующую систему»

Разница между планирующей и рыночной системами лежит не в стремлении избавиться от ограничений рынка и обрести контроль над экономической средой. Она заключается в инструментах, с помощью которых достигаются эти цели, и в том, насколько успешными оказываются такие попытки. Участники рыночной системы, которые хотят обеспечить стабилизацию своих цен или добиться контроля над предложением, должны действовать коллективно или получить помощь со стороны правительства. Такие действия слишком явны и часто неэффективны, безуспешны и бесплодны. Добровольные коллективные усилия могут быть подорваны несколькими дезертирами. Законодатели далеко не всегда отзывчивы даже к просьбам фермеров. Если действия и предпринимаются, то это делается в крайне осторожной форме, поскольку известно, что господствующая экономическая теория их не одобряет.

Напротив, в планирующей системе фирма автоматически добивается контроля над ценами без лишнего шума, просто в силу своих размеров. То же относится и к объему производства. Фирма может стать крупной,

потому что ее задачи поддаются решению при помощи организации. Имеются также проблемы, для решения которых фирма нуждается в поддержке со стороны государства. Но она обращается не к законодательной власти, а к исполнительной бюрократии. Это менее заметно. А поскольку бюрократия более могущественна, действия фирмы, вероятно, будут более эффективны. Неудивительно, что в результате фирмы в рыночной системе привлекают большое внимание, добиваясь очень немногого путем ослабления рыночных ограничений или какого-нибудь иного изменения среды, воздействие которой они подвергаются. А крупные фирмы в планирующей системе не привлекают никакого внимания, добиваясь очень многого.

Гэлбрейт делит экономику на две качественно разнородные системы – «планирующую» и «рыночную». Основными критериями деления экономики на две системы являются технико-организационные факторы производства: наличие передовой техники и сложной организации. «Имеется глубокое концептуальное различие, – утверждает Гэлбрейт, – между предприятием, находящимся полностью под контролем отдельного лица и фирмой, которая не может существовать без организации». Это различие стеной отделяет «двенадцать миллионов мелких фирм», т. е. рыночную систему, от тысячи гигантов, входящих в планирующую систему. Характеризуя различия между планирующей и рыночной системами, Гэлбрейт большое внимание уделяет категории экономической власти, то есть контролю над ценами, издержками, потребителями, и экономической средой. Он считает, что в современном обществе такая власть сосредоточивается только в крупных корпорациях. Неравномерное развитие секторов экономики порождает большие различия «во власти и, следовательно, в социальных последствиях».

Рыночная система, включающая в себя мелкие фирмы и индивидуальных предпринимателей, несовершенна по сравнению с планирующей системой, – считает Гэлбрейт. Она не может влиять на цены или на политику правительства, здесь нет мощных профсоюзных организаций, рабочие получают более низкую заработную плату. Рыночная система представляет, таким образом, некую зону отчуждения, отделенную от привилегированной планирующей системы.

Главным в концепции Гэлбрейта является анализ планирующей системы и ее основного звена – «зрелой корпорации». По его мнению, именно эта система определяет лицо современного западного общества и основные тенденции его развития. Основой крупной корпорации по Гэлбрейту служит «соединение передовой техники с массивным применением капитала». Он выделяет две стадии в развитии корпорации.

Первую он связывает с господством «предпринимательской корпорации, которая по времени своего возникновения, размеру и простоте операций еще позволяет отдельному лицу, контролирующему ее капиталы, пользоваться единоличной властью...».

Такую группу людей Гэлбрейт называет техноструктурой. «Техноструктура, – пишет он, – охватывает всех, кто обладает специальными знаниями, способностями или опытом группового принятия решений». Другими словами, техноструктура – «целая совокупность ученых, инженеров и техников, специалистов по реализации, рекламе и торговым операциям, экспертов в области отношений с общественностью, лоббистов, адвокатов и людей, хорошо знакомых с особенностями вашингтонского бюрократического аппарата и его деятельности, а также посредников, управляющих, администраторов».

Со временем отдельные предприниматели постепенно теряют единоличный контроль над корпоративной собственностью. Власть в корпорации неизбежно переходит к специальной группе людей, которая направляет деятельность предприятия, является его мозгом. Таким образом, развитой или зрелой называется корпорация, в которой власть перешла к техноструктуре. Переход власти определил и изменения в корпорационной стратегии: техноструктура уже не ставит своей целью получение максимальной прибыли.

Гэлбрейт делит цели техноструктуры на две группы: преследующие, прежде всего, ее самосохранение, и преследующие упрочение и расширение ее власти.

Первая группа целей направлена на сведение к минимуму риска внешнего вмешательства в процесс принятия решений (со стороны владельцев капитала и кредиторов, рабочих – через профсоюзы, потребителей и правительства). Основным способом ограждения от внешних воздействий он считает обеспечение каждому работнику определенного уровня доходов.

Упрочению и расширению власти техноструктуры способствует рост фирмы, который, в свою очередь, становится важнейшей целью индустриальной системы и всего общества, где ведущую роль играют крупные корпорации. Кроме того основным ориентиром для крупной фирмы является минимизация риска, то есть достижение минимума зависимости от рынка: «Фирма должна осуществлять контроль над продукцией, которую она продает, и над продукцией, которую она покупает. Она должна поставить на место рынка планирование».

Гэлбрейт приходит к выводу, что планирование – объективная потребность современной промышленности. Потребность в планировании он объясняет усложнением технологии производства, значительным увеличением капиталовложений в новую технику, повышением требований к организации производства.

Подведя итоги, можно сказать, что Гэлбрейт выделил в экономике нового индустриального общества две системы: 1) планирующую – тысяча корпораций, производящих около половины всех товаров и услуг негосударственного сектора; 2) рыночную – мелкие строительные и промышленные фирмы, фермерские хозяйства, гаражи, станции обслуживания, ремонтные мастерские, прачечные, рестораны, предприятия розничной торговли и т.д.

Планирующая система эксплуатирует рыночную, перекадывая на нее весомую часть своих издержек. Крупные фирмы привязывают к себе мелких поставщиков, выступая как монополии. Планирующая система, обеспечив себе престиж в качестве источника товаров и услуг, приобретает влияние и как источник политических решений.

Список использованных источников:

1. Гэлбрейт, Дж. К. Жизнь в наше время / Дж. К. Гэлбрейт. – М.: Прогресс, 1986. – 109 с.
2. Гэлбрейт, Дж. К. Экономические теории и цели общества / Гэлбрейт. – М.: Прогресс, 1979. – 406 с.

## **АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЦЕЛОМ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Е. А. Кулевец*

*Д. А. Панковская – преподаватель*

Проведен сравнительный анализ издержек производства и хозяйственной деятельности в целом малого предприятия в области электрофизических измерений в 2010–2011 гг. Показано, что, несмотря на вынужденное сокращение издержек производства, в результате роста курса валюты и вызванного им роста минимальной заработной платы в Беларуси, прибыльное в 2010 г. предприятие стало убыточным в 2011 г.

Под электрофизическими измерениями обычно понимают следующие виды работ, выполняемые аккредитованной в Белорусском государственном институте метрологии (БелГИМ) и зарегистрированной в Энергонадзоре РУП «Белэнерго» испытательной лабораторией (ИЛ):

- проверка сопротивления заземляющего устройства, измерение сопротивления изоляции кабельных линий, силовых и осветительных электропроводок, цепей вторичной коммутации в электроустановках до 1000 В;
- измерение по проверке соединений заземлителей с заземляемыми элементами;
- измерение при испытании цепи «фаза-нуль» (цепи зануления) в электроустановках до 1 кВ с глухим заземлением нейтрали.

Перечисленными работами в Минске занимается множество предприятий, жестко конкурирующих между собой. Когда несколько лет назад администрация одного из районов Минска выставила на тендер выполнение электрофизических измерений для школ района (по строительному ценнику эти работы стоили 90 млн. рублей), тендер выиграло предприятие, согласившееся на цену в 5 раз меньше установленной ценником. В указанных условиях жесткой конкуренции работает и анализируемое в докладе малое предприятие ОДО «Э-с» (далее – МП).

Штат МП в 2010-2011 гг. состоял из 4 человек. В контрактах 2010 и 1-го квартала 2011 г. работникам МП были записаны следующие зарплаты (в долях МЗП – минимальной заработной платы): директору – 4 МЗП, начальнику ИЛ – 2,5 МЗП, бухгалтеру (0,5 ставки) – 1,25 МЗП (за ведение бухгалтерии по упрощенной системе налогообложения), инженеру – 1,5 МЗП. Общий фонд оплаты труда (ФОТ) МП за 2010 г. составил 31,3 млн. руб. при годовой выручке 98,0 млн. руб. Подоходный налог с МП составил 7,84 млн. руб., отчисления в ФСЗН (без 1 %, удерживаемого с работников) – 10,6 млн. руб., отчисления в Белгосстрах – 188 тыс. руб. Предприятие арендовало офис в Центральном районе Минска полезной площадью 16 м<sup>2</sup> и вспомогательной (коридоры и т.п.) 4 м<sup>2</sup>. Платежи за аренду и коммунальные услуги, прямо пропорционально зависящие от курса евро, за 2010 г. составили 12,3 млн. руб. К накладным расходам МП относились амортизация основных средств (измерительные приборы (ИП), несколько компьютеров, мобильные телефоны и т.д.), расходы на ежегодные поверки ИП и аккредитации ИЛ в БелГИМ, расходы на заправку топливом и ремонт личного авто директора, используемого в служебных целях, средства на приобретение канцтоваров, оплата мобильной связи). Эти расходы за 2010 г. составили 21,3 млн. руб. или 60 % от ФОТ. Таким образом, себестоимость оказанных услуг в 2010 г. составила 83,6 млн. руб., а прибыль – 14,3 млн.

Однако со 2-го квартала 2011 г. в стране начался резкий рост курса валюты и вызванный им рост МЗП. Величина МЗП менялась следующим образом: январь-октябрь 2010 г. – 256 800 руб., ноябрь-декабрь – 400 000 руб., 1-й квартала 2011 г. – 460 000 руб., что для начальника ИЛ обеспечивало среднемесячную зарплату соответственно 64 2000, 1 000 000 и 1 150 000 руб. С апреля по декабрь 2011 года МЗП выросла с 491929 до 925520 руб. при намного меньшем темпе роста стоимости услуг, фиксируемых строительным ценником. В результате предприятию пришлось экономить – на зарплате работников (по измененным контрактам уменьшилась в 1,28 раза), сокращении расходов на топливо, канцтовары, мобильники. Офис в Минске сменили на комнату полезной площадью 7 м<sup>2</sup> и вспомогательной 1 м<sup>2</sup> в Минском районе (только для юридического адреса) со снижением платы за м<sup>2</sup> в 2,7 раза. Таким образом, ФОТ МП за 2011 год составил 59,1 млн. руб. при годовой выручке 106,3 млн. руб. Подоходный налог с МП составил 8,50 млн. руб., отчисления в ФСЗН – 20,1 млн. руб., отчисления в Белгосстрах – 355 тыс. руб. Платежи за аренду и коммунальные услуги за 2011 год составили 3,16 млн. руб., накладные расходы удалось сократить до 40 % от ФОТ (23,7 млн. руб.). В результате себестоимость оказанных услуг в 2011 году составили 114,96 млн. руб., образовав убыток в 8,6 млн. руб., покрываемый однако прибылью 2010 г.

Вывод: несмотря на вынужденное сокращение издержек производства в результате роста курса валюты и вызванного им роста минимальной заработной платы в Беларуси при одновременном замедленном по сравнению с темпом роста издержек темпе роста стоимости услуг, прибыльное в 2010 г. предприятие стало убыточным в 2011 г.

## СРАВНЕНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ БУХГАЛТЕРИИ ПРЕТЕНДЕНТОВ НА БУХГАЛТЕРСКИЕ МЕСТА В 1998 и в 2011 гг.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. А. Алифиренко, Н. Н. Воевода, С. В. Дубков, Е. А. Козлова, Т. Н. Иванова*

*В. Л. Николаенко – к. т. н., доцент, Г. В. Сечко – к. т. н., доцент*

На основании сравнения резюме кандидатов в бухгалтерские работники, опубликованных в минских газетах и белорусских журналах в 1998 и в 2011 г., анализируется динамика уровня знаний бухгалтерских компьютерных программ (1С-БУХГАЛТЕРИЯ и др.) претендентов на бухгалтерские места в экономике Беларуси в 2011 г. по сравнению с 1998 г. При этом учитывается факт наличия среди претендентов студентов, желающих подработать. По каждому из критериев сравнения делаются обоснованные выводы, подкрепленные фактическим цифровым материалом

Бедным студент был всегда: и во времена Белинского, и в период юности Ленина, и в эпоху застоя Брежнева. Впрочем, ситуация для нашего поколения лучше не стала. Все студенты белорусских вузов хотят обеспечить себе достойный уровень жизни, поэтому им приходится задумываться о работе еще задолго до окончания своей Альма Матер. В США при устройстве на работу менеджер по персоналу всегда задает претенденту на вакантное место вопрос: «What's your experience?», что означает: «Каков Ваш опыт работы?». Какие же существуют возможности, чтобы подработать, завести новых знакомых и получить бесценный опыт, этот самый experience?

Сфера подработки чаще всего зависит от специальности, изучаемой в вузе: будущие специалисты по информационным технологиям чаще всего выбирают программирование, тестирование программного обеспечения, проектирование WEB-сайтов, будущие представители экономических специальностей – экономисты (экономика предприятия, маркетинг, менеджмент, бухгалтерский учет, коммерческая деятельность) предпочитают различные приложения бухгалтерского учета и логистику. Одной из высокооплачиваемых сфер подработки будущих экономистов и бухгалтеров является бухгалтерская работа в малом бизнесе Беларуси. Это обязательно работа рядового или главного бухгалтера, достойно заработать можно и на выполнении вспомогательных бухгалтерских работ, таких как выписка накладных на товар или путевых листов на транспортное средство, оформление договоров подряда и актов по выполненным работам при большом количестве работников предприятия, задействованных на подрядных работах. Достоинство таких работ для студента состоит в неполном рабочем дне, гибком графике и возможности работать удаленно, выделяя из учебного времени несколько часов на подработку.

Однако перед устройством на подработку студент обязан самостоятельно или на курсах изучить компьютер и, главное, бухгалтерскую компьютерную программу (БКП). Даже при упрощенной системе налогообложения малого предприятия бухгалтеру будет намного легче и быстрее выписать накладную или путевой лист, оформить договор подряда и акт выполненных работ с помощью БКП (например, 1С-БУХГАЛТЕРИЯ [1]), чем вручную. Кроме того при выполнении вышеперечисленных бухгалтерских работ с помощью БКП в компьютере остаются базы данных сделанных документов в электронном виде, позволяющие быстро и легко найти ранее сделанный документ для просмотра при необходимости или корректировки.

Таким образом, целью проводимого исследования был анализ резюме кандидатов в бухгалтерские работники, опубликованных в минских газетах в 2011 г., для выявления наиболее популярных БКП для изучения студентами с целью трудоустройства на подработку. Данное исследование будет полезно учреждениям образования и учебным центрам, работающим без аккредитации, для того, чтобы выбрать наиболее популярную БКП для изучения студентами, а также слушателями системы повышения квалификации. Сравнение результатов исследования с аналогичными для 1998 года даст возможность изучить динамику популярности БКП за последние 14 лет. При этом предполагается, что популярность отдельной БКП определяется числом упоминаний ее в резюме респондентов.

Для получения необходимой информации было рассмотрено 100 резюме респондентов, опубликовавших свои резюме в минских газетах «Требуются» и «Работа сегодня» за июль-сентябрь 2011 года. В результате исследования было выявлено:

- из 68 % респондентов, которые указали о владении специализированными бухгалтерскими программами, 8% респондентов сообщают о знании ими только компьютера; 6 % – 1С-БУХГАЛТЕРИЯ, 36 % – компьютером и 1С-БУХГАЛТЕРИЯ, а оставшиеся 18 % респондентов указали, что владеют дополнительными БКП;
- 57 % респондентов владеют программой 1С-БУХГАЛТЕРИЯ [1], причем 7 % из них работают с современными версиями 8.0 и 8.1, 2, а 3,5 % из них – устаревшей версией 6.0, а остальные (основная часть респондентов) сообщают о владении версией 7.7, не поддерживаемой ныне дистрибьютором и дилерами компании 1С;
- один респондент (со стажем бухгалтерской работы 30 лет) дополнительно сообщил о знании им БКП ГАЛАКТИКА [2];
- один респондент (со стажем бухгалтерской работы 15 лет) владеет программой ГЕДЫМИН [3];
- 16 % респондентов сообщили об освоении ими технологии работы в системе электронных платежей КЛИЕНТ-БАНК [5];
- 4 респондента дополнительно сообщили об умении работать со справочной правовой системой КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС, а один – об умении работать со справочной бухгалтерской системой БИЗНЕС-ИНФО.

Таким образом, исходя из перечисленных выводов, следует отметить, что изучение БКП в системе

повышения квалификации обычно требует 40 часов, тогда как для изучения систем КЛИЕНТ-БАНК, КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС и БИЗНЕС-ИНФО достаточно нескольких часов. В этом аспекте знание респондентом перечисленных систем несоизмеримо по трудозатратам с изучением БКП.

Перед формулировкой выводов из проделанного анализа проведем аналогичное исследование для 1998 г. Было рассмотрено 95 резюме респондентов, опубликовавших свои резюме в издававшейся тогда минской «Бухгалтерская газета» и республиканском журнале «Главный бухгалтер». Резюме 1998 года содержали те же данные, что и резюме 2011 года. Анализ резюме 1998 г. показал, что 92 % респондентов указывали о своем умении работать с БКП и только 8 % респондентов умалчивали об этом в своих резюме; из знающих БКП 55 % респондентов сообщали о знании 1С-БУХГАЛТЕРИИ (версий 6.0 и 7.5), 28 % о знании ГАЛАКТИКИ, 6 % о знании программы ВЕТРАЗЬ [6], 4 % о знании программы ИНФО-БУХГАЛТЕР [7], по 3 % о знании программы БЭСТ [8] и АНЖЕЛИКА [4] и 1 % о знании программы ФИНАНСЫ-БЕЗ-ПРОБЛЕМ (очень редкая программа).

Итак, сравним резюме респондентов 1998 и 2011 г. и сделаем окончательные выводы:

- процент респондентов, умалчивающих о своем умении работать с БКП, в 2011 году увеличился; по нашему мнению, это объясняется введением после 1998 года упрощенной системы налогообложения для малых предприятий, позволяющей для сдачи отчета в налоговую инспекцию обходиться без БКП;

- к 2011 году 1С-БУХГАЛТЕРИЯ практически вытеснила с рынка бухгалтерских программ всех своих конкурентов, исключение в очень незначительной доле составили ГАЛАКТИКА и АНЖЕЛИКА со сменившим ее ГЕДЫМИНОМ; на наш взгляд, выход 1С-БУХГАЛТЕРИИ в безусловные лидеры среди БКП объясняется, во-первых, привлекательной по своей доброжелательности маркетинговой политикой компании 1С к своим дилерам, а во-вторых, резким ростом общего числа разработчиков программы за счет объединения разработчиков компании и разработчиков дилеров; последнее дало возможность создания общими усилиями очень привлекательных для пользователей компонентов 1С, таких, например, как компонентов для непосредственной работы компьютера фирмы-продавца с дисконтными картами.

Таким образом, если студент хочет подработать с помощью компьютерной бухгалтерии, то ему необходимо изучить 1С, и желательно последнюю версию 8.1. Так как, несмотря на введение в республике упрощенной системы налогообложения для малых предприятий, налогообложение для более крупных субъектов хозяйствования к 2012 г. усложнилось настолько, что абсолютно верно рассчитать налоги самая распространенная 1С-БУХГАЛТЕРИЯ версия 7.7 больше не позволяет, для этих целей необходима программа версии 8.1.

Список использованных источников:

1. Хорошева, И. 1С: Бухгалтерия 7.7 (новый план счетов, белорусские настройки) : Практический курс для начинающего пользователя / И. Хорошева, С. Закревская, О. Лабун. – Мн. : ОДО «Олддеран», 2004. – 134 с.
2. Хотяшова, О. Э. Лидеры прикладного и системного Softa, объединяйтесь! «Галактика» на платформе Oracle / О. Э. Хотяшова // Финансы, учет и аудит. – 1998. – № 3 (51). – С. 60.
3. Гедымин. Описание программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [buhsoft.bl.by/soft/16700.php](http://buhsoft.bl.by/soft/16700.php).
4. АНЖЕЛИКА-БУХГАЛТЕР / Установка программы. Руководство пользователя. – Мн. : ООО Golden Software, 1998. – 102 с.
5. Система электронных платежей Клиент-Банк – «Приорбанк» ОАО» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [priorbank.by](http://priorbank.by).
6. Рябков, В. И. «Ветразь» устойчив на любой волне // В. И. Рябков / Финансы, учет и аудит. – 1998. – № 1 (49). – С. 47–48.
7. Козлов, А. В., Тихонов Ю. В. ИНФО-БУХГАЛТЕР. Программа автоматизации бухгалтерского учета / Руководство по установке и использованию программы (ДОС) / А. В. Козлов, Ю. В. Тихонов. – М. : ИПИ РАН, ТОО «Информатик», 1997. – 205 с.
8. Рябков, В. И. «Интеллект-Сервис» : от БЭМБИ до БЭСТ-4 / В. И. Рябков // Финансы, учет и аудит. – 1997. – № 7–8. – С. 108–109.

## ИСТОРИЯ

### ИСТОРИЯ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. Г. ЧЕРВЯКОВА. К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*С. С. Костевич*

*Е. И. Барановский – к. и. н, доцент*

Рассмотрены основные вехи жизненного и трудового пути А. Г. Червякова и его вклад в развитие БССР

Изучая историю, мы невольно начинаем подражать знаменитым историческим личностям. Свое достойное место среди них занимает имя известного деятеля культуры, участника становления белорусского государства Александра Григорьевича Червякова [1-4]. А. Г. Червякову принадлежит большая роль в преобразовании Беларуси из «Северо-западного края» в равноправную союзную советскую республику. Именно Червяков был человеком номер один в разработке и принятии первых конституций БССР, с 1920 по 1937 г. возглавлял в качестве председателя Центральный Исполнительный Комитет (ЦИК) БССР.

А. Г. Червяков родился 8 марта 1892 г. на берегах Свислочи, в волостном (с 1861 г.) центре Дукора (ныне Пуховичский район Минская область), который образовался в 1881 г. после слияния одноименных местечка и села на дороге Минск-Гомель. В те времена земля в Дукоре до 1861 г. полностью, а с 1861 преимущественно принадлежала Дукорскому имению [5]. Хозяином имения в конце 18-го века был граф Михаил Казимир Огинский, с 1768 г. великий гетман литовский, один из кандидатов российской императрицы Екатерины II на польский трон, композитор, писатель и меценат. После его смерти в 1800 г. имение перешло к бывшему арендатору Франтишеку Ошторпу, потомку шведского солдата из армии Карла XII, затем к его сыну Леону и с 1871 г. к Константину Гартингу, представителю голландского рода, осевшего на Минщине в начале XIX в. На этих господ и гнули спину родные Александра Григорьевича. Дед его был крепостным ткачом. После так называемого «освобождения крестьян» от крепостной зависимости он выкупил 3 десятины земли. Так как у деда было три сына, то отцу Червякова при разделе вышла всего лишь одна десятая (в России до 1918 г. 1,0925 га). В поисках лучшей жизни его семья отправилась на заработки в Вильно. Отцу Александра Григорьевича было очень сложно на новом месте, но денег на обучение детей он не жалел. Сначала Саша занимался в двухклассной приходской школе, затем в Виленском городском училище. В 17 лет он выдерживает экзамен на звание народного учителя. Сбывается его мечта: он поступает в Виленский учительский институт, в стенах которого связывается с молодежной организацией, ставившей своей целью распространение социалистических идей среди рабочих и интеллигенции.

Но началась Первая мировая война. 1 октября 1915 г., сразу после окончания института, его мобилизуют в царскую армию. Сначала были солдатские казармы в Туле, потом Московское Александровское военное училище. Уже в июле 1916 года Червяков в звании прапорщика попадает в 11-й Сибирский пехотный полк, который находился в Иркутске. В начале 1917 г. часть переформируется, и во второй половине февраля его направляют в военную школу в Ораниенбауме под Петроградом. События февральской революции, определили его дальнейший путь. После окончания школы Червякова производят в подпоручики и направляют в Петроград начальником команды 2-го пулеметного полка. В мае 1917 г. Червяков становится членом большевистской партии. Его имя фигурирует в списке военнослужащих, принимавших участие в июльской 1917 г. Петроградской демонстрации, проходившей под лозунгом «Вся власть Советам!».

А. Г. Червяков в феврале 1918 г. избирается комиссаром Белорусского национального комиссариата, входившего в состав Комиссариата по делам национальностей Российской советской федерации. Белнацком, руководимый Червяковым, информировал правительство Советской России о нуждах белорусского народа, его издательский отдел выпускал книги, брошюры, журналы, листовки, воззвания к крестьянам, рабочим, солдатам. С марта 1918 г. начала выходить первая советская газета на белорусском языке «Дзянніца». Культурно-просветительский отдел Белнацкома организовал в Москве школу для детей беженцев из Беларуси. Но одно из центральных мест в работе Белнацкома отводилось подготовке к созданию на территории Беларуси белорусской советской государственности.

30-31 декабря 1918 г. вопрос о белорусской государственности рассмотрела VI северо-западная областная конференция большевиков, которая утвердила резолюции по созданию БССР. 1 января 1919 г. был обнародован Манифест Временного рабоче-крестьянского правительства Советской Беларуси, известивший всему миру о рождении БССР. Червяков поставил свою подпись под Манифестом как Народной комиссар просвещения Белорусской советской республики. В начале февраля 1919 года собрался Первый Всебелорусский съезд Советов, который принял первую Конституцию БССР, утвердил флаг и герб республики, а также избрал ЦИК БССР, в состав которого вошел и А. Г. Червяков.

Однако положение в республике снова обострилось. Панская Польша бросила свои войска против Страны Советов. В конце февраля 1919 г. Литва и Беларусь объединились в одну советскую Литовско-Белорусскую республику. После освобождения Минска А. Г. Червяков назначается председателем Минского губернского военно-революционного комитета, Председателем Военно-революционного комитета БССР. Белревком под руководством Червякова 31 июля 1920 г. издал «Декларацию о провозглашении независимости БССР». Так была восстановлена Беларусь в форме республики.

В 1920 г. А. Г. Червяков избирается на всебелорусском съезде Советов председателем Президиума ЦИК БССР. Положение Беларуси в то время было трудным. Война нанесла ее экономике огромный ущерб. Многие города, местечки и села были разрушены. Из 715 фабрик и заводов уцелело 235. Наполовину сократились посевные площади. Летом 1921 г. в результате засухи начался голод в Поволжье, Приуралье, части Украины.

Количество голодающих достигло 30 миллионов человек. Вместе со всей страной на борьбу с голодом поднялась и Беларусь. Комиссии помощи голодающим были созданы в уездах, волостях, на фабриках, заводах, в учреждениях. 30 июля 1921 г. утвердили Центральную комиссию во главе с Председателем ЦИК БССР А. Г. Червяковым. В Беларусь из пострадавших губерний прибывали беженцы, которым тут же оказывалась необходимая помощь. В январе 1921 г. на заседании ЦИК БССР Червяков сделал доклад о договоре между БССР и РСФСР, который стал началом работы по образованию СССР. В конце 1922 г. в Москве состоялся первый Всесоюзный съезд Советов, который избрал ЦИК Союза ССР. Среди его первых четырех председателей находится и имя А. Г. Червякова.

В начале 1924 г. началось укрупнение Белорусской ССР. Червяков сыграл в этом вопросе особенно большую роль. Территория увеличилась более чем в 2 раза. Александр Григорьевич осуществлял работу по разграничению территории на районы. Нередко он сам выезжал в Гомель, Витебск, Могилев и другие города и уезды, советовался с местными работниками, выслушивал их мнения о целесообразности того или иного изменения в административно-территориальном делении, которое с лета 1924 г. стало новым: вместо 15 уездов и 218 волостей было образовано 10 округов и 100 районов.

Чтобы помочь бедняцким хозяйствам, А. Г. Червяков добивался увеличения специального фонда помощи бедноте, который был создан по его инициативе. Большая часть этого фонда шла на укрепление крестьянских комитетов общественной взаимопомощи, на ремонт сельского инвентаря, развитие сельскохозяйственного кредита, улучшение снабжения деревни машинами.

Всебелорусский староста постоянно заботился о развитии сельского хозяйства. В тех трудных условиях ЦИК БССР и его председатель стремились оживить работу сельских Советов. В апреле 1930 года ЦИК БССР издал новое «Положение о сельских Советах», которые получали самостоятельные бюджеты. Это давало возможность усилить хозяйственную работу.

Одной из новых задач для республики была индустриализация Беларуси. Уже в марте 1924 г. на 6-м Всебелорусском Чрезвычайном съезде Советов Червяков подчеркнул необходимость быстрее развития промышленности в Беларуси. На этом же съезде он поставил вопрос об электрификации Беларуси.

За годы первых пятилеток в Беларуси были созданы новые промышленные центры, реконструирована полкустарная промышленность, появились сотни крупных предприятий. А. Г. Червяков держал постоянно связь с коллективами наиболее крупных заводов, фабрик и строек. Как только начали возводить БелГРЭС, он посетил поселок Выдрицу, познакомился с жилищными условиями строителей, посоветовал как улучшить быт рабочих. В сентябре 1928 г. группа членов ЦИК во главе с А. Г. Червяковым снова выехала к строителям БелГРЭС. В составе ее находился и народный поэт БССР Якуб Колас.

Как и раньше, Червяков продолжал заниматься народным образованием, ликвидацией неграмотности и малограмотности среди взрослого населения. В мае 1926 года он был избран председателем Центрального Совета общества «Долой неграмотность» и долгие годы возглавлял его работу.

По инициативе Александра Григорьевича в августе 1931 г. Президиум Совета национальностей ЦИК СССР принял постановление о всеобщем обязательном начальном обучении, политехнизации школ и ликвидации неграмотности в республике. Беларусь первой из союзных республик ввела всеобщее обязательное начальное образование.

Червяков принимал участие в работе таких высших органов Союза ССР, как ЦИК, Совнарком, Совет Труда и Оборона, Бюджетная комиссия при ЦИК СССР. Нередко он выступал с докладами в высших органах СССР о развитии народного хозяйства Советской Беларуси.

Александр Григорьевич участвовал в разработке Конституции СССР. На съезде Советов Беларуси он выступал с докладом о проекте Конституции СССР, возглавлял белорусскую делегацию на Чрезвычайном 8-м Всесоюзном съезде СССР. В феврале 1937 г. на Чрезвычайном Всебелорусском съезде Советов была утверждена и новая Конституция БССР. Червяков входил в состав комиссии по разработке проекта и написанию текста новой Конституции республики.

Почти 20 лет преданно служил трудовому народу Александр Григорьевич Червяков. Он пользовался большим авторитетом и имел всеобщее признание не только в Беларуси, но и за ее пределами.

#### Список использованной литературы

1. Якутов, В. Д. А. Г. Червяков / В. Д. Якутов. – Мн. : Беларусь, 1978. – 150 с.
2. Нетылькин, А. Жизнь, отданная людям / А. Нетылькин // Неман. – 1968. – № 12. – С. 151.
3. Межевич, В. И. Земляки / В. И. Межевич. – Мн, 1969. – С. 165.
4. Якутов, В. Д. Александр Червяков / В. Д. Якутов // Польша, – 1971. – № 5. – С. 138.
5. Несцярчук, А. М. Напалеон Орда. Шлях да Бацькаўшчыны / А. М. Несцярчук. – Мн. : Маст. літ., 2009. – 430 с.

## **БОЕВОЙ ПУТЬ ПАРТИЗАНСКОЙ БРИГАДЫ ИМЕНИ Ф. Э. ДЗЕРЖИНСКОГО ЛИДСКОГО ПАРТИЗАНСКОГО СОЕДИНЕНИЯ**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Е. А. Кулевец*

*А. В. Мякинская – преподаватель*

К Дню Победы 9 мая 2012 г. проанализирован боевой путь партизанской бригады имени Ф. Э. Дзержинского Лидского партизанского соединения, активные боевые действия партизан которой начались ровно 70 лет назад

В январе 1942 г. подпольщики деревни Касиловичи Дзержинского района (в своем большинстве красноармейцы, попавшие в окружение) во главе с батальонным комиссаром С. А. Рыжаком вышли в лес и приступили к партизанским действиям. В марте 1942 г. к группе Рыжака присоединилась группа старшего политрука А. Г. Мурашова, организованная подпольщиками деревни Боровое. Согласно решению Дзержинского антифашистского комитета в апреле 1942 обе группы объединились в 125-й партизанский отряд им. И. В. Сталина. В мае в отряд влилась группа подпольщиков ТЭЦ-2 г. Минска во главе со старшим лейтенантом Н. И. Ярославцевым.

19 ноября 1942 125-й отряд имени И. В. Сталина был развернут в бригаду им. И.В. Сталина. 2-я рота отряда (78 чел.) стала отрядом им. Ф.Э. Дзержинского, командиром которого был назначен командир 2-й роты 125-го отряда техник-интендант 2-го ранга Константин Феофентьевич Шашкин.

В октябре 1943 приказом уполномоченного ЦК КП(б)Б и БПШД по Барановичской области на базе отрядов им. Ф.Э. Дзержинского, выделенного бригадой им. И. В. Сталина, и отдельного отряда им. Г. И. Котовского была сформирована бригада имени Ф. Э. Дзержинского. Командиров бригады стал К. Ф. Шашкин. При организации бригады отряд им. Ф. Э. Дзержинского был разукрупнен. Из выделенного им личного состава дополнительно сформированы отряды им. А. А. Жданова и К. Е. Ворошилова. В январе 44 создан отряд им. Я. М.Свердлова.

В апреле 1943 г. бригада имени Ф. Э. Дзержинского вошла в состав Лидского партизанского соединения (бригады им. С. М. Кирова, им. Ф. Э. Дзержинского, 1-я Барановичская, им. В. И. Чапаева, им. Александра Невского, «Вперед» – всего 6 бригад и 1 отдельный отряд общей численностью 4200 партизан. Командиром соединения был назначен руководитель Лидского подпольного межрайпартцентра Барановичской области, член Барановичского подпольного обкома КП(б)Б, бывший до войны первым секретарем Вороновского райкома КП(б)Б Ефим Данилович Гапеев. В составе Лидского соединения бригада имени Ф. Э. Дзержинского закончила свой боевой путь. Соединилась бригада им. Ф. Э. Дзержинского с частями Красной Армии 11.07.44 в составе 5 отрядов общей численностью 1052 партизана. Из них: мужчин – 1010, женщин – 42, белорусов – 721, русских – 232, украинцев – 46, других национальностей – 53, членов ВКП(б) – 42, кандидатов – 43, чл. ВЛКСМ – 233, беспартийных – 734.

Бригада, будучи 2-й ротой 125-го отряда имени И.В. Сталина, действовала в Дзержинском, затем в Ивенецком районах Минской области, а став бригадой – в Любченском районе Барановичской области. Партизаны бригады отличились в боях с фашистами 19 июня 1942 г. по уничтожению блокпоста, охранявшего участок железной дороги Негорелое-Колосово. 16 июля 1942 г. партизаны разгромили полицейский участок в Рубежевичках Столбцовского района. В засаде возле деревни Рудня Налибокская Ивенецкого района 28 июля 1942 г. партизанами были убиты 1 немецкий полковник и 18 солдат, ранен 1 капитан. 23 ноября 1942 г. партизанами была сделана засада на полицейских и немцев на дороге Ивенец-Рубежевичи. В тот же день партизаны вели бой с немцами у хутора Дявги Ивенецкого района. 26 декабря 1942 г. партизаны пустили под откос возле д. Красная Горка (1.5 км западнее станции Фаниполь) на участке «Минск-Дзержинск» немецкий эшелон с танками, идущий на фронт. Тяжелые бои, в ходе которых было уничтожено большое количество гитлеровцев и полицейских, бригада имени Ф.Э. Дзержинского вела в 1943 г. после передислокации в южную часть Налибокской пуши юго-западнее озера Кромань, в леса по берегам Немана в районе Любчи.

С тяжелыми боями бригада вырвалась из немецкого окружения в марте 1944 г. возле деревни Лугомовичи Ивьевского района Барановичской области. Кольцо окружения было замкнуто фашистами вокруг бригады в ходе лугомовичской карательной операции немцев. За операцию «Концерт» по выведению из строя железной дороги между станциями Гавья и Березовка участка Лида-Молодечно 20 июня 1944года приказом N 27 комбрига Шашкина многим партизанам бригады была объявлена благодарность. В июле 1944 года бригада имени Ф.Э. Дзержинского штурмом овладела районным центром Любча (теперь поселок в Новогрудском районе Гродненской области) и удерживала его от наступающих немцев несколько дней до прихода в Любчу 11 июля 1944 г. регулярных частей Советской Армии.

Вывод: партизаны бригады имени Ф. Э. Дзержинского Лидского партизанского соединения, личный состав которой на 69 % состоял из белорусов, своей храбростью и бесстрашием в годы Великой Отечественной войны продемонстрировали одну из главных национальных черт белорусского народа – свободолюбие, выразившееся в резком нежелании вплоть до вооруженной борьбы мириться с немецкой оккупацией.

## ПСИХОЛОГИЯ, СОЦИОЛОГИЯ

### КРЕАТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*В. П. Каминская, Е. А. Кухаренко*

*Е. А. Кухаренко – ст. преподаватель*

Развитие рыночной экономики, модернизация производства, появление новых наукоемких технологий приводит к изменению профессионально-квалификационной структуры спроса на рынке труда и к повышению требований работодателей к качеству персонала. Сегодняшний выпускник вуза, как правило, готов к решению типовых задач, обладает недостаточной интеллектуальной мобильностью и умениями оперативно ориентироваться в динамически трансформирующейся профессиональной среде

Репродуктивная образовательная модель продолжает транслировать знания, формировать репродуктивные умения и навыки и контролировать уровень овладения ими. Репродуктивную модель получения знаний развивает модель инновационного образования. Она ориентирует студента на проектирование будущего, подразумевая трансформацию решений профессиональных задач. Базируясь на воплощении новых подходов, данная модель высшего образования позволяет развить навыки не только моделирования, но и программирования будущего. Креативная парадигма в образовательной модели позволяет также развить творческую индивидуальность каждого студента, что способствует развитию навыка проигрывания перспектив и направлений, реализуемых в будущем.

Представленная проблема актуальна практически для всех образовательных систем в мире. Видный ирландский политик Майкл Д. Хиггинс, например, считает, что корни креативного общества следует искать в общем образовании. Нынешнее поколение молодых людей – это в большей степени поколение узких специалистов, нежели творцов будущего. Следует так изменить методы обучения, чтобы студенты стремились не только «знать как» («know how»), но и «знать, почему и зачем» («know why»).

Изменение образовательной модели, ориентирование ее на креативность – это путь поддержания конкурентоспособности интеллектуального ресурса страны. Р. Хант и Т. Базан видят гарантию успеха в создании новой «интеллектуальной» культуры, предполагающей специальное обучение технике мышления. Таким образом, креативному мышлению следует специально обучать, осознавая, что процесс развития креативности – это долговременный, непрерывный процесс, важнейшим этапом которого является период получения высшего образования.

Для формирования и развития навыков креативного мышления в высшей школе необходима системная работа, позволяющая связать весь комплекс мероприятий, технологий и программных продуктов в единое целое. Особое внимание следует уделить следующим аспектам:

1. Разнообразие методов обучения (для креативного образования наиболее объемным и результативным методом является обучение действием, которое осуществляется в виде решения реальных профессиональных задач, анализа и проигрывания конкретных ситуаций, совместной деятельности в учебной группе).
2. Трансформация методики презентации знаний, компьютеризации и информатизации образования.
3. Усиление интегративных связей между различными дисциплинами на основе логической преемственности тематических разделов, а также междисциплинарных аспектов учебных курсов.
4. Организация самостоятельной работы студента, что позволит активизировать жизненную позицию студента, а далее молодого специалиста, психологически и функционально подготовленного к профессиональной деятельности.

Таким образом, изменение образовательной модели и внедрение креативной парадигмы позволит подготовить востребованных рынком труда молодых специалистов, способных отвечать вызовам новой среды

Список использованных источников

1. Аврамова Е.М., Верпаховская Ю.Б. Социологические исследования / Е. М. Аврамова, Ю. Б. Верпаховская. – 2006. – № 4. – С. 37–46.
2. Рябов, Г. Г. Креативная экспликация – конструктивная концепция креативности / Г. Г. Рябов, В. В. Суворов // Открытое образование. – 2003. – № 1. – С. 52–59
3. Формирование информационной культуры личности в библиотеках и образовательных учреждениях : учебно-метод. Пособие / Н. И. Гендина [и др.]. – Москва, 2002 г. – 337 с.
4. Шевырев, А. В. Аналитическая записка «Системно-креативное мышление и управление в деятельности малого и среднего бизнеса» / А. В. Шевырев // Креативная экономика – 2008 – № 1 – С. 30–34.

## ПРИРОДА ДЕПРЕССИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. В. Городжий*

*Е. А. Кухаренко – ст. преподаватель*

Рассматриваются причины депрессии и даются рекомендации по ее преодолению.

Проблемой данного исследования является выяснение причин частого пребывания людей как в психологической, так и в психической напряженности, которая накапливается ежедневно, тем самым повышая шанс оказаться в депрессивном состоянии. Зачастую люди не умеют и не знают, как от этого всего оградиться или повернуть воздействие социума и ежедневной рутины себе на пользу, тем самым снижая риск возникновения различных проблемы со здоровьем.

Между тем не существует такого психического расстройства, которое не было бы одновременно и физическим расстройством. Человек находится в депрессии как на физическом уровне, так и на психическом, то есть эти два явления по своей сути едины, являясь разными аспектами одной личности. То же самое можно сказать и про любое так называемое психическое заболевание. Убеждение, что вся болезнь кроется в голове,— большое заблуждение нашего времени, не учитывающее основной закономерности, что жизнь во всех своих разнообразных проявлениях – это, прежде всего, физическое явление.

Депрессия стала настолько распространенным явлением, что один психиатр даже описал ее как «совершенно нормальную» реакцию при условии, конечно, что она «не мешает нашим ежедневным делам». Но даже если эта реакция является «нормальной» в статистическом смысле, то в отношении того, что чувствуют и как ведут себя большинство людей, она не может считаться здоровым состоянием. Согласно этому определению «нормальности», шизоидная тенденция и сопутствующие ей чувства отчуждения и разъединения тоже бы считались нормальными, если бы они охватили большинство людей, но при условии, что они не будут носить настолько тяжелого характера, из-за которого бы пришлось госпитализировать большинство населения. То же самое можно сказать о близорукости и о болях в пояснице, которые стали такими частыми заболеваниями в наши дни, что могут считаться с точки зрения статистики нормальным состоянием современного человека.

Но поскольку, все же, не каждый человек впадает в депрессию, не каждый страдает от близорукости или от болей в пояснице, — можем ли мы считать их ненормальными? Или они являются нормальными в истинном смысле этого слова людьми, в то время как большинство страдает от различной степени патологии как психической, так и физической? В действительности никто не может ожидать, что человек будет всегда радостным. Даже дети, которые по своей сущности ближе к этой эмоции, чем мы, взрослые, не могут веселиться постоянно. Но тот факт, что мы достигаем вершин радости лишь изредка, не может служить объяснением депрессии.

Таким образом, основным критерием для нормального, здорового человеческого существования является чувство комфортности. «Я чувствую себя хорошо, комфортно». Здоровый человек чувствует себя хорошо большую часть времени – в повседневных делах, в своих отношениях с другими людьми, на работе, когда отдыхает или когда двигается. Иногда его удовольствие переходит в чувство радости и даже может достигнуть вершин экстаза. Он может также иногда испытывать боль, грусть, горе и разочарование. Но при этом, однако, он не впадает в депрессию.

Следовательно, решение проблемы находится намного ближе, чем мы можем себе представить, стоит всего лишь «остановиться и оглянуться», взглянуть на мир с другой стороны, не с той серой и мрачной, с которой мы так все его привыкли видеть. Мы забываем и не замечаем, как цветут растения, как растут дети – вся жизнь проходит в суете. Изменяя фокус внимания и восприятия соответственно, человек изменяет и свою жизнь.

Список использованных источников:

1. Вертоградова, О. П. К проблеме депрессии в общемедицинской практике // Депрессии в амбулаторной и общесоматической практике / О. П. Вертоградова. – М., 1984. – С. 12–17.
2. Пезешкиан, Н. Психосоматика и позитивная психотерапия / Н. Пазешкиан. – М., 1996. – 464 с.
3. Холл, Д. Ландшафт депрессии / Д. Холл. – М. : Алетей, 1999. – 280 с.

## ФЕНОМЕН СТРАХА ПРИ ПУБЛИЧНОМ ВЫСТУПЛЕНИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*В. П. Каминская*

*Е. А. Кухаренко – ст. преподаватель*

Страх – реальная часть жизни человека. Эта эмоция возникает, когда прогнозируется что-то неприятное, когда человек воспринимает ситуацию как угрожающую его спокойствию и безопасности, а он при этом не может защититься, избавиться от угрозы, убежать. Страх всегда есть сигнал и предупреждение об опасности. Задача автора – ознакомление с темой страх при публичном выступлении. Являясь реальной частью жизни человека, эта эмоция возникает, когда прогнозируется что-то негативное, когда ситуация воспринимается как угрожающая его спокойствию и безопасности, но при этом не может защититься. Мы же проследим, как при помощи некоторых техник преодолеть страх выступления и иметь успех

Страх может быть вызван любым объектом, любой ситуацией, страх формируется индивидуальным восприятием человека, личностными особенностями. Существует множество видов человеческих страхов. Однако страх может содержать импульс к преодолению опасности. Вызванный как физической, так и психологической угрозой, он может как парализовать, так и активизировать.

Типичные страхи взрослого человека: потеря работы, утрата любимого человека, страх попасть в аварию, на операционный стол, не сдать экзамен, провалиться на аттестации. Самым распространенным страхом, который переживали все, является страх выступления перед аудиторией. В детском саду это выступление со стихом перед Дедом Морозом; в школе – вызов к доске, выступление на сцене в самодеятельности, КВН; в университете – выступление с рефератом, защита диплома, на работе – выступление на совещании и т.д.

Таким образом, страх перед публичным выступлением является актуальной проблемой на протяжении всей жизни человека, особенно в студенчестве. Проблемное поле моего исследования будет сконцентрировано на причинах страха публичного выступления в студенчестве.

Одна из возможных причин возникновения страха перед аудиторией уходит корнями в древние времена, когда люди жили общинами. Для человека того времени страх изгнания из общины означал утрату безопасности, поскольку изгнанный член общины был фактически обречен на смерть. Возможно, паническое состояние перед аудиторией возникает в связи с тем, что человек чувствует себя одиноким, незащищенным, т.е. изгнанным из социума (общины).

Вторая причина кроется в воспитании. Зачастую дети, которые кричат на улице, в общественных местах, наказываются родителями. На их подсознательном уровне закрепляется уверенность, что говорить громко, когда много людей, нельзя, так как это опасно, за это накажут. По мере взросления это перерастает в страх перед аудиторией.

Третья причина — это некомпетентность будущего оратора, слабая плохо подготовка к выступлению, недостаточно изученный материал.

Рассмотрим типичный пример выступления с докладом перед аудиторией.

Как правило, перед выступлением человек ощущает страх того, что он не справится, станет посмешищем, он опасается вопроса, на который не сможет ответить, боится, что начнет сбиваться и путаться. Все усиливается опасение, что подготовленный им материал никому неинтересен. При этом начинает учащенно биться сердце, подступает комок к горлу, сложно сосредоточиться, холодеют потные конечности, становится трудно громко и четко говорить.

Если это не преодолеть, возможен провал выступления. Необходимо научиться контролировать свои эмоции и в особенности чувство страха перед аудиторией.

Разберем несколько принципов возможного контроля страха, в особенности актуального для студенческой аудитории.

Последовательные шаги: 1) вы должны выглядеть опрятным, несильно отличаться от окружающих; на вас будет приятно смотреть, это поможет воспринимать вас как своего человека (необходимо не забывать, что около 60 % информации воспринимается невербально); 2) необходимо максимально хорошо подготовиться к своему докладу, как можно более добросовестно изучить тему, просмотреть дополнительную литературу; тогда процедура вопросов после доклада будет вызывать у вас чувство уверенности в том, что вы заинтересовали актуальностью вопроса или своей манерой изложения материала; 3) составьте краткий план вашего выступления, тогда вы не собьетесь и не запутаетесь, изложите все так, как и запланировали; 4) потренируйтесь выступать перед зеркалом, если есть возможность, то перед близким людьми, тогда вы увидите сами свои промахи или вам укажут на ошибки, на исправление которых вы будете иметь время; 5) постарайтесь заранее побывать в аудитории, в которой будет проходить ваше выступление, тогда вы будете чувствовать себя намного спокойнее, так как место будет вам уже знакомо; 6) узнайте у организаторов, как будет происходить встреча, сколько ожидается слушателей, кто из руководства будет присутствовать, каким по счету вы будете выступать, зная обстановку, вам будет легче ориентироваться во время выступления; 7) попросите кого-нибудь из близких присутствовать на вашем выступлении, тогда вам гарантирована 100 % поддержка со стороны; 8) если вы выступаете не первым, не нервничайте, перечитывая свой доклад, лучше наблюдайте за присутствующими докладчиками: если вам в их выступлении что-то не нравится, попытайтесь исключить это и у себя, убедитесь, что с ними ничего страшного не произошло, следовательно, и вам нечего бояться; 9) обычно, когда человек испытывает страх, происходит выброс адреналина, который может помешать выступлению, поэтому постарайтесь найти возможность перед самым выступлением сделать пару легких физических упражнений либо сокращайте мышцы рук, что поможет избавиться от избытка адреналина в крови; 10) перед самым выступлением

сделайте глубокий вдох и выдох, начинайте свою речь спокойно, с паузами; 11) при выступлении, если вы рассказываете свой доклад, можете сконцентрировать взгляд в одной точке, иногда пробегая глазами всю аудиторию, если присутствует близкий вам человек, то смотрите на него; 12) если тема вашего доклада позволяет, то будет уместен юмор, это взбодрит и заинтересует аудиторию; 13) не забывайте, что среди присутствующих обязательно будут те, кому интересны рассматриваемые темы, они являются хорошими слушателями и будут вам благодарны за выступление, вам следует настроиться на мнение и оценку этих людей; 14) настройте себя на то, что у вас все получится, ведь вы молодец: смогли преодолеть свой страх, проявить свои способности и знания в отличие от многих, которые смогли лишь в лучшем случае прийти и присутствовать на данной конференции.

Спасибо за внимание и успехов вам в ваших выступлениях!

Список использованных источников:

1. Риман, Ф. Основные формы страха / Ф. Риман ; пер. с нем. Э. Л. Гушанского. – М. : Алетей, 1999. – 336 с.
2. Френкель, Я. Психология страха / Я. Френкель. – Москва : Профит Стайл, 2010. – 272 с.

## ОЦЕНКА ПРЕСТИЖА ПРОФЕССИЙ: ОПЫТ ПИЛОТАЖНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*М. В. Музыченко, А. А. Сергей*

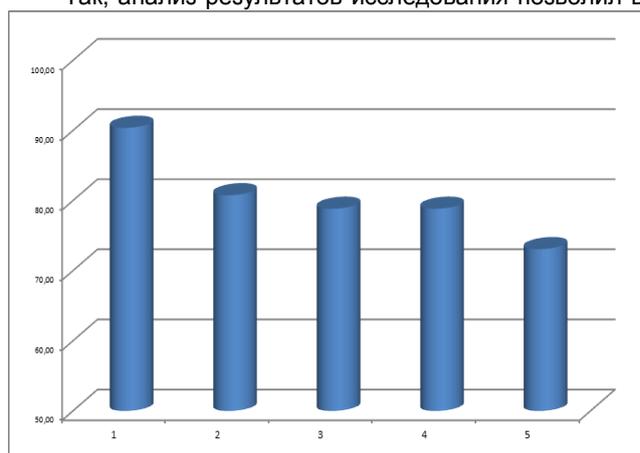
*А. Г. Пацеева – преподаватель*

Измерение престижа профессий приобрело системный характер в некоторых западных странах. Для России и Беларуси регулярными и системными такие исследования не являются. Тем не менее, результаты таких исследований позволяют не только сформировать шкалу оценки уважения, выражаемого членами общества по отношению к представителям различных профессий, но и сами по себе имеют научную ценность, ибо отражают динамику профессиональной структуры общества

Переход от индустриального к постиндустриальному обществу подразумевает изменение значимости основных критериев социальной стратификации социальных систем. В индустриальном обществе главенствующая роль в социальной дифференциации принадлежит материальному положению индивидов в социальной иерархии, в постиндустриальном – профессиональному. По мнению теоретиков, работающих в проблемной области концепции информационного общества, именно профессия человека будет определять его социальный статус и материальное положение [1].

В течение последних полутора лет студентами БГУИР велась работа по исследованию оценок престижа различных профессий, как самими студентами, так и их родителями. Для исследования была адаптирована методика, применяемая Национальным центром изучения общественного мнения США с 1947 г., согласно которой респондентов просили оценить 90 профессий (видов занятий) из сформированного перечня по 5-пунктовой шкале. [2] В рамках представленного исследования предлагаемый перечень содержал 28 профессий, которые также предлагалось оценить по 5-пунктовой шкале. Было опрошено 134 респондента, что не предполагает математически достоверных результатов, но дает возможность сделать некоторые предварительные выводы.

Так, анализ результатов исследования позволил выявить пятерку профессий наиболее часто оцениваемых



как «очень хорошие» и «хорошие». Соотношение доли оценок профессии «очень хорошая» и «хорошая» от общего числа ответивших представлено на диаграмме. (Столбец под номером 1 отражает удельный вес позитивных оценок профессии программиста/IT-специалиста, 2 – бизнесмена, 3 – юриста, 4 – руководителя и 5 стоматолога. Начальная координата – 50 %)

То, что респонденты, связанные с БГУИР, считают профессию программиста самой хорошей не вызывает удивления, интересны другие оценки. Так, например, профессия врача набрала 65,4 % хороших оценок, а профессия менеджера лишь 26,9 %.

Необходимо также отметить, что профессию «научный работник (естественные науки)» гораздо чаще оценивали как хорошую по сравнению с профессией «научный работник (гуманитарные науки)». Соотношение доли позитивных оценок: 44,2 % (для естественных наук) к 32,7 % (для гуманитарных). Еще более однозначны мнения респондентов, оценивших эти профессии негативно: 25,0 % оценили профессию научного работника в естественных науках как «чуть хуже среднего» и «самое плохое занятие», в то время как для гуманитариев доля респондентов, придерживающихся этого мнения, составила 40,4 %.

Традиционно профессии, связанные с занятиями, не требующими высокой квалификации, расположились в нижних строках рейтинга «хороших» занятий. Тройка профессий наиболее редко оцениваемых как «очень хорошие» и «хорошие»: профессия таксиста (7,69 %) и позиция, отражающая комплексный род занятий, – водопроводчик/сантехник/работник жилкомхоза (7,69 %).

В рамках исследования респондентам также предлагалось оценить те же профессии по критерию доходности. Оценка производилась по 4-балльной шкале. Высокодоходными и доходными чаще всего оценивались те же профессии, которые были признаны хорошими, за одним исключением: в пятерке доходных профессий стоматологи уступили место банковским работникам. В рейтинге доходных профессий также высокую позицию заняла профессия строителя, при том, что в целом ее не оценили как «хорошую». 71,2 % респондентов считают ее доходной, в то время как «хорошей» лишь 30,8 %. Обратная ситуация наблюдается с оценками профессии преподавателя вузов. Как хорошую ее определили 40,4 % респондентов, а «доходной» назвали лишь 25,0 %.

Тенденция более высоко оценивать профессию научного работника в сфере естественных дисциплин по сравнению с работником гуманитарных дисциплин сохраняется и при оценке доходности профессий (соответственно 34,6 % и 28,8 % ответов респондентов).

Самыми низкодоходными респонденты признали профессии школьного учителя, работника сферы сельского хозяйства и работника жилкомхоза.

Таким образом, из анализа результатов следует, что в сознании многих людей престижность профессии во многом связывается с ее доходностью. Хотя имеют место некоторые отклонения от означенной тенденции.

Список использованных источников:

1. Анурин, В.Ф. Профессиональная стратификация и закон перемены труда / В. Ф. Анурин // Социологические исследования. – 2006. – № 7. – С. 23–33.
2. Белл, Д. Грядущее постиндустриальное общество / Д. Белл. – Москва: Академия, 1999. – 578 с.
3. Руднев, М. Г. Методология и основные результаты исследований престижа профессий в зарубежной социологии / М. Г. Руднев // Вопросы образования. – 2008. – № 2. – С. 217–239.

## МАТЕМАТИКА, АЛГОРИТМЫ

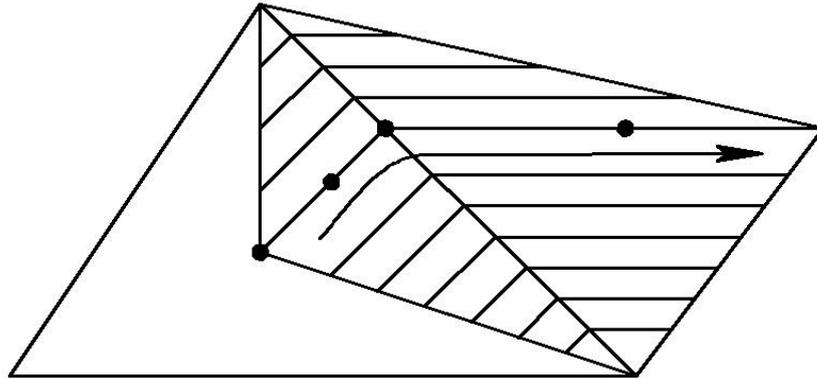
### ON THE ALGORITHM OF EXTENSION OF A COORDINATE NEIGHBORHOOD ON A COMPACT MANIFOLD

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*A. A. Gladki*

*A. A. Ермолицкий – к. ф.-м. н., доцент*

Let  $M^n$  be a connected, compact, closed and smooth manifold of dimension  $n$ . It is well known that there exists a smooth triangulation of the manifold  $M^n$ . Let  $\delta_0^n$  be some simplex of the triangulation. We paint the inner part  $\text{Int } \delta_0^n$  of the simplex  $\delta_0^n$  white and the boundary  $\partial \delta_0^n$  of  $\delta_0^n$  black. There exist coordinates on  $\text{Int } \delta_0^n$  given by some diffeomorphism  $\varphi_0$ . A subsimplex  $\delta_{01}^n \subset \delta_0^n$  is defined by a black face  $\delta_{01}^{n-1} \subset \delta_0^n$  and the center  $c_0$  of  $\delta_0^n$ . We connect  $c_0$  with the center  $d_0$  of the face  $\delta_{01}^{n-1}$  and decompose the subsimplex  $\delta_{01}^n$  as a set of intervals which are parallel to the interval  $c_0 d_0$ . The face  $\delta_{01}^{n-1}$  is a face of some simplex  $\delta_1^n$  that has not been painted. We draw an interval between  $d_0$  and the vertex  $v_1$  of the subsimplex  $\delta_1^n$  which is opposite to the face  $\delta_{01}^{n-1}$  then we decompose  $\delta_1^n$  as a set of intervals which are parallel to the interval  $d_0 v_1$ . The set  $\delta_{01}^n \cup \delta_1^n$  is a union of such broken lines every one from which consists of two intervals where the endpoint of the first interval coincides with the beginning of the second interval (in the face  $\delta_{01}^{n-1}$ ) the first interval belongs to  $\delta_{01}^n$  and the second interval belongs to  $\delta_1^n$ . We construct a homeomorphism (extension)  $\varphi_{01}^1: \text{Int } \delta_{01}^n \rightarrow \text{Int } \langle \delta_{01}^n \cup \delta_1^n \rangle$ . Let us consider a point  $x \in \text{Int } \delta_{01}^n$  and let  $x$  belong to a broken line consisting of two intervals the first interval is of a length of  $s_1$  and the second interval is of a length of  $s_2$  and let  $x$  be at a distance of  $s$  from the beginning of the first interval. Then we suppose that  $\varphi_{01}^1 \langle \rangle$  belongs to the same broken line at a distance of  $\frac{s_1 + s_2}{s_1} \cdot s$  from the beginning of the first interval. It is clear that  $\varphi_{01}^1$  is a homeomorphism giving coordinates on  $\text{Int } \langle \delta_{01}^n \cup \delta_1^n \rangle$ . We paint points of  $\text{Int } \langle \delta_{01}^n \cup \delta_1^n \rangle$  white. Assuming the coordinates of points of white initial faces of subsimplex  $\delta_{01}^n$  to be fixed we obtain correctly introduced coordinates on  $\text{Int } \langle \delta_{01}^n \cup \delta_1^n \rangle$ . The set  $\sigma_1 = \delta_{01}^n \cup \delta_1^n$  is called a *canonical polyhedron*. We paint faces of the boundary  $\partial \sigma_1$  black. The situation in dimension two can be illustrated below.



We describe the contents of the successive step of the algorithm of extension of coordinate neighborhood. Let us have a canonical polyhedron  $\sigma_{k-1}$  with white inner points (they have introduced *white coordinates*) and the black boundary  $\partial\sigma_{k-1}$ . We look for such an  $n$ -simplex in  $\sigma_{k-1}$ , let it be  $\delta_0^n$  that has such a black face, let it be  $\delta_{01}^{n-1}$  that is simultaneously a face of some  $n$ -simplex, let it be  $\delta_1^n$ , inner points of which are not painted. Then we apply the procedure described above to the pair  $\delta_0^n, \delta_1^n$ . As a result we have a polyhedron  $\sigma_k$  with one simplex more than  $\sigma_{k-1}$  has. Points of  $Int\sigma_k$  are painted white and the boundary  $\partial\sigma_k$  is painted black. The process is finished in the case when all the black faces of the last polyhedron border on the set of white points (the cell) from two sides.

After that all the points of the manifold  $M^n$  are painted in black or white, otherwise we would have that  $M^n = M_0^n \cup M_1^n$  (the points of  $M_0^n$  would be painted and those of  $M_1^n$  would be not) with  $M_0^n$  and  $M_1^n$  being unconnected, which would contradict of connectivity of  $M^n$ .

Thus, we have proved the following

**Theorem.** *Let  $M^n$  be a connected, compact, closed, smooth manifold of dimension  $n$ . Then  $M^n = C^n \cup K^{n-1}$ ,  $C^n \cap K^{n-1} = \emptyset$ , where  $C^n$  is an  $n$ -dimensional cell and  $K^{n-1}$  is a union of some finite number of  $(n-1)$ -simplexes of the triangulation.*

Список использованных источников:

1. Ermolitski, A.A. On a geometric black hole of a compact manifold, arXiv : 0901.0528 / A. A. Ermolitski. – 2009.

## АППРОКСИМАТИВНЫЕ СВОЙСТВА БИОРТОГОНАЛЬНЫХ РАЗЛОЖЕНИЙ ЧЕБЫШЕВА–МАРКОВА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

А. В. Ковальчук

Л. И. Майсеня – к. ф.-м. н., доцент

Рассматривается метод интерполирования с помощью приближения интегрируемой функции частичными суммами разложения по некоторой биортогональной системе

Решение ряда практически важных задач фильтрации, наблюдаемости, идентификации неизбежно сопряжено с обработкой большого количества информации, полученной в результате эксперимента. Широко используемый с этой целью метод наименьших квадратов и эквивалентные ему методы аппроксимации и сглаживания требуют громоздких вычислений и с практической точки зрения при компьютерной реализации предъявляют дополнительные требования к памяти. К тому же решение такой важной задачи, как прогнозирование при проектировании радиотехнических систем обнаружения, помогает полностью выявить их недостатки. В этом случае удобным для реализации может оказаться метод интерполирования, основы которого заложены в работах П.Л. Чебышева и А.А. Маркова. Его суть состоит в приближении интегрируемой функции частичными суммами разложения по некоторой биортогональной системе (системе Чебышева–Маркова), построенной с помощью теоретико-числовых мультипликативных функций.

Отметим, что ряд Чебышева–Маркова содержит в качестве коэффициентов интегралы, которые хорошо аппроксимируются. Для практических приложений особенно интересен случай, когда коэффициентами биортогонального разложения являются функционалы, построенные по значениям функции в точках.

Биортогональное разложение непрерывной 1-периодической функции  $f(x)$  представлено в виде:

$$f(x) \approx A^*_0(f) + \sum_{n=1}^{\infty} A^*_n(f)g_n(x) + B^*_n(f)h_n(x),$$

где

$$A^*_0(f) = \int_0^1 f(x) dx, \quad A^*_n(f) = \frac{1}{2n} \sum_{k=0}^{2n-1} (-1)^k f\left(\frac{k}{2n}\right),$$

$$B^*_n(f) = \frac{1}{2n} \sum_{k=1}^{4n-1} \chi(k) f\left(\frac{k}{4n}\right), \quad n = 1, 2, \dots;$$

$$g_0(x) = 1, \quad g_n(x) = \sum_{d|n} \mu(d) \chi^2(d) \cos 2\pi \frac{n}{d} x,$$

$$h_n(x) = \sum_{d|n} \mu(d) \chi(d) \sin 2\pi \frac{n}{d} x, \quad n = 1, 2, \dots$$

где  $\mu(d)$  – функция Мебиуса

$$\mu(d) = \begin{cases} 1, & \text{если } d = 1, \\ 0, & \text{если } n^2 \mid d, n \in \mathbf{N}, n \neq 1, \\ (-1)^\alpha, & \text{если } d = p_1 p_2 \dots p_\alpha, \text{ где } p_i (i = \overline{1, \alpha}) \text{ – простые числа,} \end{cases}$$

$\chi(d)$  – характер по модулю 4.

Нами изучалась возможность использования компьютерных технологий в построении базисных функций

### АЛГОРИТМЫ СЖАТИЯ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. Н. Климович*

*А. И. Митюхин – доцент*

Работа посвящена вопросам эффективного линейного кодирования изображения посредством унитарных преобразований. Применение эффективного линейного кодирования приводит к экономии частотного ресурса, решению востребованной задачи быстрой и качественной обработки видеоинформации в системах теленавещения, телевидения, телеметрии, связи

Получены оценки эффективности алгоритмов сжатия в зависимости от статистических свойств изображений для таких дискретных преобразований как Хартли (ДПХ), Фурье (ДПФ), косинусного (ДКП). Построены функциональные зависимости дисперсий коэффициентов преобразований от обобщенной частоты. Работа содержит результат моделирования алгоритмов сжатия изображений с различными статистическими свойствами с применением ДПХ, ДКП. Рассматривалась пороговая и дисперсионная фильтрации коэффициентов восстановления. Результаты моделирования показывают, что ошибка восстановления сигнала, кодированного посредством ДПХ, при коэффициенте сжатия до четырех, приближается к величине ошибки, получаемой в случае использования ДКП. В виду того что применение дискретного преобразования Хартли, в отличие от дискретного косинусного, может уменьшить время, затрачиваемое на обработку сигнала, полученные результаты имеют практическую значимость. Для улучшения качества изображений использовались морфологические операции над исходным объектом

Исследования проведены для обнаружения объектов интереса на фоне некоторого изображения в поле пространственных шумов (гауссовского и импульсного). Моделирование и расчеты проводились с использованием прикладного математического пакета MATLAB, в интегрированной среде разработки Delphi. Моделирование экспериментов проделано для различных полутоновых изображений.

Разработана обучающая система. С помощью этой системы можно оценить эффективность применения ДПФ, ДПХ, ДКП, дискретного преобразования Уолша-Адамара для порогового и зонального методов фильтрации. Обучающая система позволяет также получить представление о характерных искажениях восстановленных изображений в зависимости от статистических свойств сжимаемых изображений.

Выводы. 1. Из полученных зависимостей величин дисперсий трансформант ДКП, ДПХ, ДПФ от обобщенной частоты при очень сильной и сильной корреляционной зависимости между соседними элементами изображения ДКП обеспечивает наибольшую степень концентрации энергии в области нижних пространственных частот. При слабой и очень слабой корреляционной зависимости между соседними элементами изображения, степень концентрации энергии в области нижних пространственных частот для ДПХ очень близка к характеристикам ДКП, что может найти практическое применение.

2. Для зависимости дисперсий трансформант ДПХ от обобщенной частоты в области верхних пространственных частот имеется отчетливый «провал». В данном месте величины дисперсий почти на два порядка меньше по сравнению с величинами дисперсий в области средних пространственных частот.

3. При моделировании трансформационных алгоритмов сжатия видеоинформации с применением двумерных ДКП и ДПХ было выявлено, что пороговый метод фильтрации позволяет достичь большего коэффициента сжатия, чем при применении дисперсионной фильтрации при одинаковой величине погрешности

восстановления (по критерию СКО). Однако с уменьшением значения корреляционной зависимости между соседними элементами изображения эффективность трансформационного алгоритма сжатия с применением дисперсионной фильтрации приближается к эффективности трансформационного алгоритма сжатия с применением пороговой фильтрации, что может также найти практическое применение.

4. Показано, что признаки, отвечающие периодичности, выделяются с помощью ДПХ так же корректно, как и на базе дискретного преобразования Фурье (ДПФ).

5. Для практических задач обработки изображений обязательно наличие памяти большого объема. Применение ДПХ позволяет эффективно уменьшать размер входа обрабатываемого двумерного сигнала и обеспечивать сравнительно высокое качество воспроизведения изображения.

## IT-ТЕХНОЛОГИИ

### ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ НЕКОТОРЫХ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ РАБОТЫ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. С. Шманай*

*М. А. Калугина – ст. преподаватель*

Проблема эффективности работы алгоритмов классификации и кластеризации является актуальной за счет многообразия таких алгоритмов, а также за счет широты их применения. Данная проблема обязывает искать подходы к оценке качества работы этих алгоритмов.

Восприятие явлений в форме образов играет важнейшую роль в процессах познания внешнего мира. Оно позволяет более экономно использовать память и накопленный ранее опыт. Согласно А.Г. Аркадьеву: «Не обладая способностью группировать объекты в образы, мы становились бы в тупик перед каждым новым явлением, ибо ни одно из них не есть точная копия встречавшихся ранее явлений». Распознавание представляет собой задачу преобразования входной информации, в качестве которой рассматриваются некоторые параметры, признаки распознаваемых образов, в выходную, представляющую собой заключение о том, к какому классу относится распознаваемый образ.

Процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий, называется обучением. Обучение является частью процесса классификации и имеет своей конечной целью формирование эталонных описаний классов, форма которых определяется способом их использования в решающих правилах.

Основные этапы распознавания – это формирование признакового пространства, получение эталонных описаний классов (если априорно эти сведения отсутствуют) и построение правила принятия решения о наблюдаемом классе объектов. Качество решающих правил оценивается по контрольной выборке, куда входят объекты, заданные значениями признаков, принадлежность которых тому или иному образу известна только «учителю». Предъявляя объекты контрольной выборки обучаемой системе для распознавания, «учитель» может оценить качество распознавания.

Рост вычислительной мощности цифровых систем обработки данных, удешевление компонентов мультимедийной аппаратуры сделали реальными разработку и создание автоматизированных комплексов по идентификации объектов на базе их двумерных и трехмерных описаний. В наше время разработано и эксплуатируется множество таких алгоритмов распознавания, поэтому особенно актуальной является проблема оценки эффективности их работы.

Мера качества работы алгоритма распознавания может варьироваться в зависимости от требований, налагаемых на этот алгоритм. Поэтому актуальной проблемой является создание программных счетчиков, результаты работы которых помогут сформировать общее впечатление о работе алгоритма и позволят вынести решение о его эффективности в заранее определенных условиях. Таким образом, была поставлена задача реализации некоторых (к-ближайших, к-средних, максимина, потенциальных функций, иерархического группирования) алгоритмов распознавания и их качественной оценки.

С этой целью в среде MS Visual Studio 2010 была создана программа, позволяющая осуществить процесс распознавания выбранным методом, а также исследовать соответствующий алгоритм путем оценки его вычислительной сложности, зависимости результатов классификации от выбранной метрики расчета «близости» объектов и т. п. Разработанный проект предоставляет возможность своего расширения путем добавления новых алгоритмов и метрик для определения «близости» объектов, что позволяет использовать его как средство для проведения дальнейших исследований.

## ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

П. Ю. Катковский

В. И. Журавлев – к. т. н., доцент

В современном мире хранение и передача информации в электронном виде стало больше нормой, чем альтернативой. Различные средства управления информацией разрабатываются и совершенствуются как со стороны надежности, так и быстродействия

Данный проект представляет собой специализированный веб-сайт, с помощью которого клиенты могут отправлять запросы, документы (либо другую информацию) для обработки. Со своей стороны работники предприятия имеют доступ к базе данных и будут действовать соответственно запросу клиента.

На рисунке 1 приведена структурная схема работы системы.

Для создания веб-сайта была использована технология ASP.NET и язык программирования C#, а также скриптовый язык javascript и SQL («язык структурированных запросов»).

Администратор имеет право добавлять, удалять и управлять аккаунтами работников. Доступ к базе данных имеют только идентифицированные пользователи. Каждый работник имеет свой аккаунт на сайте, в который он может попасть через страницу входа (Login Page). Аккаунт пользователя состоит из профиля и прав доступа к базе данных. Таким образом, можно разделить права и обязанности работников и увеличить эффективность работы с клиентами. Пользователь может редактировать свой профиль, создавать документы, добавлять шаблоны, хранить в базе данных и передавать их путем информационных каналов. Огромным преимуществом является то, что можно работать дистанционно.

Таким образом, была разработана система, которая позволяет экономить материальные и трудовые ресурсы, максимально рационализировать документооборот и хранение документов.

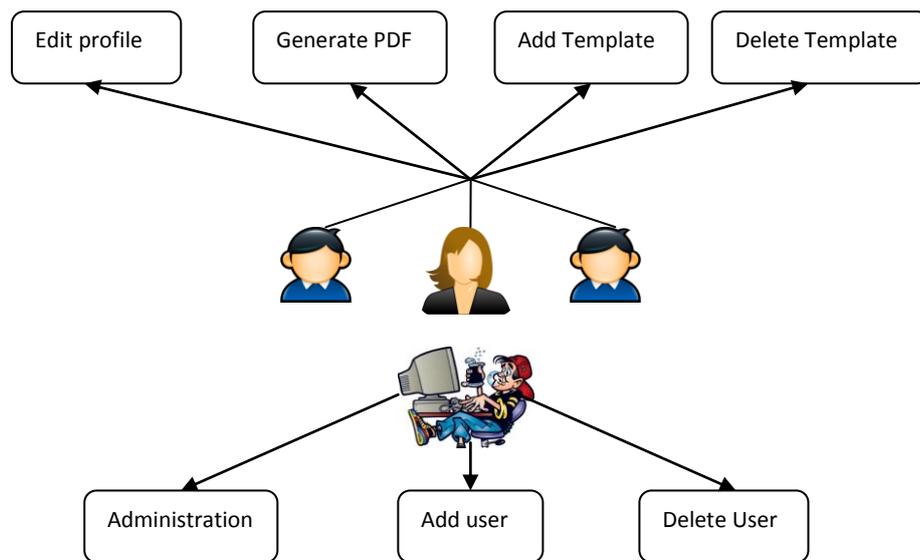


Рис. 1 – Структурная схема работы системы

### Список использованных источников

1. Мак-Дональд М., Фримен А., Шлушта М. Microsoft ASP.NET 4 с примерами на C# 2010 для профессионалов - 2011. – 1418 с.
2. The Top Features in Web Pages [Электронный ресурс] – 2012 – Режим доступа : <http://www.asp.net/web-pages/overview/what%27s-new/top-features-in-web-pages-2>. – Дата доступа 06.04.2012.

**МАТЕМАТИКА В КРИПТОГРАФИИ. АЛГОРИТМ RSA**

*Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. И. Хижняк*

*В. Э. Жавнерчик – к. ф.-м. н., доцент*

Криптография – наука о методах обеспечения конфиденциальности (невозможности прочтения информации посторонним) и аутентичности (целостности и подлинности авторства, а также невозможности отказа от авторства) информации

Выбранная для исследования криптосистема RSA является асимметричной, или с открытым ключом. Суть асимметричной криптосистемы заключается в том, что в ней используется 2 ключа – открытый (Public Key) и закрытый (Private Key). Закрытый ключ используется для шифрования данных, а открытый – для расшифровки. Закрытый ключ должен храниться в секрете (у того, кто шифрует информацию), в то время как открытый ключ можно публиковать – с его помощью любой сможет убедиться в правильности подписанного документа.

Например, документы подписываются электронной цифровой подписью с использованием закрытого ключа, а проверяется подпись с помощью открытого ключа.

Криптографические функции с открытым ключом используют так называемые «односторонние функции». Это значит, что:

- зная значение  $x$ ,  $f(x)$  можно вычислить относительно просто;
- зная значение  $y = f(x)$ , вычислить  $x$  очень сложно, и простого (эффективного) пути вычисления нет/

Другими словами, для односторонних функций, зная значение функции, практически невозможно вычислить аргумент функции за обозримый интервал времени.

В основе асинхронной системы RSA лежит задача факторизации (разложения на простые множители) двух больших простых чисел. В случае, когда число является произведением двух больших простых чисел – задача факторизации очень сложна.

Рассмотрим алгоритм RSA подробнее.

Для начала, создаются открытый и закрытый ключи. Для этого:

- 1) выбираются 2 случайных простых числа  $p$  и  $q$  заданного размера (имеется ввиду размер переменной в памяти ЭВМ, необходимый для хранения этих чисел);
- 2) вычисляется произведение  $n = pq$ , которое называется модулем;
- 3) вычисляется значение функции Эйлера  $\phi(n)$  от числа  $n$ , оно будет равно
 
$$\phi(n) = (p - 1)(q - 1);$$
- 4) выбирается целое число  $e$ , такое, что  $1 < e < \phi(n)$ , взаимно простое со значением функции  $\phi(n)$ , это число называется открытой экспонентой;
- 5) вычисляется число  $d$ , мультипликативно обратное числу  $e$  по модулю  $\phi(n)$ , то есть число, удовлетворяющее условию:

$$de \equiv 1 \pmod{\phi(n)},$$

это число  $d$  называется секретной экспонентой, оно может вычисляться при помощи расширенного алгоритма Евклида;

- 6) пара  $\{e, n\}$  публикуется как открытый ключ, а пара  $\{d, n\}$  играет роль закрытого ключа.

После получения ключей, шифруем любое сообщение  $m$  с помощью открытого ключа, и получаем шифр  $c$

$$c = m^e \pmod{n}.$$

Полученный шифр можем расшифровать в исходное сообщение  $m$  с использованием закрытого ключа

$$m = c^d \pmod{n}.$$

Для создания цифровой подписи  $s$ , используется закрытый ключ  $\{d, n\}$

$$s = m^d \pmod{n}.$$

Цифровая подпись передается адресату вместе с самим сообщением (не зашифрованным). После получения адресат вычисляет прообраз сообщения из подписи:

$$m' = s^e \pmod{n}.$$

После чего исходное и расшифрованное из подписи сообщение сравниваются. Если  $m = m'$ , то подпись считается подлинной, а сообщение – целое и не искаженное.

Итак, в рассмотренном алгоритме RSA используются следующие математические понятия: функция Эйлера, простые числа, сравнение чисел по модулю и алгоритм Евклида.

Список использованных источников

1. Menezes A., P. van Oorschot, Vanstone S. 8.2. RSA public-key encryption // Handbook of Applied Cryptography. – CRC-Press, 1996. – 816 p.
- 2.

## РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ НА ТЕМУ «ДОКАЗАТЕЛЬСТВО С НУЛЕВЫМ ЗНАНИЕМ»

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

Н. В. Пенкрат, П. А. Мазалев

Е. В. Николаенко – ст. преподаватель

Разработана лабораторная работа на тему «Доказательство с нулевым знанием», включающая соответствующее программное обеспечение и методические указания

Выполнение обучающимися и студентами лабораторных и практических работ формирует учебно-аналитические умения, способствует обобщению и систематизации теоретических знаний. Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений учебной дисциплины. При изучении криптографических алгоритмов, использующих для доказательства подлинности участников процедуру доказательства с нулевым знанием, целесообразно проведение лабораторной работы. Следовательно, необходимо интуитивно понятное программное обеспечение, позволяющее экспериментально проверить методику расчета, проводимого в рамках процедуры доказательства с нулевым знанием.

Программа для исследования работы алгоритмов доказательства подлинности с нулевым знанием написана на языке С++ (рисунок 1). Объем загрузочного модуля программы – 500 кБ. Программа работает с операционной системой Windows XP и выше. Архитектура процессора – x86. Объем оперативной памяти – 2МБ. Программа позволяет вести журнал расчетов результатов выполнения лабораторной работы для каждого студента (рисунок 2).

В рамках лабораторной работы предлагается рассмотреть три алгоритма доказательства с нулевым знанием – алгоритм Фиата-Шамира, Гиллу-Кискатра и Шнорра (рисунок 3).

В поля, доступные для редактирования, необходимо ввести значения, согласно допустимым диапазонам (указаны в соответствующем разделе справки, которая вызывается по нажатию кнопки «Помощь») – рисунок 4.

Тогда в полях, недоступных для редактирования, после нажатия кнопки «Рассчитать» отобразятся результаты работы алгоритма. В противном случае отобразится сообщение о соответствующей ошибке (рисунок 5).



Рис. 1 – Окно загрузки программы

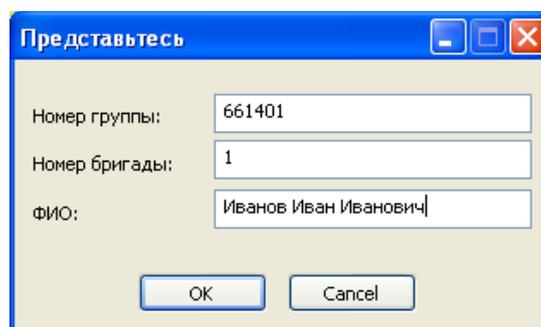


Рис. 2 – Окно идентификации студента

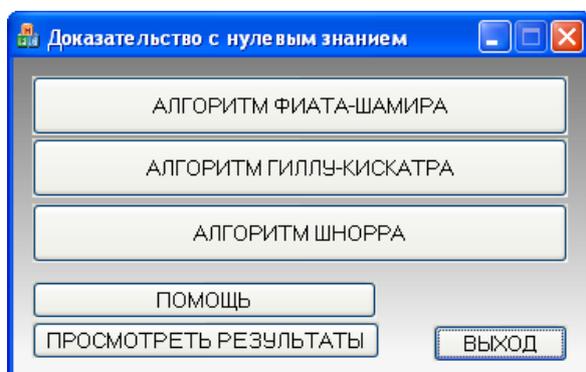


Рис. 3 – Окно выбора алгоритма

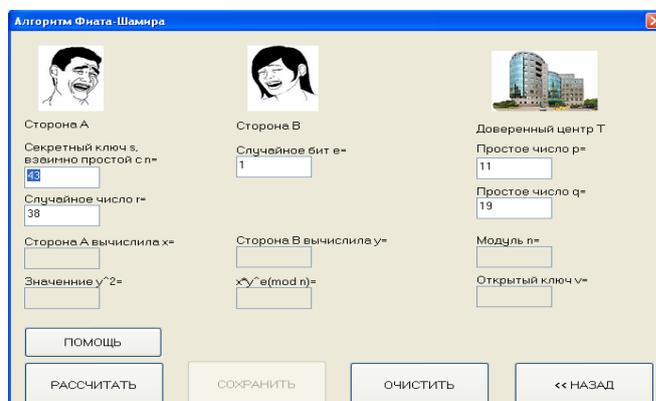


Рис. 4 – Окно ввода значений

Для занесения результатов выполнения алгоритма в отчет необходимо нажать кнопку «Сохранить» и в отобразившемся диалоговом окне задать имя файла, в котором будет сохранен отчет. При работе с программой существует возможность «дописывания» файла отчета. Просмотреть отчет можно, нажав кнопку «Просмотреть результаты» (рисунок 6).

Методические указания к выполнению лабораторной работы включают теоретические сведения, инструкции по работе с программой, рекомендации по оформлению отчета, контрольные вопросы. Контрольные вопросы составлены по принципу «от простого к сложному». Так, например, одним из вопросов первого уровня является вопрос: «Дайте определение понятия “идентификация”». В качестве примера более сложных вопросов: «Докажите, что алгоритм Фиата-Шамира обладает всеми тремя свойствами доказательства с нулевым знанием» либо «Составьте блок схему алгоритма Шнорра».

В результате разработки лабораторной работы создан комплекс, включающий методические указания и программное обеспечение, необходимый для качественного усвоения студентами темы «Доказательство с нулевым знанием».

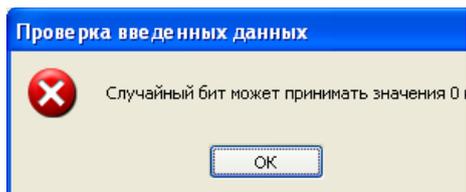


Рис. 5 – Сообщение об ошибке

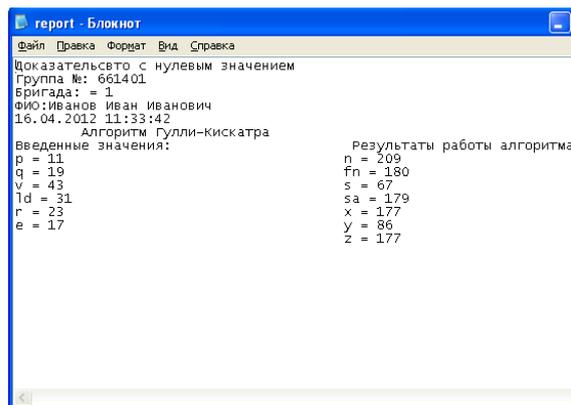


Рис. 6 – Отчет о выполнении лабораторной работы

#### Список литературы

1. Голиков, В. Ф. Криптографическая защита информации в телекоммуникационных системах / В. Ф. Голиков, А. В. Курилович. – Мн. : БГУИР, 2006. – Ч. 1. – с. 55. – Ч. 2. – с. 55.
2. Шнайер, Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си / Б. Шнайер. – М.: Триумф, 2002. – 816 с.

### МЕТОДИКА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ РЕЧИ РУССКОЯЗЫЧНОГО ДИКТОРА АРАБСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Е. О. Барановский*

*Г. В. Давыдов – к. т. н., доцент*

Проанализированы слова русского языка, произносимые различными дикторами. Одним из дикторов был носитель русского языка. В качестве второго диктора выступал диктор-билингва (русскоязычный диктор арабского происхождения). Результаты анализа пригодны для использования в практических приложениях теории информационной безопасности

Современные условия жизни общества сопряжены со значительной миграцией населения, в связи с чем много людей пользуются в общении двумя и более языками. Способность владения двумя и более языками называется билингвизмом. Билингвизм является предметом изучения различных наук, каждая из которых рассматривает билингвизм в своей трактовке. В произношении билингвов присутствует явление интерференции (отрицательное влияние одного языка на другой), которое является предметом исследования для систем детектирования речевых сигналов.

Детектирование речи является важной частью современных приложений по обработке речевых сигналов. Алгоритмы детектирования речи используются в системах кодирования и распознавания речи, а также в системах повышения ее качества. Алгоритмы детектирования часто являются наиболее критической частью таких систем и определяют качество всей системы в целом.

В основе большинства методов обработки речи лежит предположение о том, что свойства речевого сигнала с течением времени медленно изменяются. Это предположение приводит к методам кратковременного анализа, в которых сегменты речевого сигнала выделяются и обрабатываются так, как если бы они были короткими участками отдельных звуков с отличающимися свойствами.

В ходе работы проанализированы слова русского языка, которые произносились различными дикторами. Одним из дикторов был носитель русского языка. В качестве второго диктора выступал диктор-билингва (русскоязычный диктор арабского происхождения). В докладе обсуждаются проблемы применения результатов анализа для использования в практических приложениях теории информационной безопасности

## АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ И УГРОЗ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ НА НИЖНИХ УРОВНЯХ МОДЕЛИ OSI

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*С. Н. Беликов*

*В. А. Богдаш – д. ф.-м. н., профессор*

Рассматривается особенность проектирования и эксплуатации современных мультисервисных сетей – обеспечение их информационной безопасности. Это обязывает к разработке соответствующей политики безопасности, для выработки и проведения которой необходимо провести анализ основных уязвимостей и угроз на сетевых уровнях модели OSI

В современных телекоммуникациях широкое применение нашла эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI. Она предусматривает разделение процесса передачи данных на семь уровней: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, презентационный, прикладной. Классификация элементов систем на основе данной модели упрощает рассмотрение вопросов взаимодействий и логических построений.

На рисунке 1 представлена семиуровневая модель OSI для мультисервисных сетей:

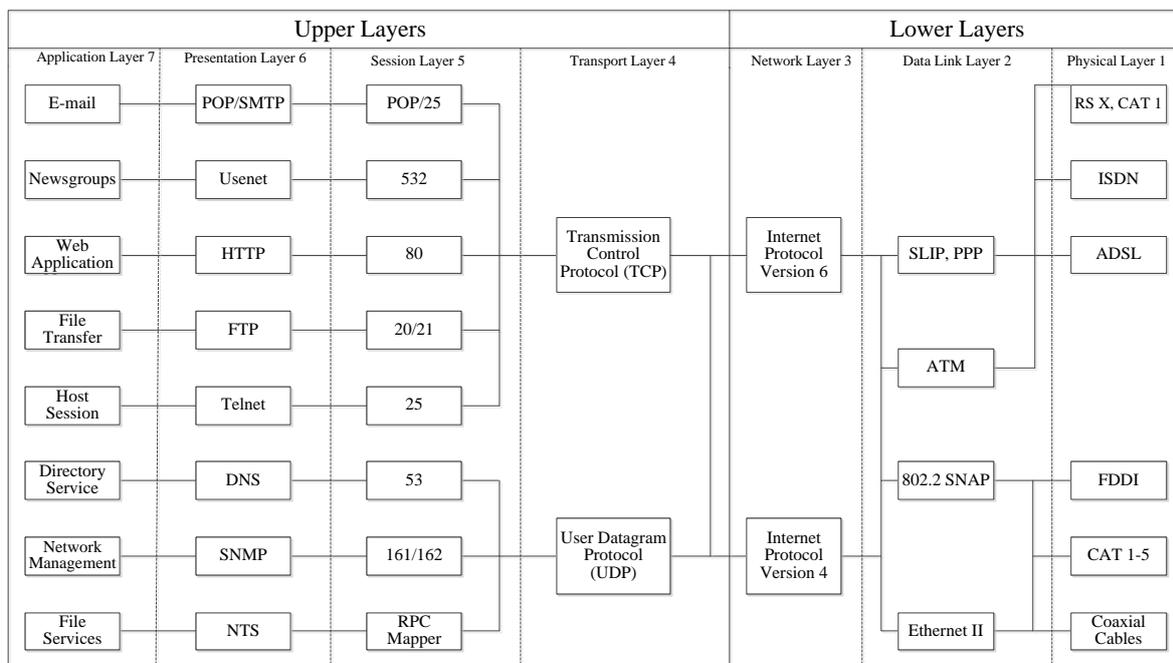


Рис. 1 – Семиуровневая модель OSI для мультисервисных сетей

Применение данной модели при разработке политики безопасности является эффективным решением, так как позволяет в полной мере провести анализ потенциальных угроз и существующих уязвимостей для всей сети в целом. Особое внимание уделяется анализу нижних уровней модели (физическому, канальному, сетевому), так как именно они отвечают за реализацию аппаратной части мультисервисной сети.

Физический уровень осуществляет физическое управление. Он определяет среду доставки сигналов и имеет дело с физическими, электрическими, функциональными и процедурными характеристиками для установления, поддержания и разрыва физического соединения на уровне битового потока. В таблице 1 представлен анализ уязвимостей и потенциальных угроз на данном уровне.

Канальный уровень относится к пересылке фреймов данных по физическому звену связи и отвечает за управление каналом. При этом необходима процедура управления физическим звеном связи, которая специфицирует головное и хвостовое обрамление передаваемых блоков и определяет протокол обмена этими блоками. На этом уровне присутствуют сообщения об ошибках, топология сети и команды управления прохождением пакетов, а также контроль Media Access Control (MAC) адресов портов физического звена, локализованный на уровне данного физического звена. В таблице 2 представлен анализ уязвимостей и потенциальных угроз на данном уровне.

Таблица 1 – Анализ уязвимостей и угроз на физическом уровне

| Уязвимость  | Угроза  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– неадекватная физическая защита устройств и среды передачи;</li> <li>– передача незашифрованных данных по среде передачи;</li> <li>– создание техническими средствами побочных электромагнитных излучений.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перехват, анализ и искажение передаваемого по линиям связи трафика путем применения активных и пассивных методов съема.</li> </ul> |

Таблица 2 – Анализ уязвимостей и угроз на канальном уровне

| Уязвимость   | Угроза  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– большие эксплуатационные и накладные расходы при ведении баз данных MAC-адресов пользователей из-за использования различных терминалов;</li> <li>– передача трафика мультисервисной сети в открытом виде;</li> <li>– отсутствие механизма аутентификации или цифровой подписи сообщений.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Подмена трафика: <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность получать сообщение, маскируясь под легитимное место;</li> <li>– способность маскироваться под отправителя и посылать сообщения.</li> </ul> </li> </ul> |

Сетевой уровень относится к виртуальной или логической цепи. Эта цепь не существует физически, но благодаря ей вышележащие уровни могут взаимодействовать друг с другом, так как она существует. В сетях передачи данных на этом уровне используются IP-пакеты, проводится логическая адресация всех узлов сети и определяются маршруты следования мультисервисного трафика. В таблице 3 представлен анализ уязвимостей и угроз на данном уровне.

Таблица 3 – Анализ уязвимостей и угроз на сетевом уровне

| Уязвимость  | Угроза   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможность удаленного управления устройствами коммутации и маршрутизации трафика;</li> <li>– возможность получения физического доступа к сетевым устройствам</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– внедрение ложного объекта путем навязывания ложного маршрута;</li> <li>– отключение и вывод из строя коммутационных и маршрутизирующих устройств;</li> <li>– дезорганизация функционирования системы путем реализаций атак «отказ в обслуживании».</li> </ul> |

Таким образом, был проведен анализ существующих уязвимостей и потенциальных угроз мультисервисной сети на нижних уровнях модели OSI, что позволяет оценить риски для безопасности информационных процессов внутри сети и разработать соответствующие меры.

#### Список использованных источников

1. Бакланов, И. Г. NGN : принципы построения и организации / И. Г. Бакланов ; под ред. Ю. Н. Чернышова. – Москва : Эко-Трендз, 2008. – 400 с.
2. Гургенидзе, А. Т. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа/ А. Т. Гургенидзе, В. И. Кореш. – СПб. : Наука и техника, 2003. – 400 с.
3. Денисова, Т. Б. Мультисервисные АТМ-сети / Т. Б. Денисова [и др.]. – Москва: Эко-Трендз, 2005. – 317 с.

**БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ»**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Р. Н. Цуранов, А. Л. Куницкий*

*В. Л. Николаенко – к. т. н., доцент, Г. В. Сечко – к. т. н., доцент*

Предлагается вариант базы данных для тестирования знаний по курсу «Основы управления интеллектуальной собственностью», программное обеспечение для управления которой разработано в среде NET Framework

Курс «Основы управления интеллектуальной собственностью (ОУИС)» изучается студентами БГУИР практически на всех специальностях и формах обучения либо как отдельная дисциплина, либо в составе дисциплины «Основы защиты информации и управления интеллектуальной собственностью (ОЗИиУИС)». Объем курса ОУИС достаточно велик – 8 лекций с конспектом не менее 100 листов формата А4, отпечатанных шрифтом 12 через один интервал, и 4 практических занятия с описаниями примерно в 60 вышеуказанных листов. Учебного материала достаточно много, поэтому в процессе изучения курса и по его итогам очень важна оценка знаний студентов. В процессе изучения курса в БГУИР используется требуемая деканатами от каждого преподавателя рейтинговая оценка знаний. Такую оценку для каждого студента преподавателю выставить очень сложно: не хватает на всех 90 мин в месяц, отведенных на практическое занятие. В качестве итогового контроля знаний рабочие программы обеих дисциплин чаще всего используют «зачет», на проведение которого нормы учебной нагрузки в БГУИР отводят 18 мин на каждого студента. Естественно, во многих случаях оценить итоговые знания студента за 18 мин также довольно сложно. В докладе для ускорения опроса на практических занятиях, приема зачета и повышения точности оценки знаний предлагается вновь разработанная база данных (БД) для тестирования знаний по курсу ОУИС.

База состоит из собственно БД и системы управления БД (СУБД). БД содержит 20 вопросов с четырьмя предлагаемыми тестируемому на выбор ответами. Неверными ответами могут быть один, или два, или три из предлагаемых. Тесты хранятся в xml формате. При загрузке нового теста издается звуковой сигнал. Во время выполнения теста можно пропускать вопросы и позже возвращаться к ним. Тест завершается при нажатии кнопки "ЗАВЕРШИТЬ", которая появляется на месте кнопки "Следующий" на последнем вопросе. Когда тест завершен, выводится следующая информация:

- время теста;
- общее количество ошибок, если правильный ответ не выбран или выбран неправильный; поскольку в одном вопросе может быть несколько ошибок, то число ошибок может превышать число вопросов;
- число неверно отвеченных вопросов (количество вопросов хотя бы с одной ошибкой).

Далее перечисляются сами вопросы, в которых была совершена ошибка. Используя кнопки «Предыдущий», «Следующий» можно просмотреть, какие были выбраны ответы на каждый вопрос. Тестируемый считается сдавшим зачет при правильном ответе на 75 % вопросов (15 вопросов) за установленное преподавателем предельное время тестирования.

Наборы тестов соответствуют темам курса ОУИС. Сами тесты и верные ответы на них на первом этапе эксплуатации БД взяты из практикума [1]. В будущем предполагается расширение числа тестов, в том числе включение в их состав вопросов, отсутствующих в [1].

Программное обеспечение БД (СУБД) разработано в среде NET Framework версии 3.0 или выше, которая присутствует на большинстве компьютеров. Это программное обеспечение облегчает разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта. В отличие от библиотек, которые объединяют набор подпрограмм близкой функциональности, Framework содержит в себе большое количество разных по назначению библиотек. Иногда вместо Framework употребляется термин «каркас», используемый некоторыми авторами-программистами в качестве основного, в том числе не базируясь вообще на англоязычном аналоге Framework. Можно также говорить о каркасном подходе [2] как о подходе к построению программ, где любая конфигурация программы строится из двух частей: первая, постоянная часть – каркас, не меняющийся от конфигурации и несущий в себе гнезда, в которых размещается вторая, переменная часть – сменные модули (или точки расширения).

В зимнюю сессию 2011-2012 г. проведена опытная эксплуатация БД и СУБД, которая выявила, с одной стороны, полную пригодность разработанного продукта для тестирования, с другой, – ряд мелких недочетов, которые в настоящее время исправляются.

Список использованных источников

1. Иванова, Д. В. Основы управления интеллектуальной собственностью. Практикум / Д. В. Иванов, Ю. А. Федорова. – Мн. : Издательство Гревцова, 2010. – 192 с.
2. Горбунов-Посадов, М. М. Расширяемые программы / М. М. Горбунов-Посадов. – М. : Полиптих, 1999. – 336 с.

## ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К НАДЕЖНОСТИ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ, ЗАПИСАННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*В. Ю. Гайдук, М. С. Марков, М. Н. Муравицкая, Д. В. Шеремет*

*Г. В. Сечко – к. т. н., доцент, Г. М. Шахлевич – к. ф. -м. н., доцент*

Предлагается подтверждение требований к надежности средств вычислительной техники и телекоммуникаций, записанных эксплуатационную документацию, производить без учета эксплуатационных отказов

Целью проведения наблюдений за работой средств вычислительной техники и телекоммуникаций (СВТТ) во время эксплуатации является повышение надежности СВТТ за счет использования данных наблюдений [1, 2]. Во-первых, имея такие данные, потребитель может доказать изготовителю, что его изделие не выдерживает требований к надежности, записанных в текстовую конструкторскую документацию. Во-вторых, при наличии данных об эксплуатационной надежности до и после проведения некоторых мероприятий по повышению надежности легко судить об эффективности таких мероприятий (насколько конкретно повысился тот или иной показатель надежности).

Однако, рассматривая количественную оценку эксплуатационной надежности, под которой будем понимать определение известными методами [3, 4] средней наработки на отказ и среднего времени восстановления работоспособного состояния наблюдаемого изделия, стоит отметить, что данная оценка учитывает все виды отказов согласно [4] – конструктивные (возникшие по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и (или) норм проектирования и конструирования [4]), производственные (возникшие по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии [4]) и эксплуатационные (возникшие по причине, связанной с нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации [4]). При этом под нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации понимается не только несвоевременное техническое обслуживание или некачественный ремонт у потребителя, но и неправильная эксплуатация, например ошибки пользователей. В связи с этим, доказывая изготовителю, что его изделие не выдерживает требований к надежности, записанных в текстовую конструкторскую документацию, потребителю необходимо вычлнить из общего числа отказов, зафиксированных во время наблюдений, только конструктивные и производственные отказы и вести оценку средней наработки на отказ и среднего времени восстановления работоспособного состояния наблюдаемого изделия относительно только вычлненных отказов. При этом из числа производственных отказов среди вычлненных обязательно необходимо убрать те отказы, возникновение которых связано с некачественным ремонтом у потребителя силами его ремонтного персонала.

Подтверждение данного вывода имеется в технической документации многих производителей. Например, дилер компании CISCO, коммуникационная компания МАРК-ИТТ, указывая в [5] среднюю наработку на отказ для изделий CISCO коммутаторов Catalyst 2924 LRE XL, 2912 LRE XL, устройств Cisco 575 LRE CPE (Customer Premise Equipment, Абонентское оконечное оборудование) и аналогичного оборудования, равную 135 000 ч, делает оговорку о том, что указанная цифра не относится к эксплуатационным отказам

Вывод: подтверждение требований к надежности средств вычислительной техники и телекоммуникаций, записанных эксплуатационную документацию, с помощью определения фактической средней наработки на отказ изделия по результатам наблюдений за отказами во время эксплуатации [1-3] следует производить без учета эксплуатационных отказов. При этом программное обеспечение базы данных по отказам СВТТ должно должно выполнять такое определение, для чего существующее ПО базы данных [6] следует доработать.

### Список использованных источников

1. Бахтизин В.В., Леванцевич В.И., Лукашик О.А., Сечко Г.В. Организация наблюдений за работой оборудования компьютерного класса / Современная радиоэлектроника: научные исследования и подготовка кадров: сб. материалов (по итогам работы МНПК, Минск, 10-11 апреля 2007 г.): в 4 ч. – Мн.: МГВРК, 2007. – Ч. 2 (196 с.). – С. 19-21.
2. Бахтизин В.В., Лукашик О.А., Сечко Г.В. Формы для сбора и обработки результатов наблюдений за работой компьютеров // Тез. докл. 5-й белорусско-российской НТК «Технические средства защиты информации», Нарочь, 28 мая-1 июня 2007 года). – Мн.: БГУИР, 2007. – С. 37.
3. Модели отказов и наблюдения за отказами: лаб. практикум по курсу «Надежность программного обеспечения (НПО)» для студ. спец. «Программное обеспечение информационных технологий» веч. формы обуч.: Бахтизин В.В., Николаенко Е.В., Сечко Г.В., Таболич Т.Г. – Минск: БГУИР, 2011. – 37 с.
4. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1989. – 37 с.
5. Оборудование Коммуникационной компании МАРК-ИТТ [Электронный ресурс] – 2012 – Режим доступа: [www.mark-itt.ru/CISCO/adv/LRE/lre.htm](http://www.mark-itt.ru/CISCO/adv/LRE/lre.htm). – Дата доступа 03.04.2012.
6. Калачев И.А., Пачинин В.И., Сечко Г.В., Таболич Т.Г. База данных по результатам наблюдений за работой вычислительной техники // Материалы 16-й между. НТК «Информационные системы и технологии ИСТ-2010», 23 апреля 2010 года, Нижний Новгород. – Нижний Новгород: НГТУ, 2010. – С. 204.

## АРХИВАТОР NPack

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

А. А. Гивойно, А. Л. Куницкий

Е. В. Николаенко – ст. преподаватель

Предлагается новый архиватор данных с доступом к архиву через распознавание биометрики глаза

В современных условиях хранение и передача данных немислимы без использования архиваторов. Основным преимуществом архиваторов является значительное уменьшение требуемого для хранения информации места на диске (до 90 %). Немаловажным преимуществом архиваторов является устойчивость архивов к вирусным атакам. Представленный в докладе архиватор NPack, помимо общепринятых функций, обладает рядом дополнительных преимуществ, выделяющих его из ряда стандартных. Интересной особенностью является возможность скрывать архив в любой другой файл, не повреждая его содержимого и работоспособности. Практика использования архива показала, что достаточно популярной является возможность скрыть заархивированную информацию в картинке. Архиватор самостоятельно преобразует изображение без существенной потери качества и скрывает в файле архивную информацию дополнительно так, что сложно отличить простое изображение от изображения-архива.

Стоит отметить, что важной функцией архиватора является использование по усмотрению пользователя отдельной программы для получения доступа к архиву через распознавание биометрики глаза. Применение такой дополнительной опции обеспечивает высокую степень защиты архива от взлома.

Несмотря на насыщенность допустимых операций, современный интерфейс предоставляет интуитивно понятную структуру для комфортного использования программного средства без подготовки, показанный на рисунке 1.

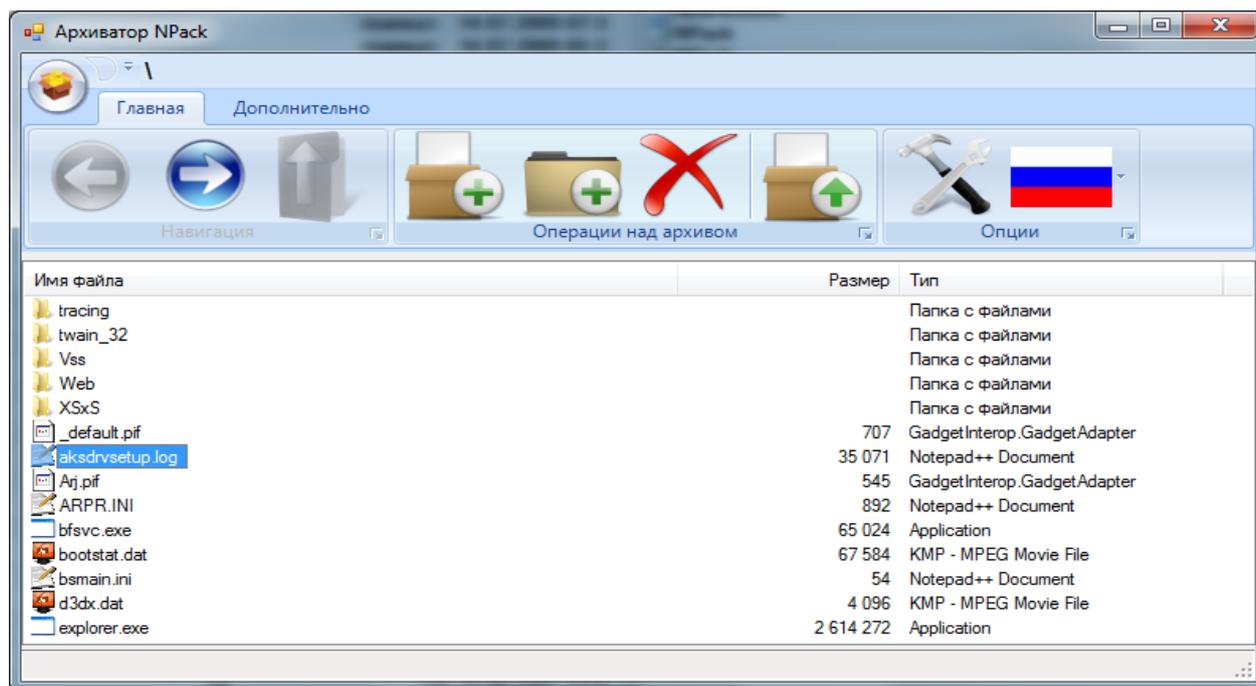


Рис. 1 – Главное окно программы

Отдельно стоит отметить ценовую конкурентоспособность архива. На сегодняшний день (31.03.2012г.) стоимость архиваторов [2] составляет: WinZip 16 Multilanguage (электронная версия) Standard – 25.00 у.е., WinZip Courier 3.0 – 20.07 у.е., WinRAR 4 Standard – 29.00 у.е., WinPRS 1.02 – 5.12 у.е., Microinvest Архиватор Pro 3.01.012 – 78.64 у.е., ASPack – 44.55 у.е. Рассчитанная стоимость представленного архиватора как программного обеспечения общего назначения составляет 4,92 у.е. за одну копию.

Список использованных источников

1. Фримен Эрик Паттерны проектирования / Эрик Фримен, Элизабет Фримен. – СПб.: Питер, 2011. – 432 с.
2. Алгоритм AES [Электронный ресурс] – 2012 – Режим доступа: [http://allsoft.by/subcat\\_list\\_new.php?cat=39&p=0](http://allsoft.by/subcat_list_new.php?cat=39&p=0). – Дата доступа: 03.04.2012

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА НАДЕЖНОСТЬЮ СЕРВЕРОВ ФИРМЫ INTEL

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

К. Н. Зенин, Е. Л. Марченко, М. Н. Пашкевич, А. Э. Сидоренко, В. Е. Терентьев, А. А. Шавейко, Д. В. Шеремет

Г. В. Сечко – к. т. н., доцент, Г. М. Шахлевич – к. ф. -м. н., доцент

С целью повышения надежности и уровня защиты информации анализируются результаты наблюдений в течение нескольких лет за надежностью серверов фирмы INTEL: высокопроизводительного сервера Intel Server Board S5520UR и сервера меньшей производительности Dell Power Edge 1950. Рассчитываются комплексные показатели надежности и процент потерь информации за счет простоев

Угроза потерь информации из-за отказов программно-аппаратной части является одной из важнейших техногенных угроз для информационной безопасности сервера [1]. Методом парирования этой угрозы могут быть наблюдения за работой сервера во время эксплуатации [2, 3]. Результаты наблюдений не только помогают путем составления плана мероприятий по сокращению отказов [2-4] уменьшить простой сервера и потери во время простоев обрабатываемой сервером информации, но и дают возможность количественно оценить единичные и комплексные показатели надежности сервера и уровень потерь информации за счет ненадежности [5-7].

В докладе анализируются результаты наблюдений в течение нескольких лет за надежностью серверов фирмы INTEL: высокопроизводительного сервера Intel Server Board S5520UR /далее ISB/ (процессор Intel Xeon CPU E5620 x2, RAM 26 Gb, HDD 2x 2 Tb) и сервера меньшей производительности Dell Power Edge 1950 /далее DPE/ (процессор Intel Xeon CPU 5148, RAM 16 Gb, HDD 500 Gb + iSCSI HDD 400Gb). Несмотря на то, что наблюдениям подвергалось по одному серверу каждого вида, сравнительно большая длительность наблюдений (2,1 года для ISB и 1,4 года для DPE) позволяет говорить о первых результатах.

Наблюдения проводились при температуре 21° Цельсия и влажности 63 %, что не выходит за пределы, установленные технической документацией. Результаты их фиксировались в формах аппаратного журнала, описанных в [4]. За период наблюдений для сервера ISB выявлено 3 отказа (замена планки памяти, пожар в серверной и длительное отключение электропитания) общей длительностью 10,8 ч, зафиксировано 2 техобслуживания общей длительностью 1,15 ч. Коэффициент готовности этого сервера (без разделения отказов на конструктивные, производственные и эксплуатационные) составил 0,999406, коэффициент технического использования – 0,999340, процент потерь информации за счет простоев – 0,066 %. Для сервера ISB выявлено 3 отказа (замена памяти, замена винчестера и длительное отключение электропитания) общей длительностью 10,8 ч, зафиксировано 1 техобслуживание общей длительностью 0,25 ч. Для этого сервера рассчитанные вышеперечисленные показатели равны: коэффициент готовности 0,999090, коэффициент технического использования 0,9989900, процент потерь информации за счет простоев – 0,101 %.

Вывод: сервер ISB оказался более надежным, чем DPE и теряющим меньше информации за счет отказов.

### Список использованных источников

1. Гайдук В.Ю., Пачинин В.И., Сечко Г.В., Таболич Т.Г. Классификация угроз безопасности техногенного характера // Материалы 13-й МНТК «Современные средства связи» 7-9 октября 2008 года, Минск. – Мн.: МГВКС, 2008. – С. 194.
2. Модели отказов и наблюдения за отказами: лаб. практикум по курсу «Надежность программного обеспечения (НПО)» для студ. спец. «Программное обеспечение информационных технологий» веч. формы обуч.: Бахтизин В.В., Николаенко Е.В., Сечко Г.В., Таболич Т.Г. – Минск: БГУИР, 2011. – 37 с.
3. Николаенко В.Л., Пачинин В.И., Сечко Г.В., Таболич Т.Г. Методика оценки количественного влияния мероприятий по повышению надежности оборудования на коэффициент его готовности // Материалы 15-й МНТК «Современные средства связи», 28-30 сентября 2010 года, Минск, Респ. Беларусь / редкол.: А.О.Зеневич и [др.]. – Мн.: УО ВГКС, 2010. – С. 149.
4. Калачев И.А., Марков М.С., Сечко Г.В., Шеремет Д.В. Формы для сбора информации о простоях серверов // Технические средства защиты информации: Тезисы докладов VIII-й белорус.-российск. НТК (Браслав, 24-28 мая 2010 года). – Мн.: БГУИР, 2010. – С. 97..
5. Гайдук В.Ю., Сахнович К.Е., Сечко Г.В., Федюкович А.М. Уровень защиты информации в компьютерах относительно одной из угроз техногенного характера // Материалы 14-й междунар. НТК «Комплексная защита информации», 19-22 мая 2009 года, Могилев / Российско-белорусский журнал «Управление защитой информации». – Мн.: НИИТЗИ, 2009. – С. 75.
6. Блинцов А.Е., Моженкова Е.В., Соловьянчик А.Н., Сечко Г.В., Турок А.С., Шеремет Д.В. Использование показателя потерь информации за счет отказов для оценки степени информационной безопасности // Материалы 16-й междунар. НТК «Комплексная защита информации», 17-20 мая 2011 года, Гродно. – Мн.: БелГИСС, 2011. – 345 см. – С. 174-176.
7. Николаенко В.Л., Пачинин В.И., Сечко Г.В., Таболич Т.Г. Методика оценки количественного влияния мероприятий по повышению надежности оборудования на коэффициент его готовности // Материалы 15-й МНТК «Современные средства связи», 28-30 сентября 2010 года, Минск, Респ. Беларусь / редкол.: А.О.Зеневич и [др.]. – Мн.: УО ВГКС, 2010. – С. 149.

**ОПИСАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО ОСНОВАМ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ НА ТЕМУ «СОСТАВЛЕНИЕ ЗАЯВКИ НА ОБЪЕКТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ (ОПС)»**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. В. Корсаков, Д. Н. Маруда, Т. Н. Иванова*

*Г. В. Сечко – к. т. н., доцент*

Предлагается новое описание практического занятия по основам управления интеллектуальной собственностью на тему «Составление заявки на ОПС», позволяющее интенсифицировать труд студентов на занятии

Теоретическая и практическая подготовка, повышение квалификации и переподготовка обучаемых в сфере интеллектуальной собственности играют значительную роль в реализации образовательного, научно-технического и организационного потенциала будущих специалистов для успешной интеграции национальных экономик в мировое экономическое пространство [1]. При этом если теоретическая часть курса «Основы управления интеллектуальной собственностью (ОУИС)» представлена в литературе достаточно полно [2–4], то поиск соответствующего материала для проведения практических занятий (ПЗ), интересного не только для обучающихся, но и для обучаемых, – это довольно сложная задача. Издания ПЗ, собранные в единый практикум, подобный [5], являются редкостью, прежде всего, для технических вузов [1]. Однако студенты и курсанты большинства учреждений образования республики на ПЗ, посвященных составлению и оформлению заявок на ОПС, выполняют одну и ту же простейшую процедуру: примерно 80 % учебного времени изучают методическое пособие, и затем в течение примерно 10 % учебного времени (в среднем 9 мин) заполняют бланк заявки по установленной форме. Вариантов выполнения задания нет. Эффективность такого ПЗ невысока и не соответствует уровню ВУЗа [1]. С другой стороны, в практикуме [5] заявкам на ОПС посвящено целых 3 ПЗ, но только одно из них содержит задание для самостоятельной работы студентов, сформулированное в виде: «Составьте схему оформления права на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Сравните их» [5, с. 61]. Выполнение такого задания ничем не лучше, чем заполнение бланка заявки, так как вариантов выполнения задания снова нет.

Для устранения данного недостатка в [1] предложено составлять на ПЗ формулу изобретения и реферат ОПС. В докладе рассматривается практическая реализация сделанного предложения в виде готового описания ПЗ по рассматриваемой теме. В описании предлагается 34 варианта исходных данных для составления сначала однозвенной, затем многозвенной формулы изобретения и реферата. Сделанные предшественниками наработки в области составления заявки на ОПС учтены следующим образом: для составленной студентом однозвенной формулы изобретения ему предлагается заполнить бланк заявки, подписанный заявителем, а затем для предварительно составленной им же многозвенной формулы – бланк, подписанный патентным поверенным. Тематика исходных данных для составления формулы изобретения подбирается из области ОПС, изучаемых студентами по выбранной ими специальности и специализации. В настоящее время подготовлено описание ПЗ, в котором в составленных 34 вариантах исходных данных используется тематика защиты информации и информационной безопасности в телекоммуникациях. Эта тематика очень подходит для популярного в БГУИР совмещенного курса «Основы защиты информации и управления интеллектуальной собственностью (ОЗИиУИС)». Описание прошло практическую апробацию в осеннем семестре 2011 года для пяти специальностей БГУИР. Готовятся аналогичные исходные данные для других специальностей и специализаций.

Вывод: разработанное описание помогает интенсифицировать труд студентов на практическом занятии на тему «Составление заявки на ОПС» и по сравнению с ранее существовавшим описанием предлагает 34 варианта исходных данных, позволяющих студентам работать индивидуально каждому над своим вариантом.

Список использованных источников

1. Гасенкова И.В., Лыньков Л.М., Мухуров Н.И., Сечко Г.В. Практическое занятие по основам управления интеллектуальной собственностью на тему «Составление заявки на объект промышленной собственности» // Закон и порядок: Материалы I Межд. науч.-практ. конф. (31 января 2011 года): Сборник научных трудов. – М.: Спутник+, 2011 (201 с.). – С. 107-110.
2. Лыньков Л.М., Мухуров Н.И. Лекции по курсу «Основы управления интеллектуальной собственностью» для специальностей 45 01 03 «Сети телекоммуникаций», 98 01 02 «Защита информации в телекоммуникациях». – Мн.: БГУИР, 2008. – 173 с..
3. Якимиха А.П. Управление объектами интеллектуальной собственности в Республике Беларусь. – Мн.: Амалфея, 2005. – 260 с..
4. Герасимова, Л.К. Основы управления интеллектуальной собственностью: учеб. пособие. – Мн.: Изд-во Гревцова, 2011. – 256 с.
5. Иванова Д.В., Федорова Ю.А. Основы управления интеллектуальной собственностью. Практикум. – Мн.: Издательство Гревцова, 2010. – 192 с.

## МЕТОДОЛОГИЯ ЧАСТИЧНОГО УСТРАНЕНИЯ ОТКАЗОВ В ОБСЛУЖИВАНИИ WEB-САЙТА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*П. А. Мазалев, А. А. Сергей*

*Г. В. Сечко – к. т. н., доцент*

Анализируется экономический аспект задачи устранения отказов в обслуживании и повышения быстродействия Web-сайта интернет-магазина за счет использования программно-аппаратных систем балансировки нагрузки Web-серверов. Предлагается более дешевая методология частичного решения аналогичной задачи

Электронная коммерция в Беларуси еще в 2003 г. привлекла широкое внимание научной общественности республики [1]. Сегодня об интернет-магазинах знает каждый. Как и любой сайт, Web-сайт интернет-магазина в случае превышения числом запросов покупателей некоторого критического значения (критической /допустимой/ нагрузки) может стать недоступным, что ведет к отказу в обслуживании покупателей. Иногда полного отказа в обслуживании не наступает, но сайт начинает работать очень медленно. В этом случае едва ли потенциальные клиенты когда-нибудь вернуться на раздражающе «тихоходный» сайт, где посетитель подолгу ждет реакции на свой запрос, а то и вовсе остается без ответа [2]. С другой стороны, высокопроизводительный сайт, способный отвечать быстро и без сбоев, не только помогает привлекать новых клиентов, но и становится важнейшей предпосылкой успешной деятельности предприятий электронной торговли и повышения их конкурентоспособности. Для устранения отказов в обслуживании и повышения быстродействия сайта в [2] предлагается использовать программно-аппаратные системы балансировки нагрузки Web-серверов (так называемые балансировщики нагрузки).

Балансировщики нагрузки – это инструментальное средство, предназначенное для переадресации клиентских запросов на наименее загруженный или наиболее подходящий Web-сервер из группы машин, на которых хранятся зеркальные копии информационного ресурса. Клиент не подозревает о том, что обращается к целой группе серверов: все они представляются ему в виде некоторого единого виртуального сервера [2]. Однако увеличение числа серверов плюс дополнительное программное обеспечение для их совместной работы и мониторинга состояния серверов стоит довольно дорого – примерно в несколько раз дороже аппаратно-программного комплекса для обслуживания сайта без аппаратно-программной части балансировщика нагрузки. На первый взгляд, удешевление услуг по повышению производительности сайта по сравнению с применением балансировщика может быть достигнуто арендой веб-страницы интернет-магазина на портале групповых сайтов; при этом полагается, что этот портал оснащен программно-аппаратными средствами балансировки нагрузки так, что выдержит любую нагрузку. Однако стоимость такой аренды во многих случаях сопоставима со стоимостью аппаратно-программной части балансировщика нагрузки. Есть также вариант размещения сайта на share hosting, однако в этом случае при потреблении сайтом ресурсов в объеме больше положенного его отключает поставщик hosting услуг. Во избежание отключения можно повысить ставку по share hosting (купить более дорогой тариф), или даже взять в аренду или купить целый сервер. Таким образом, снова на первый план выходит удорожание услуг.

В этих условиях в докладе предлагается намного более дешевая, чем балансировщик нагрузки или аренда страницы на групповом портале методология. Методология предполагает частичное обеспечение работоспособности сайта путем программного ограничения числа обрабатываемых сайтом запросов. Уровень ограничения определяется как уровень критической нагрузки, при которой сайт еще работает, уменьшенной на 5 %. Уровень критической нагрузки находится с помощью нагрузочного тестирования программного обеспечения сайта [3]. Следует отметить, что выбор методологии устранения отказов в обслуживании Web-сайта интернет-магазина (более дорогая, но полностью устраняющая отказы в обслуживании или более дешевая, но только частично устраняющая отказы) остается за руководством интернет-магазина и выбор этот должен быть сделан на основе экономических расчетов.

В докладе предлагается также базирующаяся на [4] упрощенная методика оценки величины потерянных запросов покупателей на сайт за счет использования предлагаемой методологии. Приводится пример оценки этой величины.

### Список использованных источников

1. Электронная торговля в СНГ и восточноевропейских странах: / Материалы VII междунауч. конф., 9 ноября 2005 г., Минск / Отв.ред. Б.Н. Паньшин. – Мн.: БГУ, 2006. – 254 с.
2. Тао Чжоу. Системы балансировки нагрузки Web-серверов // Windows 2000 Magazine.– 2000. – № 3. – С. 25-36.
3. Блинцов, А. Е. Тестирование программного обеспечения как способ парирования угрозы информационной безопасности вследствие превышения критической нагрузки на систему / А. Е. Блинцов, Е. В. Николаенко, Г. В. Сечко // I Междунауч.-практ. конф. молодых ученых (30 января 2011 года): Сборник научных трудов / под ред. Г.Ф.Гребенщикова. – М.: Спутник+, 2011 (554 с.). – С. 259–262.
4. Использование показателя потерь информации за счет отказов для оценки степени информационной безопасности / А. Е. Блинцов [и др.] // Материалы 16-й междунауч. НТК «Комплексная защита информации», 17-20 мая 2011 года, Гродно. – Мн.: БелГИСС, 2011. – 345 с. – С. 174–176.

## УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ АВТОТЕХНИКИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

М. В. Михальцов

Г. В. Сечко – к. т. н., доцент

Анализируются угрозы информационной безопасности базы данных системы компьютерной диагностики автотехники. Выбранные угрозы предлагается разделить на 2 группы и включить в разрабатываемый профиль защиты базы данных

Система компьютерной диагностики автотехники (СКДА) резко сокращает длительность и трудоемкость ремонта автомобиля. Программное обеспечение системы включает собственно программу диагностики и автомобильную базу данных (АБД) с собственной системой управления. Программа, установленная на компьютере, посылает через ком-порт (или USB-порт) сигналы от автосканера в адаптер, который в свою очередь транслирует их на контроллер в автомобиле. Контроллер посылает ответные сигналы (данные), которые программа получает и, сравнивая их с данными автомобильной базы данных, интерпретирует (визуализирует). Обмен управляющими сигналами и данными происходит согласно определенному протоколу. Описанная сложность СКДА делает систему и, главное, ее АБД, как информационный объект, уязвимой со стороны естественных воздействий среды и преднамеренных и непреднамеренных воздействий со стороны человека. Возникает проблема обеспечения информационной безопасности (ИБ) АБД. Для повышения обоснованности задания требований безопасности АБД, оценки безопасности и возможности проведения сравнительного анализа уровня безопасности необходимо составить профиль защиты (ПЗ) АБД [1, 2].

В докладе с целью составления подраздела «Угрозы ИБ» раздела «Среда безопасности объекта оценки (ОО)» ПЗ АБД [1, 2] анализируются возможные угрозы ИБ базы. Первичный анализ угроз показал, что все возможные угрозы ИБ АБД целесообразно разделить на 2 группы. В первую группы «Угрозы, предотвращаемые ОО», на наш взгляд, необходимо отнести следующие угрозы:

- **T.ACCESS** *Несанкционированный доступ к базе данных* (Угроза возникает, когда посторонний или пользователь системы, который в настоящее время не является уполномоченным пользователем АБД, обращается к базе);

- **T.DATA** *Несанкционированный доступ к информации* (пользователь АБД обращается к информации базы без разрешения собственника данных или лица, которое отвечает за их защиту);

- **T.ATTACK** *Необнаруженное нападение* (необнаруженная компрометация АБД в результате действий нарушителя, пытающегося выполнить действия, которые он не уполномочен выполнять);

- **T.ABUSE.USER** *Неправильное использование привилегий* (Необнаруженная компрометация АБД в результате действий пользователя (преднамеренных или нет), связанных с выполнением операций индивидуума, уполномоченного на их выполнение; например, пользователь может предоставить доступ к БД, ответственным за которую он является, другому пользователю, способному использовать эту информацию для мошеннических целей).

Во вторую группы «Угрозы, предотвращаемые ОО», целесообразно отнести следующие угрозы:

- **T.OPERATE** *Опасная операция* (компрометация базы данных может произойти из-за неправильной конфигурации, администрирования и/или функционирования СКДА);

- **T.CRASH** *Внезапные прерывания* (прерывания функционирования АБД, приводящие к потере или разрушению данных, связанных с безопасностью, таких как данные управления АБД и данные аудита. Такие прерывания могут являться результатом ошибки оператора (см. также **T.OPERATE**) или сбоев и отказов программного обеспечения, аппаратных средств, источников питания или носителей данных; защита от данной угрозы может быть обеспечена, например методологией, изложенной в [3]);

- **T.PHYSICAL** *Физическое нападение* (критичные к безопасности части АБД или базовой операционной системы и/или сетевых сервисов могут быть подвергнуты физическому нападению, которое может нарушить ИБ).

Вывод: выбранные в результате анализа угрозы ИБ АБД позволяют составить профиль защиты базы данных, обоснованно задать требования безопасности к АБД, провести оценку безопасности и сравнительный анализ уровня безопасности.

Список использованных источников

1. Голиков, В.Ф. Методологические основы информационной безопасности: учеб. - метод. пособие / В.Ф. Голиков, И. И. Черная, О. Б. Зельманский. – Мн. : БГУИР, 2010. – 67 с.
2. Цирлов, В.Л. Основы информационной безопасности автоматизированных систем: краткий курс. – Ростов-на Дону: Феникс, 2010. – 172 с.
3. Николаенко В.Л., Пачинин В.И., Сечко Г.В., Таболич Т. Г. Методика оценки количественного влияния мероприятий по повышению надежности оборудования на коэффициент его готовности // Материалы 15-й МНТК «Современные средства связи», 28 -30 сентября 2010 года, Минск, РБ / редкол.: А.О.Зеневич и [др.] – Мн. : УО ВГКС, 2010. – С. 149.

## АНАЛИЗ СОСТАВА ОРГАНИЗАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ БАНКА В ЧАСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. И. Шарлан, Д. В. Шеремет*

*Г. В. Сечко – к. т. н., доцент*

С целью выбора и изучения основных документов в области защиты информации для банка средней величины анализируется состав организационного обеспечения информационных систем банка

Под информационной системой (ИС) обычно понимают совокупность технического, программного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для того, чтобы своевременно обеспечивать надлежащих людей надлежащей информацией [1]. Банковские ИС включают компьютеры, объединенные в сеть, и средства телекоммуникаций. Организационное обеспечение (ОО) – это совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе эксплуатации ИС [2]. Названные методы и средства описываются в различных инструкциях, положениях, правилах и других организационных документах.

В докладе анализируется типовое наиболее употребительное ОО минского банка средней величины (Сомбелбанк, Альфабанк, Кредэксбанк и т.д.) в части защиты информации в банковской ИС. Особое внимание уделяется защите от потерь за счет отказов составных частей ИС. Основными из анализируемых документов являются «Концепция информационной безопасности (ИБ) банка» и «Политика ИБ». Практическая реализация основных положений перечисленных документов осуществлена в штатном расписании подразделений банка, ответственных за обслуживание, эксплуатацию и безопасность ИС, и в различных организационных документах. Штатное расписание головного банка включает:

- управление информационных технологий в составе двух отделов (администрирования информационных сетей и телекоммуникаций и внедрения и сопровождения программных продуктов и одного сектора (развития банковских информационных технологий);
- управление безопасности в составе двух отделов (экономической безопасности и внутренней безопасности и одного сектора (развития банковских информационных технологий).

Каждое подразделение (управление, отдел, сектор) возглавляется руководством в составе начальника и его заместителя. Численность специалистов в низовых подразделениях управлений (отдел и сектор) соответствует пропорции 4:6:3:3:3:3 (в порядке упоминания подразделений).

Работа управления безопасности регламентируется следующими организационными документами: 3-мя положениями («Об управлении безопасности», «Об антивирусной защите информации», «Об электронной цифровой подписи»), 2-мя правилами («Обмена информацией в корпоративной информационной сети банка», «Использование ресурсов Интернет») и 4-мя инструкциями («О паролях», «Об ИБ банка», «Об ИБ при использовании электронной почты», «О мероприятиях по обеспечению надежности функционирования ИС банка» / наиболее интересна в части потерь информации за счет отказов».

В последней инструкции рассматриваются как природные (пожар, затопление) и техногенные (отключение электропитания) угрозы ИБ, а также атаки злоумышленников (диверсии, несанкционированное проникновение в ИС банка, вирусное заражение), так и угрозы ИБ в части потерь информации за счет отказов (отдельно оборудования, каналов связи и программного обеспечения (ПО)). Возникновение угрозы именуется в инструкции внештатной ситуацией. Реагирование на такое возникновение возлагается на администраторов или руководство отдела администрирования информационных сетей и телекоммуникаций управления информационных технологий. Отражение атаки и устранение угрозы ИБ в части потерь информации за счет отказов проводится путем переключения оборудования на резервное и путем восстановления работоспособности программного обеспечения специалистами отдела администрирования. После такого восстановления руководитель управления информационных технологий совместно со специалистами управления безопасности должны провести тщательный анализ отказа с целью его недопущения в будущем.

Вывод: основным организационным документом банка средней величины в части потерь информации за счет отказов является инструкция «О мероприятиях по обеспечению надежности функционирования ИС банка», поэтому она должна быть основополагающей при проектировании базы данных [3] по результатам наблюдений за работой банковских ИС.

### Список использованных источников

1. Информационные системы [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: [Alexandr-kisele2011.narod.ru/inform.html](http://Alexandr-kisele2011.narod.ru/inform.html). – Дата доступа: 03.04.2012.
2. Организационное обеспечение информационных систем [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: [itstan.ru/it...is/organizacionnoe-obespechenie...](http://itstan.ru/it...is/organizacionnoe-obespechenie...) – Дата доступа: 03.04.2012.
3. Пачинин В.И., Сечко Г.В., Таболич Т.Г., Шеремет Д.В. Взаимосвязь сложности создаваемой базы данных по результатам наблюдений за работой технического объекта с его видом и назначением // Матер. 17-й НТК «Информационные системы и технологии ИСТ-2010», 22 апреля 2011 года, Нижний Новгород. – Нижний Новгород: НГТУ, 2011. – С. 240.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ДРЕВОВИДНЫХ СТРУКТУР ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШАБЛОНОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

И. В. Савченко

Г. В. Давыдов – к. т. н., доцент

Древовидная структура – одна из наиболее широко распространенных структур данных в информатике, эмулирующая древовидную структуру в виде набора связанных узлов. Является связанным графом, не содержащим циклы

Любая древовидная структура состоит из связанных узлов. Узел является экземпляром одного из двух типов элементов графа, соответствующим объекту некоторой фиксированной природы. Узел может содержать значение, состояние или представление отдельной информационной структуры или самого дерева. Каждый узел имеет ноль или более узлов-потомков, которые располагаются ниже по древовидной структуре. Узел, имеющий потомка, называется узлом-родителем относительно своего потомка. Каждый узел имеет не больше одного предка. Самый верхний узел называется корневым узлом. В диаграммах корневой узел обычно изображается на самой вершине. В некоторых деревьях, например кучах, корневой узел обладает особыми свойствами. Каждый узел древовидной структуры можно рассматривать как корневой узел подструктуры, начинающейся в этом узле [1].

В процессе реализации программного средства для автоматизированной генерации речеподобных сигналов было доказана возможность статической генерации древовидной структуры с использованием шаблонов.

При таком подходе логическая часть структуры данных строится статически. Таким образом, задается тип данных «дерево», характерный для определенной задачи. Этот тип данных формируется на этапе компиляции. Переменная заданного типа хранит указатель на корневой узел. На корневом элементе начинаются все операции над древовидной структурой.

В то же время параметры дерева задаются динамически: число дочерних узлов для каждого узла, свойства каждого из узлов, информация соответствующая каждому из узлов.

В данном случае шаблон определяет узел. Такой шаблон принимает два параметра:

- 1) тип данных, который определяет информацию, содержащуюся в данном узле
- 2) тип данных, который задает дочерние элементы данного узла.

Желательно, чтобы все типы данных, которые определяют информацию, содержащуюся в узле, были унаследованы от одного и того же класса. Данный класс может быть чисто виртуальным. В таком случае суперкласс выполняет роль интерфейса. Такой подход позволяет унифицировать доступ к данным каждого узла, значительно упростить обход дерева и при необходимости балансировку дерева.[2]

Обходом дерева называется пошаговый перебор элементов по связям между узлами-предками и узлами-потомками. При использовании описанного выше унифицированного способа доступа к информации элементов структуры данных, операция обхода может быть выполнена перемещением указателя по отдельным узлам.

Существуют различные способы обхода: предупорядоченный, поступорядоченный, симметричный, обход в ширину. Унифицированный способ доступа к информации, хранящейся в узлах, позволяет реализовать все описанные типы обхода дерева, не учитывая внутреннюю реализацию каждого элемента.

Основными преимуществами использования шаблонов для задачи построения структуры данных являются:

- позволяют избежать дублирования кода при задании каждого из узлов;
- позволяют избавиться от динамической диспетчеризации и повысить скорость работы приложения;
- позволяют отследить большую часть ошибок на этапе компиляции;
- использование стратегий позволяет не писать сложные классы с нуля, а собирать их из множества меньших.

Основными недостатками использования шаблонов для задачи построения дерева являются:

- недостаточная гибкость динамической конфигурации системы;
- построение структур данных на этапе компиляции.

В разработке программного средства задача построения структуры данных была сведена к разработке шаблона проектирования.

Шаблон проектирования Паттерн это повторяемая архитектурная конструкция, представляющая собой решение проблемы проектирования в рамках заданного часто возникающего контекста. Шаблон не является законченным образцом [3].

В рамках данной задачи был использован объектно-ориентированный шаблон, который задает отношения и взаимодействия между объектами, являющимися элементами дерева.

Элементами древовидной структуры данных являются на каждом из уровней: фонетический период, синтагма, слово, слог. Набор элементов нижнего уровня с учетом пауз между элементами каждого из уровней образует последовательность пригодную для генерации речеподобных помех. Элементы, хранящие информацию о слогах, не имеют потомков. Слоги в данном случае выступают наименьшей единицей информации.

Список использованных источников

1. Кнут, Д. Э. Искусство программирования / Д. Э. Кнут. – М. : Вильямс, 2000. – 832 с.
2. Страуструп, Б. Язык программирования C++ / Б. Страуструп. – М. : Бином, 2008. – 386 с.
3. Страуструп, Б. Программирование. Принципы и практика использования C++ / Б. Страуструп. – М. : Вильямс, 2011. – 298 с.

## МЕТОДЫ СИНТЕЗА РЕЧИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

И. В. Савченко

Г. В. Давыдов – д. т. н., доцент

Рассматриваются достоинства и недостатки различных методов синтеза речи: параметрического, компиляционного и полного синтеза по правилам

Синтез речи в широком смысле представляет собой восстановление формы речевого сигнала по его параметрам. В узком смысле – это формирование речевого сигнала по печатному тексту.

Все методы синтеза речи, в зависимости от принципов, положенных в основу, можно подразделить на три группы [1]:

- параметрический синтез;
- конкатенативный, или компиляционный (компилятивный) синтез;
- полный синтез речи по правилам.

Каждые из методов синтеза речевых сигналов различаются сложностью алгоритма и основными принципами синтеза, используемыми в каждой отдельно взятой реализации.

*Параметрический синтез.* Параметрический синтез речи является конечной операцией в вокодерных системах, где речевой сигнал представляется набором небольшого числа непрерывно изменяющихся параметров. Параметрический синтез целесообразно применять в тех случаях, когда набор сообщений ограничен и изменяется не слишком часто.

К достоинствам данного метода относятся:

- возможность записи речи для любого языка и любого диктора;
- высокое качество (зависит от степени сжатия информации в параметрическом представлении);
- простота реализации.

Основным недостатком данного метода является невозможность применения для произвольных, заранее не заданных сообщений.

*Компиляционный синтез.* Компиляционный синтез сводится к составлению сообщения из предварительно записанного словаря исходных элементов синтеза. Размер элементов синтеза составляет не меньше слова. При этом содержание синтезируемых сообщений фиксируется объемом словаря. Как правило, число единиц словаря не превышает нескольких сотен слов. Основная проблема в компиляционном синтезе – объемы памяти для хранения словаря. В этой связи используются разнообразные методы сжатия/кодирования речевого сигнала.

Достоинствами данного метода являются:

- простота реализации;
- возможность применения для синтеза произвольных выражений (ограниченно).

К недостаткам можно отнести:

- необходимость больших затрат памяти на хранение словаря;
- необходимость использования сжатия речевого сигнала.

*Полный синтез речи по правилам.* Метод синтеза речи по правилам базируется на запрограммированном знании акустических и лингвистических ограничений и не использует непосредственно элементов человеческой речи. Полный синтез речи по правилам обеспечивает управление всеми параметрами речевого сигнала и, таким образом, может генерировать речь по заранее неизвестному тексту. В этом случае параметры, полученные при анализе речевого сигнала, сохраняются в памяти так же, как и правила соединения звуков в слова и фразы [2].

В системах, основанных на этом способе синтеза, выделяется два подхода. Первый подход направлен на построение модели речеобразующей системы человека, который известен под названием «артикуляторный синтез». Второй подход – формантный синтез по правилам. Разборчивость и натуральность таких синтезаторов может быть доведена до величин, сравнимых с характеристиками естественной речи.

Для решения задачи генерации речеподобных помех оптимальным выбором является компиляционный синтез. Данный подход не решает проблемы высококачественного синтеза произвольных сообщений, поскольку акустические и просодические характеристики слов изменяются в зависимости от типа фразы и места слова во фразе. В то же время учитывая особенности алгоритма генерации речеподобных помех, в котором наименьшей единицей является слог, компиляционный метод позволяет генерировать последовательность слогов с допустимой точностью. Для создания зашумления ключевым аспектом является создание звуковой последовательности с заданными параметрами и паузами, что позволяет пренебречь связанностью отдельных слогов.

Список использованных источников

1. Сорокин, В. Н. Синтез речи / В. Н. Сорокин. – М. : Наука, 1992. – 392 с.
2. Манахов, П. – Обзор мобильных Text-To-Speech движков / П. Манахов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://tiflocomp.ru/devices/phones/tts\\_review.php](http://tiflocomp.ru/devices/phones/tts_review.php). – Дата доступа : 03.04.2012.

## СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯЗЫКОВ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*И. Л. Сергеева*

*Ю. А. Луцик – к. т. н., доцент*

Объектно-ориентированное программирование в настоящее время является абсолютным лидером в области прикладного программирования (языки Java, C#, C++, JavaScript, ActionScript и др.). C++ и два его языка-потомка Java, C# были разработаны из различных соображений и пошли вследствие этого по разным путям. В этой связи представляет интерес сравнение данных языков

Исполнение программы. C++ изначально ориентировано на компиляцию в машинный код заданной платформы.

Важнейшим же принципом Java-платформы является трансляция исходного кода Java в байт-код, выполняемый на виртуальной машине JVM. Тот факт, что окончательная фаза компиляции выполняется машинно-зависимым устройством, поддерживаемым конечным пользователем, освобождает разработчика от необходимости создавать несколько исходных тестов программ для различных платформ. Процесс интерпретации также позволяет подключать данные на этапе выполнения, и это является основой динамической природы языка Java.

В C#, отвечающем спецификации CLR, при которой исходный текст программы также переводится не в машинный код, а в промежуточный язык, достигается высокая совместимость между различными языками, а также независимость от архитектуры компьютера и его операционной системы. Такой подход гарантирует безопасность исполнения программ, так как для каждой выполняемой программы создается своя виртуальная машина.

Но ценой межязыкового взаимодействия и переносимости в Java и C# становится заметное снижение скорости работы программ и использование большего количества оперативной памяти.

Управление памятью. Java и C# работают в среде со сборкой мусора, которая автоматически отслеживает прекращение использования объектов и освобождает занимаемую ими память. C++ следует классической технике управления памятью, что предпочтительнее в системном программировании, где требуется полный контроль программиста над используемыми программой ресурсами. Первый же вариант удобнее в прикладном программировании, поскольку в значительной степени освобождает программиста от необходимости отслеживать момент прекращения использования ранее выделенной памяти.

Сборка мусора очень удобна, так как устраняет недостатки некорректная работа с памятью, но за ее использование приходится расплачиваться большим потреблением памяти и низкой производительностью. Еще одна причина, по которой сборка мусора является более дорогостоящей, чем непосредственное управление памятью программистом, – это утрата информации. В C++ программе программист знает и местонахождение своих блоков памяти (сохраняя указатели на них), и когда они перестанут быть ему нужны. В Java-программе последняя информация недоступна для JVM (даже если она известна программисту), поэтому JVM должна перебирать все блоки на предмет отсутствующих указателей.

Исключение ошибок. Очень часто можно проследить такую связь: чем более язык защищен и устойчив к ошибкам, тем меньше производительность программ, написанных на нем.

В программах, написанных на Java, за счет отсутствия перегрузки операций, объявления классов и методов как final, статической и динамической проверки преобразования типов (typecasting) гарантируется определенная безопасность кода.

В C# также существуют характерные особенности для обхода возможных ошибок. Например, помимо упомянутой выше «сборки мусора», все переменные автоматически инициализируются средой и обладают типовой защищенностью, что позволяет избежать неопределенных ситуаций в случае, если программист забудет инициализировать переменную в объекте или попытается произвести недопустимое преобразование типов. Были также приняты меры для исключения ошибок при обновлении программного обеспечения и изменения кода, реализуемого через поддержку совместимости версий.

Важными особенностями, которые сближают языки программирования C# и Java и обеспечивают определенную безопасность кода, являются механизмы интерфейсов, призванные заменить множественное наследование C++. Оно хотя и встречается с рядом проблем (коллизия имен, дублирующее наследование/от общего предка), его отсутствие существенно снижает выразительную мощь языка.

Используя Java, вы получаете защищенность, независимость от платформы, но, к сожалению, скорость программы вряд ли совместима со сложившимся представлением о скорости, например, какого-либо отдельного клиентского приложения.

C++ с этой точки зрения – соотношение в скорости и защищенности близко к желаемому результату, но чаще всего, как показывает практика, лучше понести незначительную потерю в производительности программы и избежать многих потенциальных ошибок в приложении.

Переносимость. Основное преимущество языка Java выражается в переносимости Java-приложений, т.е. способности работать на любых аппаратных платформах и операционных системах, поскольку все JVM, независимо от того, на какой платформе они работают, способны исполнять один и тот же байт-код. Среды исполнения .NET также кроссплатформенны, поэтому программы, написанные на Java и C#, можно запускать под разными ОС без предварительной перекompilации.

C++ – кроссплатформенный язык на уровне компиляции, то есть для него существуют компиляторы под различные платформы.

Синтаксис C++ сохраняет совместимость с C, насколько это возможно. Java сохраняет внешнее подобие C и C++, но, в действительности, сильно отличается от них: из языка удалено большое число синтаксических средств, объявленных необязательными. В результате программы на Java бывают более громоздки по сравнению с их аналогами на C++. С другой стороны, Java проще, что облегчает как изучение языка, так и создание трансляторов для него.

Язык C# имеет довольно сложный синтаксис (можно утверждать, что примерно 75 % его синтаксических возможностей аналогичны языку программирования Java, 10 % подобны языку программирования C++, а 5 % заимствованы из языка программирования Visual Basic). Объем действительно свежих концептуальных идей в языке C# относительно невелик (по мнению некоторых исследователей, он, составляет около 10% от общего объема конструкций языка).

Web-интеграция. C++, предоставляя преимущества в скорости, оправдан для разработки Web-приложений, гарантируя безопасность и высокую производительность, но не в том случае, когда Web-проект разрабатывается как масштабируемый. Затраты на содержание и поддержку приложения, сложность разработки не оправдают технических достоинств C++.

C# является Web-ориентированным. Компоненты могут быть легко превращены в Web сервисы, к которым можно будет обращаться из Internet посредством любого языка на любой операционной системе. Дополнительные возможности и преимущества перед другими языками приносит в C# использование передовых Web-технологий, таких как XML (Extensible Markup Language) и SOAP (Simple Object Access Protocol).

Что касается Java, то язык и платформа этого языка обладают великолепной масштабируемостью. Java подходит для разработки серверных Web-приложений, при помощи которых пользователь может получать доступ к вычислительным ресурсам в Web. Возможность безопасного выполнения кода, загруженного через сеть, была изначально заложена в конструкцию Java, поэтому этот язык обеспечивает высокий уровень безопасности при работе через Интернет. На Java написан ряд серверов приложений, которые взаимодействуют с базами данных и динамически формируют содержимое Web-страниц, а также предоставляют средства для обеспечения безопасности, связности и необходимого уровня доступности, производительности и масштабируемости. К сожалению, ориентация на Internet не дает возможности использовать Java как язык системного программирования.

Заключение. Языки ООП призваны облегчить программисту процесс решения определенных задач. Но использование даже самых современных технологий не гарантирует успеха конкретного проекта. Однако, сумев грамотно поставить задачу, написать ясный код и сделать работающее решение, удастся обойти небезопасность C++, медлительность Java и сложность C# и воспользоваться сильными сторонами каждого языка программирования.

Список использованных источников

1. Энкель, Б. Философия Java. Библиотека программиста / Б. Энкель. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2009. – 640 с.
2. Страуструп, Б. Язык программирования C++. Специальное издание / Б. Страуструп. – Минск, 2008. – 1130 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕДАЧ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Т. М. Печень*

*А. М. Прудник – к. т. н., доцент*

Рассматриваются проблемы применения атмосферных оптических линий связи (Free Space Optics)

Основным фактором, который способствует интенсивному развитию беспроводных технологий передач данных, на сегодняшний день является быстрота передачи большого объема информации с требуемым качеством. Атмосферная оптическая линия связи (АОЛС или FSO — Free Space Optics) – это бурно развивающееся направление в системах передачи данных. Эта технология находит широкое применение в основном благодаря использованию инфракрасного диапазона частот, который в соответствии с Женевской конвенцией лицензированию не подлежит.

В основном беспроводные оптические системы передачи данных применяются в следующих случаях:

- проблематичность прокладки кабеля (железная дорога, промышленная зона и т.д.);
- необходимость срочной организации канала связи;
- обеспечение закрытого канала связи, не восприимчивого к радиопомехам и не создающего их.

Инфракрасные (ИК) системы передачи данных состоят из интерфейсного модуля, модулятора излучателя, оптических систем передатчика и приемника, демодулятора приемника и интерфейсного блока приемника [1]. Классификация этих систем по типу используемых оптических излучателей позволяет выделить:

1. Лазерные ИК системы. Дальность передачи в коммерческих системах составляет до 15 км со скоростями до 155 Мбит/с, а в опытных системах – до 10 Гбит/с.
2. Полупроводниковые ИК системы. Дальность передачи существенно меньшая по сравнению с лазерными ИК системами.

Главное достоинство полупроводниковых диодов – высокое время наработки на отказ. Следует также отметить, что такие каналы менее чувствительны к резонансному поглощению в атмосфере. Форма сечения луча от полупроводниковых диодов практически круглая.

Основное преимущество лазерных диодов – это возможность передачи узкополосного сигнала с наименьшим количеством мод. Однако существенным недостатком этой разновидности диодов является эллиптическая форма сечения луча.

ИК системы имеют две важные особенности:

1. они позволяют устанавливать только соединения типа «точка-точка», причем приемник и передатчик должны находиться в зоне прямой видимости;

2. они формируют транспортную среду физического уровня и никак не влияют на протоколы, относящиеся к канальному, сетевому и более высоким уровням модели OSI (Open Systems Interconnection).

Следует отметить, что качество передачи данных по АОЛС сильно зависит от погодных условий [2]. Влияние атмосферных явлений ограничивает максимальную протяженность канала связи при фиксированном уровне его доступности. Необходимость обеспечения прямой видимости накладывает дополнительные требования на высоту установки приемопередающих устройств и их направленность. Оптимальной высотой подъема оборудования над земной поверхностью является высота от уровня крыш самых высоких зданий и сооружений до нижней границы зоны облачности.

Эти важные особенности АОЛС необходимо учитывать перед вводом в эксплуатацию системы следующим образом:

– проводить тестирование системы,

– выявить типы осадков, которые оказывают длительное непрерывное воздействие на канал.

Однако все эти влияния погодных условий на качество связи, обеспечиваемое инфракрасными беспроводными системами передачи информации, не помешало проявлению большого интереса к этим системам со стороны Internet-провайдеров, корпоративных заказчиков и других операторов телекоммуникаций. К возможным вариантам их применения относятся формирование физических соединений в корпоративных сетях передачи данных (Ethernet/Fast Ethernet, ATM, FDDI) и магистральных сетях операторов наземной связи (SDH, PDH), создание резервных каналов, построение каналов доступа для решения проблемы «последней мили», обеспечение соединений с базовыми станциями и их контроллерами в сетях мобильной связи, развертывание временных сетей на период модернизации основной кабельной инфраструктуры или в районах стихийных бедствий, передача данных от систем видеонаблюдения и телеметрии при невозможности прокладки кабеля. В России с начала этого года в открытую продажу поступила линейка систем оптической связи Gigabit Ethernet компании «Лазерные информационные технологии» и успешно нашла своих покупателей. Таким образом, инфракрасные беспроводные технологии передачи данных заняли свою нишу в информационных системах.

Список использованных источников

1. Клоков, А. Новейшие беспроводные каналы связи со скоростью 1 Гбит/сек / А. Клоков // Технологии и средства связи. – 2011. – № 6. – С. 42–44.
2. Милинчик, Б. Атмосферная лазерная связь / Б. Милинчик // Радиоэлектроника и телекоммуникации. – 2009. – № 5. – С. 26–27.

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

### НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В НАНОТЕХНОЛОГИЯХ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Д. А. Кораблев*

*Г. Н. Синяков – д. ф.-м. н., профессор*

Представлен обзор возможных применений одного из новых наноматериалов – графена

К наноматериалам относят материалы, созданные с использованием наночастиц и/или посредством нанотехнологий. Эти материалы обладают уникальными свойствами. Именно присутствие наночастиц в материале обеспечивает существенное улучшение или появление качественно новых механических, химических, физических, биологических и других свойств. Размеры структурных элементов наноматериалов лежат в диапазоне от 1 до 100 нм. Внедрение наноматериалов означает качественный скачок в современной технологии получения практически важных систем – создания сложных устройств, размеры которых находятся в диапазоне размеров надмолекулярных образований [1, 2]. В последнее время самое пристальное внимание исследователей привлекает графен. Выходцам из России А. К. Гейму и К. С. Новоселову была присуждена Нобелевская премия по физике в 2010 году «за новаторские эксперименты с графеном».

Графен представляет собой одиночный слой атомов углерода, соединенных между собой структурой химических связей, напоминающих по своей геометрии структуру пчелиных сот. Теория графена была разработана Филиппом Воласом еще в 1947 году [3]. Но лишь в 2004 году российскими и британскими учеными была опубликована работа в журнале Science [4], где сообщалось о получении графена на подложке окисленного кремния. С тех пор за последние семь лет были открыты удивительные свойства графена. Высокая подвижность носителей заряда (максимальная подвижность электронов среди всех известных материалов) делает его

перспективным материалом для использования в самых различных приложениях, в частности, как будущую основу нанoeлектроники [3–7]. Графен – самый тонкий и прочный материал во вселенной. Другой отличительной особенностью этого материала является потрясающая гибкость – материал можно сгибать, складывать, сворачивать в рулон.

Графен может представлять возможную замену *кремния в интегральных микросхемах*. Самая актуальная проблема создания компьютерных чипов, заключается в том, чтобы увеличить мощность, сделать чипы меньше и достичь всего этого без значительного увеличения температуры. Графеновые транзисторы могут обеспечить значительно более высокую скорость, при этом препятствуя увеличению температуры на микроскопическом уровне.

Существует несколько способов получения графена, которые можно разделить на три большие группы:

1) К первой группе относятся механические методы получения графена, основной из которых механическое отшелушивание, который в настоящий момент является наиболее распространенным методом для производства больших образцов с размером ~10 мкм пригодных оптических измерений.

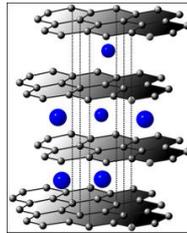


Рис. 1.

На рис.1, взятом из работы [7], показаны слои графита, механическое отшелушивание которых позволяет получить графен.

2) Ко второй группе методов относят химические методы, которые отличаются большим процентом выхода материала, но малыми размерами пленок -10-100нм.

3) К третьей группе относятся эпитаксиальные методы и метод термического разложения SiC подложки, благодаря которым можно вырастить пленки графена.

Исследователи из Японии и Кореи смогли получить пленки графена, длина и ширина которых составляет десятки сантиметров, и внедрили их в прозрачные электроды сенсорных дисплеев. Исследователи полагают, что сенсорные дисплеи на основе графена будут отличаться большим сроком службы, чем дисплеи на основе ITO. К тому же, для производства дисплеев на основе графена требуется сравнительно небольшое количество углерода и дополнительных материалов, не нужны редкие металлы. Медная подложка может использоваться неограниченное число раз, что обуславливает меньшую экологическую опасность нового метода получения сенсорных дисплеев.

Графен может произвести революцию в индустрии электроники и позволит создавать легкие, крепче стали, материалы. И это только некоторые, из длинного списка возможных применений:

- Замена углеродных волокон в композитных материалах с целью создания более легковесных самолетов и спутников;
- Более крепкий, прочный и легкий пластик;
- Прозрачное токопроводящее покрытие для солнечных панелей и для мониторов;
- Мощные высокочастотные электронные устройства;
- Улучшение тачскринов;
- Дисплей на органических светодиодах;
- Баллистические транзисторы на основе графеновых нанолент.

В заключение подчеркнем, что развитие науки о наноструктурах и, прежде всего, о квантовых наноструктурах (нанофизики) и нанотехнологий дает возможность получения наноматериалов с качественно новыми свойствами. Развитие нанoeлектроники и наномеханики служит основой качественно нового этапа в разработке новейших информационных технологий, средств связи, в решении проблем качественно нового уровня жизни.

#### Список использованных источников

1. Андриевский Р. А., Рогуля А. В. Наноструктурированные материалы. – М. : Академия, 2005. – 187 с.
2. Алферов Ж. И., Копьев П. С., Сулис Р. А. Наноматериалы и нанотехнологии // Микросистемная техника. – 2003 – № 8. – С. 3-13.
3. Wallace P. R. The Band Theory of Graphite // Phys. Rev. – 1947. – V 71. – P 622.
4. Novoselov K. S. et al. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films // Science. – 2004. – V 306. – P. 666-669.
5. Novoselov K. S. et al. Two-dimensional gas of massless Dirac fermions in graphene // Nature. – 2005. – V 438. – P. 197-200.
6. Novoselov, K. S. et al. Two-dimensional atomic crystals // PNAS – 2005. – V 102. – P. 10451-10453.
7. Shioyama H. Cleavage of graphite to graphene // J. Mat. Sci. Lett. – 2001. – V 20. – № 6. – P. 499-500

## ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСЛАБЛЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

О. В. Бойправ, М. Ш. Махмуд, М. Р. Неамах

Л. М. Лыньков – д. т. н., профессор

Рассматриваются результаты измерения зависимостей уровня мощности ЭМИ, прошедшего через образец, выполненный на основе смеси различных материалов, от частоты

Нормируемым параметром электромагнитного излучения (ЭМИ) диапазона сверхвысоких частот (СВЧ) является плотность потока энергии, выражаемая в  $[мВт/см^2]$ . Большинство методик, существующих в настоящее время, позволяет оценивать эффективность конструкций, экранирующих ЭМИ, путем измерения их коэффициентов отражения и передачи по напряженности, выражаемых в [дБ]. Данные параметры не поддаются нормировке, и, как следствие, с их помощью невозможно объективно оценить пригодность выбранного материала для использования в целях защиты биологических объектов от негативного воздействия полей СВЧ. В связи с этим вопрос разработки методики измерений мощности ЭМИ, прошедшей через защитный экран, является весьма актуальным.

Для проведения измерений были выбраны генератор ЭМИ частотного диапазона 0,01–18 ГГц, передающая и приемная антенны, измеритель мощности (ИМ) РМ 0,01–39,5. С использованием данных устройств собрана информационно-измерительная система, схема которой приведена на рисунке 1.

Генератор встроен в конструктив персонального компьютера, с которого осуществляется запуск специализированного программного обеспечения для управления значениями частоты и амплитуды формируемого ЭМИ. Погрешность установки частоты при этом лежит в интервале от  $\pm 0,1$  до  $\pm 0,5$  %.

У измерителя мощности основная погрешность ( $\delta$ , %) без учета рассогласования и дополнительных переходов не превышает значений

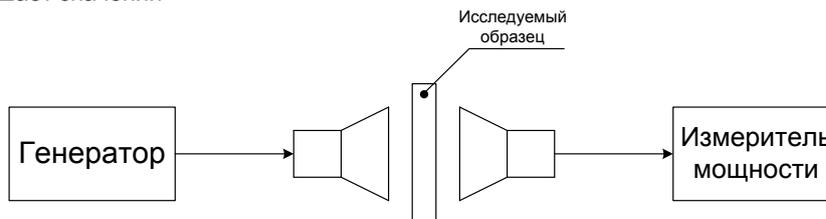


Рис. 1 – Схема информационно-измерительной системы

$$\delta = \pm \left[ 6 + 0,1 \cdot \left( \frac{P_k}{P_x} - 1 \right) \right],$$

где  $P_k$  – конечные значения установленного предела измерения,  $P_x$  – показания ваттметра В частотном диапазоне 0,01 – 18 ГГц  $P_k$  составляет 10 мВт. Этот параметр может быть увеличен до 10 Вт путем использования внешних аттенуаторов.

Для проведения исследований в рамках данной работы были взяты 19 частот из диапазона 0,8–18 ГГц с разным интервалом между соседними значениями последних: для поддиапазона 0,8–1 ГГц – с интервалом 0,1 ГГц, для поддиапазона 1–18 ГГц – с интервалом 1 ГГц. ЭМИ данного частотного диапазона сопровождается работа широко используемых в настоящее время средств вычислительной техники, базовых станций мобильной связи, радиолокационных станций.

Измерения проводились в три этапа. На первом этапе осуществлялась калибровка информационно-измерительной системы, в процессе которой определялись уровни мощности ЭМИ генератора в выбранной полосе частот, соответствующие уровням мощности ЭМИ на приемной антенне 1 – 5 мВт с шагом 1 мВт. При этом между передающей и приемной антеннами образец не устанавливался. С целью увеличения точности калибровка была проведена десятикратно.

На втором этапе между антеннами размещался исследуемый образец, после чего на каждой из частот, для которой была проведена калибровка, с помощью генератора поочередно формировалось ЭМИ с мощностями, определенными на первом этапе, и снимались показания ИМ РМ 0,01–39,5.

Рассчитано, что относительная погрешность калибровки составила  $\pm 8$  %, измерений –  $\pm 5$  %.

Третий этап заключался в построении частотных зависимостей уровней мощности ЭМИ, прошедшей через каждый из образцов, на основании результатов измерений.

Разработанная методика была апробирована при исследовании эффективностей экранирования ЭМИ конструкциями, изготовленными с использованием шунгита, таурита, диоксида титана, шлама очистки ваграночных газов и т.д.

Частотные зависимости уровней мощности ЭМИ, прошедшей через экран с геометрически неоднородной поверхностью, выполненный на основе смеси шунгита, цемента, силикагеля и хлорида кальция, представлены на рисунке 2.

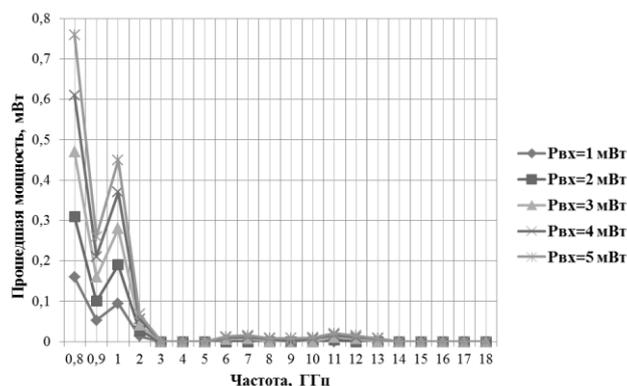


Рис. 2 – Частотные зависимости уровней мощности ЭМИ, прошедшей через образец, выполненный на основе смеси шунгита, цемента, силикагеля и хлорида кальция

На приведенном рисунке нижняя кривая представляет собой частотную характеристику ослабления образцом мощности ЭМИ, равной 1 мВт, верхняя – соответственно, мощности, равной 5 мВт.

Для получения значений плотности потока энергии ЭМИ, прошедшей через экран, необходимо измеренные амплитуды мощности разделить на величину эффективной площади измерительной антенны. В рассматриваемом случае эта величина составляет 200 см<sup>2</sup>.

### ЭКРАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОШКОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*О. В. Бойправ, М. Р. Неамах*

*Т. В. Борботько – д. т. н., доцент*

Рассматриваются результаты измерения зависимостей мощности ЭМИ, прошедшего через экран с геометрически неоднородной поверхностью, изготовленный на основе шлама очистки ваграночных газов, от частоты

Радиоэлектронная аппаратура современности включает в себя генераторное оборудование, работающее на различных несущих частотах, преобразователи и счетчики импульсов, генераторы развертки, а также источники других колебаний несинусоидальной формы. Как правило, рядом с такими устройствами находятся чувствительные радиоприемники, функционирующие на тех же или на других несущих частотах, усилители малых напряжений различных частот, чувствительные импульсные узлы. В связи с этим на сегодняшний день стоит необходимость в решении задачи обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств. Данное решение подразумевает разработку экранирующих электромагнитное излучение (ЭМИ) материалов, отвечающих требованиям эффективности, технологичности, широкодиапазонности и невысокой стоимости.

Все экраны ЭМИ делятся на несколько типов: резонансные, градиентные и экраны с геометрически неоднородной поверхностью (ГНП). Функционирование экранов резонансного типа основано на явлении суперпозиции отраженных от нескольких поверхностей волн. К главным их недостаткам относится узкополосность, устранению которой способствуют экраны градиентного типа. Они представляют собой многослойные структуры с плавным или ступенчатым изменением комплексной диэлектрической проницаемости по мере проникновения ЭМИ вглубь конструкции. Однако экраны этого типа отличаются большой массой и являются наиболее сложными с точки зрения практической реализации. Обозначенных двух недостатков лишены экраны с ГНП, обладающие определенной геометрией наружной или внутренней сторон в виде выступающих шипов, пирамид, конусов. Эти неоднородности способствуют преобразованию плоской падающей электромагнитной волны в поверхностную, которая в дальнейшем погашается в поверхностном слое [2].

В настоящее время одними из наиболее приемлемых материалов, используемых для изготовления экранов ЭМИ, являются ферриты. Они характеризуются высокой технологичностью и большими значениями магнитной проницаемости  $\mu$ , которая позволяет обеспечить лучшее согласование поглощающего слоя со свободным пространством [3, 4]. Этими же свойствами, наряду с низкой стоимостью, обладает и шлам очистки ваграночных газов (ШОВГ), представляющий собой порошкообразное соединение оксидов металлов: железа, кремния, кальция, натрия, магния и т.д. Цель данной работы заключалась в исследовании характеристик (коэффициентов отражения и передачи, уровней проходящей мощности ЭМИ) экранов с ГНП, изготовленных на основе ШОВГ с различным размером фракций в частотном диапазоне 0,8...18 ГГц. Излучениями этого диапазона сопровождается работа средств вычислительной техники, систем радиосвязи, локации и навигации.

При изготовлении экранов использовался ШОВГ с размером фракций 5 мкм, 20 мкм и 30 мкм. Толщина полученных образцов составила 50 мм. Частотные зависимости коэффициентов отражения изготовленных экранов приведены на рисунке 1.

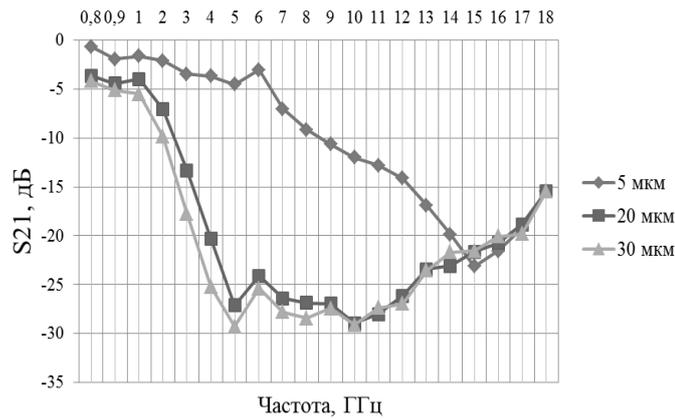


Рис. 1 – Частотные зависимости коэффициентов передачи экранов с ГНП, изготовленных на основе ШОВГ с разным размером фракций

Установлено, что из всех образцов наиболее эффективными являются экраны с ГНП, изготовленные на основе ШОВГ с размером фракций 20 и 30 мкм: в диапазоне частот 3...18 ГГц значения их коэффициентов передачи составляют – 15...–30 дБ при значениях коэффициентов отражения –10...– 15 дБ.

Способность среды поглощать ЭМИ определяется ее электрическими и магнитными свойствами, к которым относятся удельная электропроводность, диэлектрическая и магнитная проницаемости. Размер фракций порошкообразных соединений оксидов металлов влияет на величины их удельного электрического сопротивления, магнитной и диэлектрической проницаемостей: при увеличении размера фракций увеличивается значение магнитной проницаемости, а значит, и возрастает уровень магнитных потерь энергии ЭМИ в порошке. Кроме того при увеличении размера фракций уменьшается площадь контакта между соседними частицами и увеличивается электрическое сопротивление такого материала. Этими явлениями и объясняется улучшение эффективности экранирования с возрастанием размера частиц ШОВГ.

Экраны с ГНП, изготовленные на основе ШОВГ с размером фракций 30 мкм, весьма эффективно подавляют мощность ЭМИ. На рисунке 2 отображены изменения уровней проходящей через этот образец мощности ЭМИ с ростом частоты при равных значениях входной (падающей) мощности.

Таким образом, размер фракций ШОВГ влияет на экранирующие характеристики данного материала. Это позволяет формировать на его основе конструкции экранов ЭМИ с требуемыми значениями коэффициентов передачи и отражения. Данные конструкции приемлемо использовать для внутренней отделки помещений, в которых размещается радиоэлектронная аппаратура.

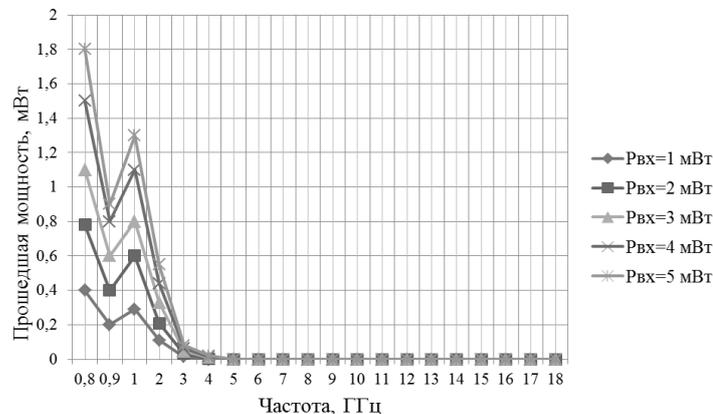


Рис. 2 – Частотные зависимости мощности ЭМИ, прошедшего через экран с ГНП, изготовленный на основе ШОВГ с размером фракций 30 мкм

#### Список использованных источников

1. Волин, М. Л. Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре. – Изд. 2-е, перераб. и доп. / М. Л. Волин. – М.: Радио и связь, 1981. – 296 с.
2. Алексеев, А. Г. Физические основы технологии Stealth / А. Г. Алексеев, Е. А. Штагер, С. В. Козырев. – СПб.: ВВМ, 2007. – 284 с.
3. Ковнеристый, Ю. К. Материалы, поглощающие СВЧ-излучения / Ю. К. Ковнеристый, И. Ю. Лазарева, А. А. Раваев. – М.: Наука, 1982 –162 с.
4. Шольц, Н. Н. Ферриты для радиочастот / Н. Н. Шольц, К. А. Пискарев. – М.: Энергия, 1966. – 259 с.

## СПЕКТРАЛЬНО-ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОРОШКООБРАЗНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*В. В. Мирончик, Д. В. Столер*

*Т. В. Борботько – д. т. н., доцент*

Исследованы спектрально-поляризационные характеристики композитных материалов с порошкообразными наполнителями. Вычислены спектральные коэффициенты яркости и степень поляризации образцов при различных углах визирования

Для формирования покрытий с требуемыми значениями спектрально-поляризационных характеристик могут применяться композиционные материалы, которые в зависимости от концентрации, размеров частиц порошкообразного наполнителя обеспечат необходимое рассеяние электромагнитного излучения оптического диапазона.

На основе композитных материалов создаются оптические рассеивающие покрытия, спектрально-поляризационные характеристики которых могут варьироваться в зависимости от концентрации, размеров частиц порошкообразного наполнителя. В этом случае рассеяние электромагнитного излучения оптического диапазона обуславливается его преломлением и дифракцией на частицах порошкообразного наполнителя.

В процессе изготовления образцов исследуемых материалов компоненты синтезируемого материала смешивались в определенных пропорциях до образования однородной массы. Равномерность распределения порошкообразного материала в связующем веществе контролировалась визуально. Полученная масса формовалась в листы, которые подвергались сушке при комнатной температуре.

В качестве порошкообразных наполнителей выбраны мелкодисперсные – таурит, шунгит и диоксид титана (рутил), что обусловлено их развитой поверхностью, стойкостью к фотодеструкции под воздействием ультрафиолетового излучения. Это позволит обеспечить хорошую адгезию со связующим веществом и стабильность оптических характеристик соответственно.

Для исследования влияния процентного содержания порошкообразного наполнителя на оптические свойства изготавливались материалы с объемным содержанием наполнителя 20 %, 30 % и 40 %.

Исследование образцов материалов выполнялось в видимом и ближнем инфракрасном (ИК) диапазонах длин волн 400...2400 нм. Для этой цели был использован спектро радиометр ПСР-02, который позволяет регистрировать спектральную плотность энергетической яркости (СПЭЯ), отраженную от образцов, а при использовании поляризационной насадки – СПЭЯ при различных положениях оси поляроида. В качестве источника света применялась галогеновая лампа КГМ-250. Угол падения коллимированного пучка света на исследуемый объект составлял 45°, а углы наблюдения – от 5° до 65°. В поляризационной насадке использовались три положения оси поляроида относительно вертикальной плоскости: 0°, 45° и 90°. Полученные данные использовались для вычисления спектрального коэффициента яркости (СКЯ) и степени поляризации.

СКЯ композитных материалов на основе порошкообразного диоксида титана характеризуются увеличением спектральной яркости до 0,7 в диапазоне длин волн 400...2400 нм при возрастании угла визирования до 65°. Увеличение объемного содержания порошкообразного наполнителя на 20 % снижает СКЯ композита на 0,06...0,09 в видимом диапазоне длин волн и 0,05...0,1 в ближнем ИК диапазоне длин волн. Поляризация отраженного излучения для такого композита в видимом диапазоне длин волн наблюдается при углах визирования более 25°, максимальное значение которой составляет 0,28. В ближнем ИК диапазоне степень поляризации значительно выше и составляет 0,3...0,9. Различия в значениях степени поляризации от объемного содержания порошкообразного наполнителя в композите в ближнем ИК диапазоне практически не наблюдалось.

Композитные материалы, выполненные на основе порошкообразного шунгита и таурита, имеют идентичную тенденцию увеличения СКЯ с 0,05 до 0,2 (шунгит) и 0,01 до 0,22 (таурит) в диапазоне длин волн 400...2400 нм, при росте угла визирования с 5° до 65°. Увеличение объемного содержания в таких композитах порошкообразного наполнителя в пределах 20...30 % не позволяет в таких широких пределах, как для диоксида титана, варьировать значения СКЯ. Степень поляризации таких материалов существенно зависит от угла визирования и варьируется в пределах 0,04...0,82 для таурита и 0,06...0,9 для шунгита в видимом диапазоне длин волн и 0,29...0,98 в ближнем ИК диапазоне.

Таким образом, применение порошкообразного таурита с объемным содержанием 40 % в исследуемых композитах позволяет снизить степень поляризации такого материала на 0,05...0,3 при увеличении угла визирования с 25° до 65°. Кроме того изменение объемного содержания порошкообразного материала в композите с 20 % до 40 % позволяет управляемо изменять СКЯ композитных материалов. Увеличение объемного содержания порошкообразного материала (диоксид титана, шунгит, таурит) в композите более 40 % является нецелесообразным, так как значительно снижаются прочностные характеристики материала.

## АНАЛИЗ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА, ШУНГИТА И ТАУРИТА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

В. В. Мирончик, Д. В. Столер

Т. В. Борботько – д. т. н., доцент

Исследованы оптические свойства порошкообразных неорганических материалов (диоксид титана, шунгита, таурита). В статье описан процесс изготовления данных материалов, а также методика их исследования в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне длин волн. Вычислены спектральные коэффициенты яркости и степень поляризации образцов. Проанализирована целесообразность увеличения объемного содержания порошкообразного материала (диоксид титана, шунгит, таурит) в композите

Композиционные материалы применяются в различных областях техники. Их уникальность обусловлена возможностью комбинирования объемного содержания входящих в них компонентов, что позволяет получать конструкции на их основе с требуемыми значениями механической прочности, жаропрочности, модуля упругости, абразивной стойкости, а также создавать композиции с необходимыми магнитными, диэлектрическими, радиопоглощающими и другими специальными свойствами. Такие композиции широко применяются для формирования различных покрытий, в том числе используемых в оптике.

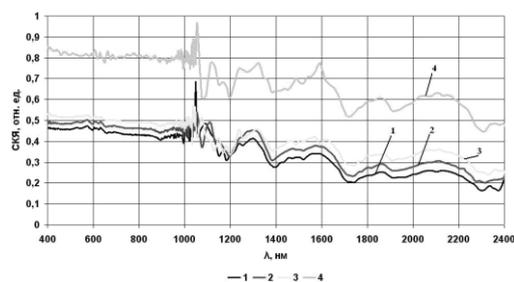
В процессе изготовления образцов исследуемых материалов компоненты синтезируемого материала смешивались в определенных пропорциях до образования однородной массы. Равномерность распределения порошкообразного материала в связующем веществе контролировалась визуально. Полученная масса формовалась в листы, которые подвергались сушке при комнатной температуре. В качестве порошкообразных наполнителей выбраны мелкодисперсные таурит, шунгит и диоксид титана (рутил). Для создания композиции использовалось связующее вещество – прозрачный силикон, стойкий к воздействию температур в диапазоне  $-40...+150^{\circ}\text{C}$ , позволяющий получать гибкие композиционные материалы обладающих низкой истираемостью при влажной очистке.

Для исследования влияния процентного содержания порошкообразного наполнителя на оптические свойства композитные материалы изготавливались материалы с объемным содержанием порошкообразного наполнителя 20 %, 30 % и 40 %.

Исследование образцов материалов выполнялось в видимом и ближнем инфракрасном (ИК) диапазонах длин волн 400...2400 нм. Для этой цели был использован спектро радиометр, который позволяет регистрировать спектральную плотность энергетической яркости (СПЭЯ) отраженную от образцов, а при использовании поляризационной насадки – СПЭЯ при различных положениях оси поляроида. В качестве источника света применялась галогеновая лампа. Угол падения коллимированного пучка света на исследуемый объект составлял  $45^{\circ}$ , а углы наблюдения – от  $5^{\circ}$  до  $65^{\circ}$ . В поляризационной насадке использовалось три положения оси поляроида относительно вертикальной плоскости:  $0^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  и  $90^{\circ}$ . Полученные данные использовались для вычисления спектрального коэффициента яркости (СКЯ) и степени поляризации.

Для анализа спектров отражения и вычисления СКЯ исследуемого объекта были получены спектры отражения для эталонного образца, выполненного на основе молочного стекла МС-20 с равномерной индикатрисой рассеяния при условиях измерений, аналогичных условиям для исследуемых образцов. Спектральный коэффициент яркости вычислялся как отношения СПЭЯ исследуемого материала к СПЭЯ материала с равномерной индикатрисой рассеивания.

Выбранные для исследования порошкообразные и мелкодисперсные материалы диоксид титана, шунгит и таурит диффузно рассеивают электромагнитное излучение видимого и ближнего ИК диапазонов длин волн. Наибольшими значениями СКЯ (0,25...0,85) характеризуется диоксид титана, максимальное значение которого наблюдается в видимом диапазоне длин волн при угле наблюдения  $65^{\circ}$  (рисунок 1).

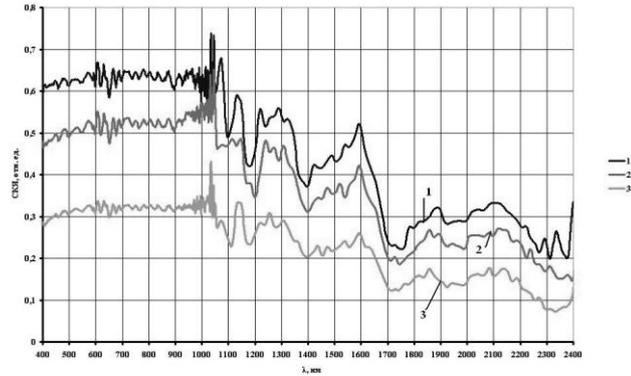


углы визирования: 1 –  $5^{\circ}$ ; 2 –  $25^{\circ}$ ; 3 –  $45^{\circ}$ ; 4 –  $65^{\circ}$

Рис. 1 – Зависимость СКЯ от длины волны для диоксида титана

Наименьшим значением СКЯ (0,02...0,12) обладает порошкообразный шунгит в диапазоне длин волн 400...2400 нм. Максимальное значение степени поляризации наблюдается для порошкообразного шунгита (до 0,6), а минимальное значение – порошкообразного диоксида титана до 0,3 в диапазоне длин волн 400...2400 нм.

Увеличение объемного содержания порошкообразного диоксида титана на 20 % снижает СКЯ композита на 0,06...0,09 в видимом диапазоне длин волн и 0,05...0,1 в ближнем ИК диапазоне длин волн (рисунок 2). Поляризация отраженного излучения для такого композита в видимом диапазоне длин волн наблюдается при углах визирования более 25°, максимальное значение которой составляет 0,28. В ближнем ИК диапазоне степень поляризации значительно выше и составляет 0,3...0,9. Различие в значениях степени поляризации от объемного содержания порошкообразного наполнителя в композите в ближнем ИК диапазоне практически не наблюдаются.

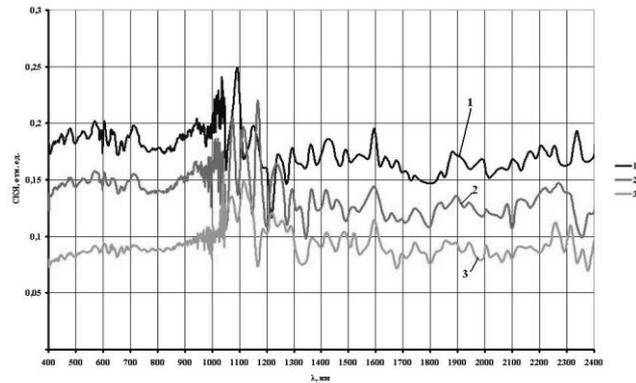


объемное содержание порошкообразного наполнителя: 1 – 20 %; 2 – 30 %; 3 – 40 %

Рис. 2 – Зависимость СКЯ от длины волны для композитного материала на основе порошкообразного диоксида титана при угле визирования 65°

Увеличение объемного содержания в композитах порошкообразного шунгита и таурита в пределах 20...30% не позволяет в таких широких пределах, как для диоксида титана, варьировать значения СКЯ (рисунок 3). Степень поляризации таких материалов существенно зависит от угла визирования и варьируется в пределах 0,04...0,82 для таурита и 0,06...0,9 для шунгита в видимом диапазоне длин волн и 0,29...0,98 в ближнем ИК диапазоне длин.

Таким образом, порошкообразные неорганические материалы в виду их структуры поверхности диффузно рассеивают электромагнитное излучение в диапазоне длин волн 400...2400 нм и характеризуются СКЯ не более 0,85 отн. ед. при степени поляризации не более 0,6. Увеличение объемного содержания порошкообразного материала (диоксид титана, шунгит, таурит) в композите более 40 % является не целесообразным, так как значительно снижаются прочностные характеристики материала.



объемное содержание порошкообразного наполнителя: 1 – 20%; 2 – 30%; 3 – 40%

Рис. 3 – СКЯ от длины волны для композитного материала на основе порошкообразного таурита при угле визирования 65°

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ДВИГАТЕЛЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. И. Ортюх*

*С. Н. Нефедов – к. т. н., доцент*

С целью улучшения экологии исследуется проблема уменьшения доли вредных выбросов автомобиля в зависимости от числа холодных пусков в течение года с помощью предварительного подогрева двигателя

Все современные автомобили проектируются и изготавливаются с учетом жестких требований по уровню токсичных выбросов. Несмотря на актуальность общей задачи снижения выбросов, рядовой автовладелец интересуется величиной выброса своего автомобиля только при прохождении техосмотра. Хотя многие радикальные сегодняшние конструкторские решения в автомобиле связаны с этой проблемой. Только новые требования стандарта Евро III установили жесткую норму выброса при пуске двигателя. Рассмотрим ситуацию с выбросами в отечественном автопарке и определим, насколько предпусковой подогрев двигателя может помочь снизить их уровень.

Состав вредных выбросов. Распространенностью различных астматических и аллергических заболеваний мы «обязаны» ухудшившейся экологической обстановке. Медики утверждают, что ядовитые выхлопы автомобиля сокращают продолжительность нашей жизни как минимум на 4-5 лет. Снижения общего объема токсичных выхлопов автомобилей в ближайшие годы не приходится ожидать из-за плохого качественного состава нашего автопарка, автомобили которого в большинстве своем стары физически и морально. Они находятся на «нулевом экологическом уровне», который определяется требованиями самих первых Правил ЕЭК ООН (№ 83-02А), внедренных в Европе еще в начале 90-х гг. Обновление автопарка, конечно, будет происходить, но в целом недостаточными темпами. Некоторая часть автомашин исчезнет естественной смертью. Другая же, большая часть из-за низкого общего уровня жизни превратится в «долгожителей», продолжая отравлять воздух.

В составе выхлопа автомобиля содержатся следующие токсичные вещества:

- окись углерода CO есть результат неполного сгорания топлива, основной продукт выброса;
- оксиды азота NO и NO<sub>2</sub> образуются при высокой температуре сгорания;
- углеводород CH есть результат разложения углеводородов топлива;
- частицы топлива.

Величина выброса измеряется в граммах на 1 км пробега и в процентных долях общего выброса. Ранее измерялось количество выбросов за цикл испытаний, имитирующих езду в городе и за городом. Принципиальным вопросом в требованиях и измерениях является то, что первыми правилами ЕЭК не предъявлялись требования к величине выбросов в период пуска двигателя. А ведь они и составляют большинство объема выброса, достигающего до 70–80 %, в абсолютных единицах: CO – 180 г/км, CO<sub>2</sub> – 320 г/км. Особенно значительна величина выброса в течение времени прогрева двигателя при отрицательных температурах окружающей среды.

Даже в автомобилях 90-х гг. с катализаторами по Евро I она остается в период прогрева двигателя практически неизменно большой. Что объясняется принципом работы катализатора. Выхлопы двигателя нагревают катализатор, для нормальной работы которого требуется высокая температура. При холодном катализаторе эффективность очистки выхлопных газов невелика. В зависимости от температуры окружающей среды автомобиль должен проехать несколько километров, прежде чем катализатор разогреется и начнет эффективно очищать выхлопы. Кроме этого для пуска двигателя в холодное время года используется более обогащенная топливная смесь. Это, в свою очередь, увеличивает выброс монооксида углерода CO и углеводорода CH. Но эти вредные выбросы могут быть значительно уменьшены, если двигатель предварительно прогреет (рис. 1).

В зависимости от числа холодных пусков в течение года каждый отдельно взятый автомобилист, применив подогрев, может уменьшить свою долю вредных выбросов на 60–80 %. Последние исследования показали, что зимой после запуска холодного двигателя 90 % всех вредных выбросов CO и CH происходит именно во время первых километров движения. При запуске предварительно прогретого двигателя содержание вредных газов в выхлопе значительно уменьшается (в 5 раз), поэтому использование подогревателя мотора в холодное время года имеет огромный экологический эффект.

До введения Евро I выбросы автомобиля, согласно Правилу R83, не должны были превышать 25 г/км (без учета пуска). Если принять, что среднестатистический автомобиль в год пробегает 10 000 км, то за год их величина не должна превысить 250 кг. Выбросы автомобиля, по Евро I, уже не должны превышать 3,7 г/км (без учета выбросов при пуске). При пробеге в 10 000 км их объем составит 37 кг на один автомобиль. Норвежская автомобильная ассоциация считает, что для автомашин по Евро I и Евро II объем выбросов при одиночном пуске эквивалентен 100 км пробега, т. е. составляет 100–300 г. Если же допустить, что в течение года производится 500 холодных пусков (по 2 в день), то годовой средний выброс одного автомобиля с учетом пусковой эмиссии составит 69 кг. При этом суммарный годовой выброс всеми автомобилями, например, Петербурга достигнет огромной величины в 90 000 тонн!

С 1998 г. начали действовать в Европе нормы Евро II с дополнениями. Автомобили, выпущенные согласно Евро II, должны иметь выброс, меньший 2,7 г/км, а Евро III – 2,5 г/км (см. таблицу 1).

На основании этих данных можно подсчитать средний годовой объем выбросов при условии пробега в 10 000 км и 500 холодных пусков с эквивалентным пробегом 4 км. Как видно из таблиц 2 и 3, применяя предпусковой подогрев для автомашин с катализатором, можно добиться снижения годовых выбросов до величины 13,7 кг, т. е. в пять раз. Применение предпускового подогрева позволяет среднестатистическому автомобилю иметь выбросы намного меньше, чем это допускают нормы Евро III.

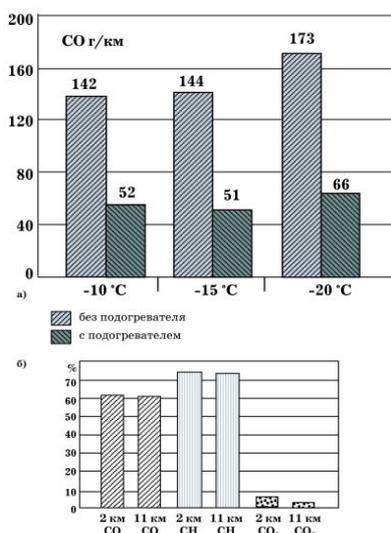


Рис. 1 – Выбросы в выхлопе автомобиля: а) уровень CO при пуске холодного и прогретого двигателя подогревателем DEFA; б) относительное уменьшение выбросов прогретого двигателя при температуре -20 °C (от компании DEFA)

Таблица 1  
Нормы токсичности выбросов автомобилей

| Вредные вещества  | Стандарты ЕЭК ООН |        |         |            |
|---|-------------------|--------|---------|------------|
|   | R83-02A           | Евро I | Евро II | Евро III   |
| Введены в Европе  |                   | 1995   | 1996    | 2000       |
| Введены в России  |                   | 1999   | 2002    |            |
| Оксид углерода (CO), г/км                                       | 20                | 2,72   | 2,2     | 2,3<br>15* |
| Оксид углеводорода (CH) + оксиды азота (NO <sub>x</sub> ), г/км | 5                 | 0,97   | 0,5     | 0,35       |
| Суммарный выброс, г/км  | 25                | 3,7    | 2,7     | 2,5<br>15* |

Таблица 2.  
Снижение годовых выбросов при предпусковом подогреве двигателя автомобиля с катализатором по нормам Евро I и II

| Уровень выбросов  | Без предпускового подогрева | С предпусковым подогревом |
|---|-----------------------------|---------------------------|
| Оксид углерода (CO), кг                                       | 63                          | 12,6                      |
| Оксид углеводорода (CH) + оксиды азота (NO <sub>x</sub> ), кг | 6                           | 1,25                      |
| Суммарный выброс, кг  | 69                          | 13,8                      |

В таблице 3 приведены данные о температуре прогрева бензинового двигателя объемом 1600 см<sup>3</sup> (мощность – 80 кВт) для различного времени прогрева и температуры окружающей среды.

Температура двигателя в зависимости от времени прогрева

Таблица 3

| Температура на улице | Температура двигателя T=C° (время прогрева 5 мин) | Температура двигателя T=C° (время прогрева 10 мин) | Температура двигателя (T=C°) время прогрева 15 мин) | Время прогрева двигателя до достижения его рабочей температуры (T=90°) (мин:сек) |
|----------------------|---|--|---|--|
| 0                    | 43°   | 89°  | -   | 10:15  |
| -5                   | 37°   | 72°  | -   | 13:40  |
| -10                  | 31°   | 56°  | 92°   | 14:50  |
| -15                  | 24°   | 47°  | 80°   | 16:00  |
| -20                  | 16°   | 36°  | 69°   | 17:20  |
| -25                  | 14°   | 31°  | 56°   | 18:40  |
| -30                  | 9°  | 25°  | 40°   | 20:00  |

Список использованных источников

1. Предпусковые подогреватели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.poputimarket.com> . – Дата доступа : 16.04.2012
2. Все о предпусковых обогревателях и отопителях – Электронные данные. – Режим доступа : <http://lib.rus.ec/b/278157/read>. – Дата доступа 16.04.2012.
3. Прогрев двигателя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://autoham24.ru/blog/obshiel>. – Дата доступа 16.04.2012.
4. Расчет выбросов загрязняющих веществ на территории автотранспортного предприятия – Электронные данные. – Режим доступа: <http://studentbank.ru/view.php?>. – Дата доступа 16.04.2012
5. Время подогрева двигателя – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.drive2.ru/cars/volkswagen/golf/golf\\_mk6/mexkb/journal/288230376152571982/](http://www.drive2.ru/cars/volkswagen/golf/golf_mk6/mexkb/journal/288230376152571982/). – Дата доступа 16.04.2012

## КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ АВТОМОБИЛЯ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКОЙ ФАР

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. В. Игнатович*

*С. Н. Нефедов – к. т. н., доцент*

Исследуется задача контроля регулировки фар адаптивного света автомобиля с помощью прибора LITE 3

Автономные осветительные приборы современного автомобиля должны отвечать двум в значительной степени противоречивым требованиям: создавать возможность максимальной дальности видимости и освещать дорогу без ослепления встречного водителя. В настоящее время наиболее широкое распространение получили два типа светораспределения под условным названием «американское» (на автомобилях старых выпусков) и «европейское». Не отличаясь принципами создания режима дальнего света, они отличаются параметрами, определяющими светораспределение ближнего света. На автомобилях, оснащенных фарами с «американским» светораспределением, регулировка осуществляется по дальнему свету. На автомобилях, оборудованных фарами типа «европейский свет», имеющих как двух-, так и четырехфарную системы освещения, предусмотрена регулировка по ближнему свету. Для наиболее эффективной работы приборов излучаемые световые пучки, кроме соответствия установленным нормативам, должны быть жестко геометрически ориентированы относительно автомобиля. Причем чем выше качественные показатели световых приборов, тем более строго должна выдерживаться ориентация.

В последние годы в некоторых автомобилях стали применять систему автоматической регулировки фар, которая обеспечивает более удобный и безопасный режим освещения дороги. Автоматическая регулировка фар (адаптивный свет) – система головного освещения, автоматически изменяющая направление светового потока фар синхронно с направлением движения автомобиля. Система была разработана конструкторами компании Volkswagen AG и получила название Advanced Frontlighting System или сокращенно AFS. Адаптивным светом опционально оснащаются некоторые модели автомобилей Volkswagen Phaeton, Volkswagen Touareg, Volkswagen Passat и другие. Системы адаптивного освещения выпускаются и другими компаниями, в частности компанией «Хелла». Ее система AFL отличается от AFS тем, что в нее включена дополнительная пара вспомогательных фар, включающихся при резком повороте руля и освещающая правую и левую стороны дороги по ходу автомобиля.

Контроль и в случае необходимости регулировка фар головного освещения должна проводиться регулярно. Большинство стран имеют правила регулировки фар головного освещения. Требования, установленные нормативными документами, действующими в настоящее время, не учитываются особенности контроля фар «адаптивного света».

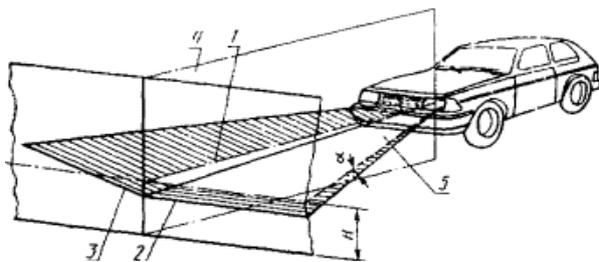


Рис. 1 – Регулировка ближнего света фар: 1 – ось отсчета; 2 – левая часть светотеневой границы; 3 – правая часть светотеневой границы; 4 – вертикальная плоскость, проходящая через ось отсчета; 5 – плоскость, параллельная плоскости рабочей площадки;  $\alpha$  – угол наклона;  $H$  – расстояние от площадки до оптического центра фар

центра фары до экрана, или расстоянием  $R$  по экрану от проекции оптического центра фары до световой границы пучка света и расстояниями  $L$  и  $H$ . Прибор LITE 3 может контролировать регулировку фар адаптивного света, и также правильную их установку. LITE 3 оборудован «режимом акустической установки» для быстрой и удобной регулировки фар без визуального контакта.

Угол наклона плоскости (рис. 1), содержащий левую (от АТС) часть верхней светотеневой границы пучка ближнего света фар типов С, НС, DC, CR, HCR, DCR, измеренный в вертикальной плоскости параллельной центральной плоскости АТС, должен быть в пределах  $\pm 0,5\%$  нормативного значения угла регулировки, указанного в эксплуатационной документации (ЭД) и (или) обозначенного на АТС.

При отсутствии на АТС и в ЭД данных о нормативном значении угла регулировки фар типов С, НС, DC, CR, HCR, DCR они должны быть отрегулированы в соответствии с указанными значениями угла наклона светового пучка  $\alpha$  к горизонтальной плоскости. Нормативы угла регулировки заданы значениями угла  $\alpha$  в зависимости от расстояния  $H$  установки оптического центра фары над плоскостью рабочей площадки для расстояния  $L$  от оптического

### Список использованных источников

1. Прибор проверки автомобильных фар LITE 3 / Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО КОМПЛЕКСА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. С. Пономарев, И. В. Колосовский*

*А. П. Казанцев – к. т. н., доцент*

В современном обществе особое место занимает активнейшее проникновение компьютерной техники, современных информационных технологий во все сферы человеческой деятельности, в том числе в образование. Происходит интенсивный процесс разработки методики применения современных информационных технологий в различных учебных дисциплинах и в разнообразных видах учебной деятельности общеобразовательной и высшей школы. Учитывая образовательную специфику нашего университета, этот процесс принимает все более масштабный характер в стенах БГУИР

На основе анализа обзорного материала по материалам и компонентам электронной техники выбирается конкретная технология, с помощью которой реализуется обучающая программа. На основе теоретического материала и выбранной технологии реализации программы создается компьютерный вариант лабораторной работы по изучению свойств и измерению параметров материалов, содержащий в себе теоретические сведения о свойствах и параметрах данных материалов, программу моделирования, программу контроля знаний студента (тест-программу).

Созданная программа позволяет выполнять лабораторную работу на компьютере, практически аналогичную реальным опытам и имеющим преимущество перед ними в виде значительного расширения возможностей эксперимента. Заложенные в программу экспериментальные кривые получены расчетным путем для виртуальных диэлектрических материалов, сходных реальным.

Необходимо также особо выделить тот факт, что компьютерное моделирование неограниченно расширяет возможности эксперимента и диапазоны измерений.

*Обучающая программа полезна на практических занятиях в специализированных аудиториях потому, что:*

а) позволяет использовать компьютерную поддержку для решения большего количества задач, освобождает время для анализа полученных решений и их графической интерпретации;

б) позволяет преподавателю проводить занятие в форме самостоятельной работы за компьютерами, оставляя за собой роль руководителя и консультанта;

в) позволяет преподавателю с помощью компьютера быстро и эффективно контролировать знания учащихся, задавать содержание и уровень сложности контрольного мероприятия.

*Обучающая программа удобна для преподавателя потому, что:*

а) позволяет выносить на лекции и практические занятия материал по собственному усмотрению, возможно, меньший по объему, но наиболее существенный по содержанию, оставляя для самостоятельной работы с электронным учебником то, что оказалось вне рамок аудиторных занятий;

б) освобождает от утомительной проверки домашних заданий, типовых расчетов и контрольных работ, передоверяя эту работу компьютеру;

в) позволяет оптимизировать соотношение количества и содержания примеров и задач, рассматриваемых в аудитории и задаваемых на дом;

г) позволяет индивидуализировать работу со студентами, особенно в части, касающейся домашних заданий и контрольных мероприятий.

Из вышесказанного следует, что в наш век современных технологий и повсеместного использования ЭВМ необходимо заниматься разработкой обучающего ПО. За электронными обучающими комплексами будущее системы образования, где преподаватель будет выступать больше в качестве консультанта на практических занятиях, а студент, изучив наглядное пособие, будет в состоянии сам выполнить индивидуальное задание.

Список использованных источников

1. Меламуд М.Р. Методические указания к проектированию компьютерного учебника // Минск, изд-во РЭА им. Плеханова Г.В..1998. – 324 с.
2. Бобровский С.И. Delphi 7. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2004. – 736 с.

**БОРТОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*Д. Л. Бабиченко*

*П. П. Стешенко – к. т. н., доцент*

Рассматривается вновь разработанный преобразователь напряжения автотранспорта, обладающий стабильным выходным напряжением и высоким выходным током

Современный городской электрический транспорт является одним из главных среди всех, предназначенных для маршрутного обслуживания населения городов. Различные его виды отличаются эксплуатационными и технико-экономическими показателями, которые и определяют целесообразность применения каждого вида пассажирского электротранспорта в тех или иных конкретных условиях. Используя электрический ток в качестве энергоносителя, в троллейбусе по сравнению с другими видами транспорта применяются сложные системы управления элементами привода и питания потребителей бортовой сети.

В системах автоматического управления и регулирования (САУ) обычно выделяют следующие основные устройства из которых она состоит:

-- объект регулирования, регулятор, измерительные устройства, программные или задающие устройства, усилительно- преобразующие устройства, корректирующие устройства, исполнительные устройства.

В основу функционирования контактно-реостатной системы управления (КРСУ) положено подключение к обмоткам электродвигателя набора фиксированных балластных сопротивлений, называемых пускотормозными реостатами, которые ограничивают силу проходящего через эти обмотки электрического тока. Ступенчатое изменение подключенного к обмоткам электродвигателя сопротивления достигается посредством достаточно сложной коммутации групп пускотормозных реостатов специализированным устройством, называемым групповым реостатным контроллером.

Недостатками КРСУ является высокая материалоемкость, в некоторых случаях сложность электромеханических узлов и нерациональный расход электроэнергии, значительная часть которой уходит на нагрев пускотормозных реостатов без совершения полезной работы.

Тиристорно-импульсная система управления (ТИСУ) предусматривает плавный автоматический безреостатный пуск троллейбуса с бесступенчатым регулированием тока тягового двигателя;

В современных транспортных средствах используется тиристорная система управления, которая очень чувствительна к перепадам питающего напряжения. Поэтому питающее напряжение должно оставаться в узком диапазоне  $28 \pm 1,5$ В. Поэтому необходим источник, способный выдавать большие токи и выдерживать кратковременные перегрузки, при этом не изменяя величины выходного напряжения.

Нами разработан преобразователь, отвечающий этим требованиям, а именно: стабильное выходное напряжение, высокий выходной ток. Преобразователь включает системы защиты от возможных ненормальных ситуаций, в том числе: защиту от коротких замыканий бортовой сети, от импульсных перенапряжений со стороны контактной сети, от изменения полярности питающего напряжения, от перегрева, защитой от внутренних повреждений. Источник подключается через демпферный резистор к контактной сети постоянного тока с номинальным напряжением 550 В и обеспечивает на выходе стабилизированное напряжение 28 В постоянного тока.

Основные технические характеристики преобразователя:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. Род входного тока   | постоянный              |
| 2. Номинальное значение входного напряжения, В                                   | 550                     |
| 3. Длительно допустимый рабочий диапазон входного напряжения, В                  | 350...850               |
| 4. Амплитуда допустимого импульсного (3мс) перенапряжения, В (не более)          | 2500                    |
| 5. Потребляемый ток при номинальной нагрузке и номинальном входном напряжении, А | 7,5                     |
| 6. Номинальное значение выходного напряжения, В                                  | 28,5                    |
| 7. Диапазон изменения выходного напряжения, В                                    | 22...30                 |
| 8. Точность поддержания выходного напряжения, В                                  | 0,5                     |
| 9. Номинальный выходной ток, А   | 120                     |
| 10. Ток порога токоограничения, А  | 180                     |
| 11. КПД в номинальном режиме, % (не менее)                                       | 86                      |
| 12. Режим работы   | продолжительный         |
| 13. Охлаждение   | воздушное, естественное |

Список использованных источников:

1. Гульков, Д.И. Система автоматизированного управления электроприводом / Д.И. Гульков, Ю.Н.Петренко, Е.П.Радкевич. / под ред. Ю.Н.Петренко. – Мн. : Новое издание, 2004. – 384 с

## УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТКОНТРОЛЕМ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*В. В. Ледохович*

*П. П. Стешенко – к. т. н., доцент*

Предлагается новое устройство управления климатконтролем модульной конструкции, позволяющее оперативно менять свое программное обеспечение

В настоящее время используются следующие основные типы кондиционеров: бытовые, полупромышленные и промышленные. По принципу работы они отличаются конструктивным расположением блоков, мощностью, системой управления и применением системы кондиционирования. Сплит-система в отличие от оконного кондиционера состоит не из одного блока, а из двух. Один – громоздкий, тяжелый и шумный – вешается за пределами квартиры, как правило, под окном, или монтируется на незастекленной лоджии. Второй блок – закрепляется на стене комнаты.

Нововведением стало кондиционирование элитных квартир и особенно коттеджей с помощью VRF- и VRV-систем. Это мультizonальные системы кондиционирования с переменным расходом хладагента.

Под мобильными кондиционерами понимают два вида систем: мобильные сплит-системы и мобильные моноблоки. Первые напоминают обыкновенные сплит-системы, за исключением того, что компрессор у них находится во внутреннем блоке, делает их более шумными. При этом внешний блок, связанный с внутренним устройством гибким трубопроводом, просто вывешивается за окно. Второй тип представляет собой моноблочную конструкцию, похожую на «пылесос-переросток». Он охлаждает помещение, сбрасывая излишки тепла через толстый хобот, который необходимо вывести в окно или за дверь.

Системы с чиллерами и фанкойлами позволяют обеспечить независимое регулирование температуры одновременно в большом количестве помещений, например в гостиницах, офисах и т.д. Потребители – кондиционеры-доводчики (фанкойлы) могут произвольно включаться и выключаться, изменять свою холодо- или теплопроизводительность.

Нами разработана система, которая реализует указанные выше функции, учитывает основные требования и устройства:

- модульная конструкция, т.е. схема состоит из независимых друг от друга устройств, работа которых координируется центральным устройством.
- наращивание функциональных возможностей и открытость для дальнейшего развития без кардинальной переделки принципиальной схемы и конструкции.
- оперативную смену программного обеспечения.
- возможность создания на базе выбранной структуры иных подобных устройств.
- устройство для ввода информации служит для задания требуемого режима работы кондиционера («охлаждение», «нагревание» и «вентиляция»), а также установки необходимой для поддержания на заданном уровне температуры.
- устройство для считывания информации окружающей среды предназначено для измерения температуры, как параметра внешнего воздействия, на основании которого принимается решение о применении того или иного алгоритма работы устройства.
- устройство отображения информации предназначено для отображения информации о текущем режиме работы и заданной температуре, которые в любое время могут быть изменены устройством для ввода информации и задания требуемого режима работы кондиционера («охлаждение», «нагревание» и «вентиляция»), а также установки, необходимой для поддержания на заданном уровне температуры. Эта информация поступает в устройство управления, и на ее основании выбирается требуемый алгоритм работы. Одновременно с этим, устройство управления считывает температуру с устройства для считывания информации окружающей и сравнивает ее с установленной и, в зависимости от заданного режима работы, при помощи устройства управления для поддержания заданной температуры дает команду устройству переключения режима работы на управление компрессором и/или клапаном.

События изменения температур либо режимов работы регистрируются устройством управления и отображаются на экране.

Список использованных источников

1. Белова, Е. М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях / Е. М. Белова. – М. : Евроклимат, 2006. – 640 с. : ил. – (Библиотека климатехника).

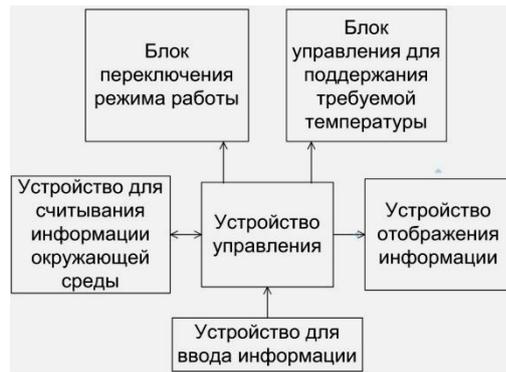


Рис. 1 – Структурная схема разрабатываемого устройства

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДОЗИМЕТР

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*В. А. Носенко В. А.*

*А. И. Митюхин – доцент*

Предлагается дозиметр, состоящий из автогенератора со стабилизацией выходного переменного напряжения и умножителя напряжения

В результате радиоактивных выбросов и утечек с ядерных объектов возникают проблемы, связанные с охраной здоровья населения. Необходим постоянный мониторинг среды обитания после аварии на Чернобыльской АЭС. Это до сих пор актуально, так как период полураспада некоторых радионуклидов, попадающих в воздух из ядерных объектов, например, стронция – 90 достигает 28,1 г. Разрабатываемый прибор позволяет в определенной мере решать эту проблему.

Устройство относится к классу индивидуальных дозиметров. Оно позволяет измерять мощность внешней экспозиционной дозы гамма излучения от 0,01 до 10 мбер/час, определять загрязнение бета-радионуклидами кожных покровов, одежды, помещений, почвы от 10 до 5000 частиц см<sup>2</sup>/мин.

Структурная схема разработана на БИС с микроконтроллером. Основная часть схемы прибора реализована на 8-разрядном RISC-микроконтроллере фирмы Atmel Corporation. Гарвардская RISC-архитектура микроконтроллера обеспечивает загрузку и выполнение инструкций в течение одного тактового интервала. Микроконтроллер можно перепрограммировать до 10000 раз, что важно при создании новых разработок. В качестве инструмента разработки программы использовался кросс-компилятор языка C – C CodeVision AVR. Этот компилятор включает в себя программное обеспечение для работы с программатором. После компиляции исходной программы, полученный код сразу записывается в память программ микроконтроллера.

Схема содержит высоковольтный преобразователь напряжения. Это напряжение величиной 400 вольт подается на аноды счетчиков ионизирующих излучений. При попадании в рабочие объемы счетчиков ионизирующих частиц, на нагрузке счетчиков появляются импульсы. Результаты обработки импульсов микроконтроллером отображаются на ЖКИ.

Одно из важнейших требований к преобразователю напряжения для счетчиков радиоактивного излучения – малая зависимость напряжения, подаваемого на счетчик, от напряжения питающих элементов. Этому требованию удовлетворяет специально разработанное устройство, состоящее из автогенератора со стабилизацией выходного переменного напряжения и умножителя напряжения. Была проведена экспериментальная проверка энергетических характеристик преобразователя. На рисунке 1 изображена зависимость выходного напряжения преобразователя от напряжения питания. Зависимость выходного напряжения преобразователя от частоты импульсов ионизирующих излучений, снятая для счетчика СБМ-20 при напряжении питания 4 В, показана на рисунке 2.

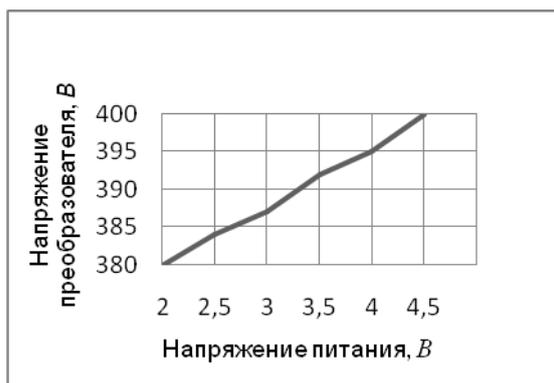


Рис. 1



Рис. 2

Относительная погрешность измерения мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения не более  $\pm 30\%$ . Прибор имеет схему звуковой сигнализации. При появлении импульсов на выходе счетчиков ионизирующих излучений формируется звуковой сигнал.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЗВЕШИВАНИЯ КЕГ ДЛЯ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь*

*А. М. Юркевич*

*В. И. Пачинин – к. т. н., доцент*

Предлагается автоматизированная система взвешивания кег на базе программно логического контроллера фирмы Siemens, обладающая рядом преимуществ над чеквейерной системой

Весоизмерительная техника занимает центральную позицию во многих промышленных операциях. Практически во всех сферах современного производства выполняются задачи технического взвешивания. Закон о сертификации и ISO 9001 предъявляют высокие требования к обеспечению качества производства. Системы контроля должны отслеживать всю поточную линию, начиная от сырья и заканчивая конечным продуктом. Производственная цепочка должна рассчитывать нормы расхода и передавать их в систему управления производством для внутривзаводского учета движения сырья и материалов и производственной документации. Для этого необходимы сквозные автоматизационные решения. Благодаря прямой интеграции весоизмерительной техники в систему автоматизации, могут реализовываться необходимые сквозные производственные структуры. Поэтому создание комплексной автоматизированной системы контроля массы на предприятиях пищевой промышленности, обеспечивающей объективный контроль и регистрацию движения массы сырья, полупродуктов и готовой продукции, является актуальной проблемой, решение которой стало возможным в настоящее время благодаря появлению на рынке соответствующих технических средств для создания высокоточных измерительных тензопреобразователей.

Для решения вышеназванных задач была внедрена автоматизированная система взвешивания на участке розлива пива в кеги. Система разработана на базе программно логического контроллера, модулей ввода вывода и весоизмерительной электроники фирмы Siemens.

В последнее время все чаще применяются конвейерные весы – чеквейеры, предназначенные для точного взвешивания грузов в движении. Конвейерная система чеквейеров (конвейерные весы) довольно часто применяется для пищевой промышленности. Их часто называют конвейерными весами из-за наличия конвейерной части, по которой перемещается взвешиваемый груз. Контрольные весы, в мире обозначаемые как чеквейер, относятся к устройствам динамического взвешивания. Контрольные весы как технологическое звено производственной линии предназначены для взвешивания в динамике различных грузов, движущихся по промышленным ленточным транспортерам. Контрольные весы позволяют вести учет и обеспечивать управление грузопотоками в реальном времени, способны реально исключить человеческий фактор при работе технологических линий контроля продукции. Таким образом, промышленные контрольные весы являются одним из ключевых инструментов, ведущим к повышению прибыли компании и увеличению эффективности технологических процессов на предприятии в целом.

Многие западные производители предлагают хорошие, но дорогие чеквейеры. Как правило, чеквейерные системы используются на предприятиях, где готовая продукция имеет маленький вес и движется по конвейеру с большой скоростью до 600 единиц продукции в минуту весом от 0 г до 12 кг. Целью моей работы является разработка автоматизированной системы взвешивания кег для жидких продуктов. Такие кеги весят от 30 до 70 кг с производительностью линий до 100 кег в час, что делает нецелесообразным использование чеквейерной системы.

Мною была разработана автоматизированная система взвешивания кег на базе программно логического контроллера фирмы Siemens, в которой основными преимуществами над чеквейерной системой являются:

- способность взвешивать продукты большой массы;
- высокая точность измерения веса;

- независимость механизма взвешивания от конвейерной части;
- высокая надежность и ремонтпригодность;
- способность отбраковки продукта;
- низкая стоимость.

Упрощенная структурная схема установки взвешивания представлена на рисунке 1.

Основным устройством в установке взвешивания является программно логический контроллер – ПЛК [1]. Он состоит из процессора – CPU, входных и выходных модулей и модуля расширения SIWAREX. ПЛК отвечает за все управление, расчет и визуализацию установки. Все расчеты, обработку результатов и вывод на панель оператора осуществляет процессор – CPU 314 2DP. Входные и выходные модули (I/O модули) служат для преобразования входных сигналов в сигналы понятные процессору, и наоборот. I/O модули управляют транспортерами и устройством подъема кег. Также на модули приходят сигналы со всех датчиков установки, посредством чего процессор управляет выходными характеристиками. Модуль расширения SIWAREX U обрабатывает сигналы, поступающие с тензодатчиков, а затем передает информацию в CPU.

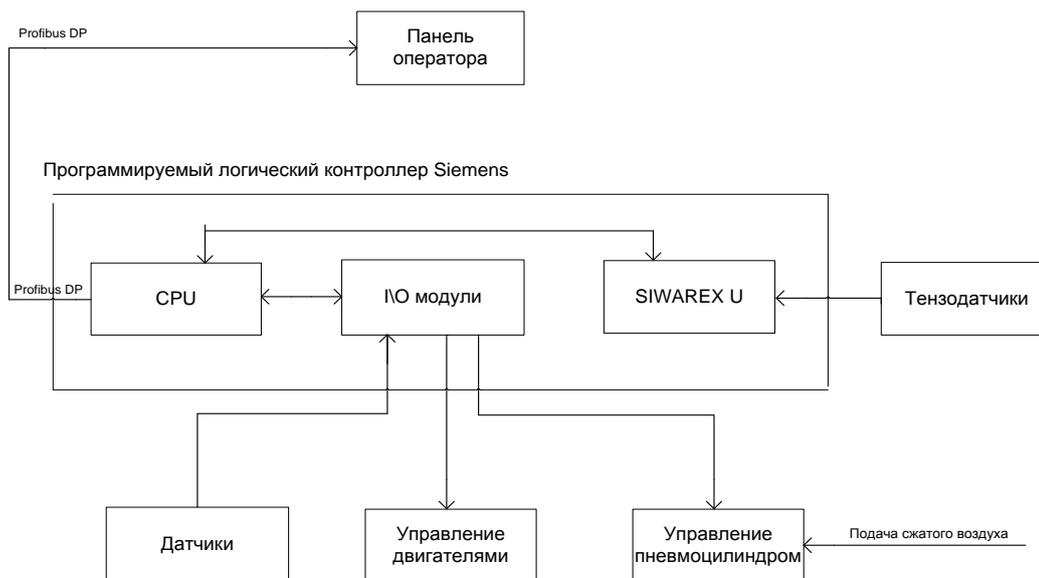


Рис. 1 – Структурная схема автоматизированной установки взвешивания кег для жидких продуктов

Для визуализации, контроля и управления служит панель оператора. Панель оператора осуществляет обмен данными с CPU через связь PROFIBUS-DP. Установкой можно управлять в ручном режиме с панели оператора. В случае появления какой-либо ошибки, установка прекратит работу. Номер ошибки и ее причину можно будет прочесть на панели оператора.

Для программирования блоков Siemens STEP 7 предназначены языки, соответствующие международному стандарту DIN EN 6.1131-3: STL ("statement list" - список мнемоник, Assembler-подобный язык), LAD ("ladder diagram" – "контактный план", представление в виде логических схем), FBD ("function block diagram" - "функциональный план", язык функциональных блок-схем) и поставляемый по отдельному заказу пакет SCL ("Structured Control Language" "структурированный язык управления", Pascal- подобный язык высокого уровня) [2].

Благодаря возможности программирования контроллера установка может работать сообща с линиями розлива кег. Например, в случае поломки установки взвешивания, контроллер отправит сигнал о необходимости перехода линий розлива в паузу производства, чтобы не создавать заторы и механические перегрузки конвейеров.

Целью данной автоматизации является увеличение эффективности линии, снижение процента пропуска брака к нулю, а также сокращение количества обслуживающего персонала. Главной целью моей работы является улучшение контроля качества выпускаемой продукции на линии розлива в кеги.

Система может быть внедрена в любое промышленное предприятие, где необходимо вести контроль за весом выпускаемой продукции. Работа системы осуществляется как автоматически, так и с помощью ручного режима, благодаря Siemens S7-300. Визуальное отображение работы системы на панель оператора исполнено благодаря программному обеспечению и связи по сети PROFIBUS.

При комплексном подходе к проблеме я смог достигнуть желаемого результата, снизив процент пропуска бракованной продукции к нулю.

Список использованных источников

1. Siemens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.siemens.com](http://www.siemens.com). – Дата доступа : 03.04.2012.
2. Ганс Бергер: Автоматизация посредством STEP 7 с использованием STL и SCL и программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400 – Перевод

## СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ РАДИОСВЯЗИ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

А. М. Гаин

В. И. Пачинин – к. т. н., доцент

Предлагается система диагностики средств поездной радиосвязи на экспериментальном участке Минск-Пассажирский–Осиповичи с микропроцессорным управлением

Надежная технологическая радиосвязь является основой безопасности перевозок грузов и пассажиров, а также людей, работающих на путях. С ее помощью организуется бесперебойная связь машинистов локомотивов с персоналом, обеспечивающим непосредственное управление процессом перевозок. Радиосредства железной дороги эксплуатируются в тяжелых условиях: вибрация, запыленность, перепады температуры, влажность, нестабильность электропитания. Для контроля средств радиосвязи необходима система диагностики.

Нами предложена и разработана система диагностики средств поездной радиосвязи на экспериментальном участке Минск-Пассажирский–Осиповичи с микропроцессорным управлением. В систему диагностики включены 13 стационарных радиостанций ГМВ диапазона.

Структурная схема системы диагностики стационарных радиостанций представлена на рисунке 1. Диагностика радиостанций осуществляется в автоматическом или ручном режимах. В автоматическом режиме устройство диагностики по заранее определенному графику в часы наименьшей загрузки аппаратуры радиосвязи запускает процесс проверки радиостанций. Диагностика осуществляется путем поочередной посылки сигнала проверки на все радиостанции участка. Радиостанция проверяет состояние внутренних блоков, и результат транслирует обратно на устройство диагностики, где информация сохраняется в памяти.

В ручном режиме необходимо выделить подлежащие проверки радиостанции и нажать клавишу «Пуск». Дальнейшая процедура диагностики схожа с автоматическим режимом проверки радиостанций.

Команда запуска проверки через преобразователь последовательного протокола RS-232 в сетевой протокол поступает в среду Ethernet. Далее через мультиплексор ввода/вывода сигнал поступает на ключ. При совпадении IP-адресов сигнал через устройство преобразования Ethernet – RS-232 поступает на конкретную радиостанцию, где происходит проверка всех внутренних блоков. По окончании диагностики формируется отчет проверки радиостанции, который транслируется на устройство диагностики. Отчет проверки показывает исправность радиостанции или неисправность конкретного блока.

При отсутствии отчета о проверке радиостанции (например, занятость) необходимо произвести повторную проверку через пять минут. В случае не доставки отчета трижды устройство диагностики сигнализирует о неисправности радиостанции.

Система диагностики позволит снизить эксплуатационные расходы, оперативно предупреждать возникновения отказов и сократить время на их устранение.

Список использованных источников:

1. Радиостанция РС-46МЦВ. Руководство по эксплуатации. – 197 с.
2. Семенов, А. Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов / А. Б. Семенов. – М.: АйТи, 2003. – 415 с.
3. СТП 09150.19.019 – 2006. Требования по эксплуатации поездной радиосвязи. – Мн.: БелЖД, 2006. – 24 с.
4. ЦШ4818. Правила организации и расчета сетей поездной радиосвязи. – М.: Транспорт, 1991. – 96 с.

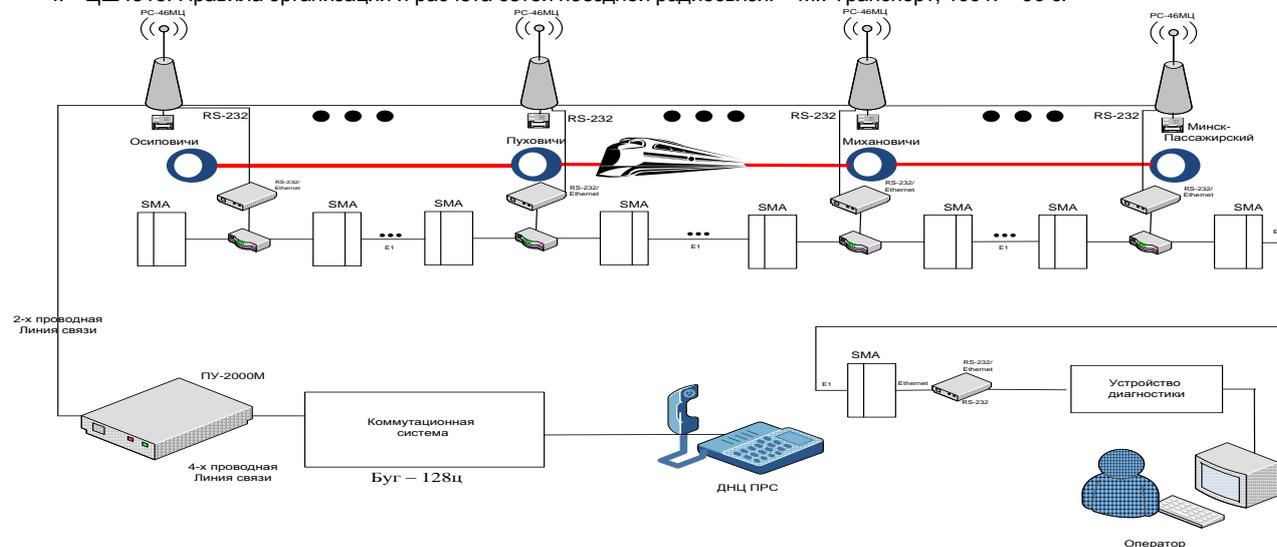


Рис. 1 – Система диагностики радиосвязи на участке «Минск-Пассажирский–Осиповичи»