Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР–2011

Материалы
Всероссийской научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2011»

4–6 мая 2011 г.

В шести частях

Часть 6

В-Спектр
Томск 2011

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

УДК 621.37/.39+681.518 (063)
ББК 32.84я431+32.988я431
Н 34

Н 34 **Научная сессия ТУСУР–2011:** Материалы Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 4–6 мая 2011 г. – Томск: В-Спектр, 2011: В 6 частях. – Ч. 6. – 310 с.

ISBN 978-5-91191-205-8
ISBN 978-5-91191-211-2 (Ч. 6)

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

УДК 621.37/.39+681.518 (063)
ББК 32.84я431+32.988я431

ISBN 978-5-91191-205-8
ISBN 978-5-91191-211-2 (Ч. 6)

© Том. гос. ун-т систем управления
и радиоэлектроники, 2011

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Всероссийская научно-техническая конференция студентов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР – 2011» 4–6 мая 2011 г.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

- *Шурыгин Ю.А.* – председатель Программного комитета, ректор ТУСУРа, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор;
- *Шелупанов А.А.* – сопредседатель Программного комитета, проректор по НР ТУСУРа, зав. каф. КИБЭВС ТУСУРа, д.т.н., профессор;
- *Беляев Б.А.*, зав. лабораторией электродинамики» Ин-та физики СО РАН, д.т.н., г. Красноярск;
- *Ворошилин Е.П.*, зав. каф. ТОР, к.т.н.;
- *Голиков А.М.*, доцент каф. РТС, к.т.н.;
- *Грик Н.А.*, зав. каф. ИСР, д.ист.н., профессор;
- *Давыдова Е.М.*, зам. зав. каф. КИБЭВС по УР, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.;
- *Дмитриев В.М.*, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., профессор;
- *Еханин С.Г.*, профессор. каф. КУДР, д.ф.-м.н., доцент;
- *Ехлаков Ю.П.*, проректор по информатизации и управлению ТУСУРа, зав. каф. АОИ, д.т.н., профессор;
- *Зариковская Н.В.*, доцент каф. ФЭ, к.ф.-м.н.;
- *Карташев А.Г.*, профессор каф. РЭТЭМ, д.б.н.
- Катаев М.Ю., профессор каф. АСУ, д.т.н.;
- *Коцубинский В.П.*, зам. зав. каф. КСУП, доцент каф. КСУП, к.т.н.;
- *Лощилов А.Г.*, с.н.с. СКБ «Смена» ТУСУРа, к.т.н.;
- *Лукин В.П.*, директор отд. распространения волн Ин-та оптики атмосферы СО РАН, почетный член Американского оптического общества, д.ф.-м.н., профессор, г. Томск;
- *Малюк А.А.*, декан фак-та информационной безопасности МИФИ, к.т.н., г. Москва;
- *Малютин Н.Д.*, начальник НУ ТУСУРа, директор НОЦ «Нанотехнологии», д.т.н., профессор;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- *Мещеряков Р.В.*, зам. начальника НУ ТУСУРа, доцент, зам. зав. каф. КИБЭВС по НР, к.т.н.;
- *Мицель А.А.*, профессор, зам. зав. каф. АСУ, д.т.н.;
- *Осипов Ю.М.*, зав. отделением каф. ЮНЕСКО ТУСУРа, академик Международной академии информатизации, д.э.н., д.т.н., профессор;
- *Пустынский И.Н.*, зав. каф. ТУ, заслуженный деятель науки и техники РФ, д.т.н., профессор;
- *Разинкин В.П.*, профессор, каф. ТОР НГТУ, д.т.н., г. Новосибирск;
- *Семиглазов А.М.*, профессор каф. ТУ, д.т.н., ;
- *Суслова Т.И.*, декан ГФ, зав. каф. КС, д.ф.н., доцент;
- *Титов А.А.*, профессор каф. РЗИ, д.т.н., доцент;
- *Троян П.Е.*, зав. каф. ФЭ, д.т.н., профессор;
- *Уваров А.Ф.*, проректор по инновационному развитию и международной деятельности ТУСУРа, зав. каф. УИ, к.э.н.;
- *Ходашинский И.А.*, профессор каф. АОИ, д.т.н.;
- *Черепанов О.И.,* профессор каф. ЭСАУ, д.ф.-м.н.;
- *Шарангович С.Н.*, профессор, зав. каф. СВЧиКР, к.ф.-м.н.;
- *Шарыгин Г.С.*, зав. каф. РТС, д.т.н., профессор;
- *Шостак А.С.*, профессор каф. КИПР, д.т.н.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- *Шелупанов А.А.* – председатель Организационного комитета, проректор по НР ТУСУРа, зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., профессор;
- *Ярымова И.А.* – зам. председателя Оргкомитета, зав. ОППО ТУСУРа, к.б.н.;
- *Юрченкова Е.А.* – секретарь Оргкомитета, инженер ОППО ТУСУРа, к.х.н.

СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

Секция 1. Радиотехнические системы и распространение радиоволн. Председатель секции – Шарыгин Герман Сергеевич, зав. каф. РТС, д.т.н., проф.; зам. председателя – Тисленко Владимир Ильич, проф. каф. РТС, д.т.н., доцент.

Секция 2. Защищенные телекоммуникационные системы. Председатель секции – Голиков Александр Михайлович, доцент каф. РТС, к.т.н.; зам. председателя – Бернгардт Александр Самуилович, доцент каф. РТС, к.т.н.

Секция 3. Аудиовизуальная техника, бытовая радиоэлектронная аппаратура и сервис. Председатель секции – Пустынский Иван

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Николаевич, зав. каф. ТУ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Костевич Анатолий Геннадьевич, с.н.с. каф. ТУ НИЧ, к.т.н.

Секция 4. Проектирование биомедицинской аппаратуры. Председатель секции – Еханин Сергей Георгиевич, проф. каф. КУДР, д.ф.-м.н., доцент; зам. председателя – Романовский Михаил Николаевич, доцент каф. КУДР, к.т.н.

Секция 5. Конструирование и технологии радиоэлектронных средств. Председатель секции – Лощилов Антон Геннадьевич, с.н.с. СКБ «Смена», к.т.н.; зам. председателя – Бомбизов Александр Александрович, м.н.с. СКБ «Смена».

Секция 6. Интегрированные информационно-управляющие системы. Председатель секции – Катаев Михаил Юрьевич, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Бойченко Иван Валентинович, доцент каф. АСУ, к.т.н.

Секция 7. Оптические информационные технологии, нанофотоника и оптоэлектроника. Председатель секции – Шарангович Сергей Николаевич, проф., зав. каф. СВЧиКР, к.ф.-м.н.; зам. председателя – Буримов Николай Иванович, зав. УНЛ каф. ЭП НИЧ, к.т.н.

Секция 8. Физическая и плазменная электроника. Председатель секции – Троян Павел Ефимович, зав. каф. ФЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Смирнов Серафим Всеволодович, проф. каф. ФЭ, д.т.н.

Секция 9. Распределённые информационные технологии и системы. Председатель секции – Ехлаков Юрий Поликарпович, проректор по информатизации и управлению ТУСУРа, зав. каф. АОИ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Сенченко Павел Васильевич, декан ФСУ, доцент каф. АОИ, к.т.н.

Подсекция 9.1. Распределённые информационные технологии и системы. Председатель секции – Ехлаков Юрий Поликарпович, проректор по информатизации и управлению ТУСУРа, зав. каф. АОИ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Сенченко Павел Васильевич, декан ФСУ, доцент каф. АОИ, к.т.н.

Подсекция 9.2. Современные библиотечные технологии. Председатель секции – Абдрахманова Марина Викторовна, зав. библиотекой ТУСУРа; зам. председателя – Карауш Александр Сергеевич, доцент каф. РЗИ, к.т.н.

Секция 10. Вычислительный интеллект. Председатель секции – Ходашинский Илья Александрович, проф. каф. АОИ, д.т.н.; зам. председателя – Лавыгина Анна Владимировна, ст. преп. каф. АОИ, к.т.н.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Секция 11. Автоматизация технологических процессов. Председатель секции – Давыдова Елена Михайловна, доцент, зам. зав. каф. КИБЭВС по УР, к.т.н.; зам. председателя – Зыков Дмитрий Дмитриевич, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.

Секция 12. Аппаратно-программные средства в системах управления и проектирования. Председатель секции – Шурыгин Юрий Алексеевич, ректор ТУСУРа, зав. каф. КСУП, д.т.н., проф.; зам. председателя – Коцубинский Владислав Петрович, доцент каф. КСУП, к.т.н.

Подсекция 12.1. Интеллектуальные системы проектирования технических устройств. Председатель секции – Черкашин Михаил Владимирович, декан ФВС, доцент каф. КСУП, к.т.н.

Подсекция 12.2. Адаптация математических моделей для имитации сложных технических систем. Председатель секции – Коцубинский Владислав Петрович, доцент каф. КСУП, к.т.н.

Подсекция 12.3. Инструментальные средства поддержки сложного процесса. Председатель секции – Хабибуллина Надежда Юрьевна, доцент каф. КСУП, к.т.н.

Подсекция 12.4. Автоматизация проектирования в AutoCAD и КОМПАС. Председатель секции – Дорофеев Сергей Юрьевич, ассистент каф. КСУП.

Секция 13. Радиотехника. Председатель секции – Титов Александр Анатольевич, проф. каф. РЗИ, д.т.н., доцент; зам. председателя – Семенов Эдуард Валерьевич, доцент каф. РЗИ, к.т.н.

Секция 14. Методы и системы защиты информации. Информационная безопасность. Председатель секции – Шелупанов Александр Александрович, проректор по НР ТУСУР, зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., проф.; зам. председателя – Мещеряков Роман Валерьевич, зам. начальника НУ ТУСУР, доцент, зам. зав. каф. КИБЭВС по НР, к.т.н.

Секция 15. Информационно-измерительные приборы и устройства. Председатель секции – Черепанов Олег Иванович, проф. каф. ЭСАУ, д.ф.-м.н.; зам. председателя – Шидловский Виктор Станиславович, доцент каф. ЭСАУ, к.т.н.

Секция 16. Промышленная электроника. Председатель секции – Михальченко Геннадий Яковлевич, директор НИИ ПрЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Семенов Валерий Дмитриевич, проф., зам. зав. каф. ПрЭ по НР, к.т.н.

Секция 17. Математическое моделирование в технике, экономике и менеджменте. Председатель секции – Мицель Артур Александрович, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Зариковская Наталья Вячеславовна, доцент каф. ФЭ, к.ф.-м.н.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Подсекция 17.1. Моделирование в естественных и технических науках. Председатель секции – Зариковская Наталья Вячеславовна, доцент каф. ФЭ, к.ф.-м.н.

Подсекция 17.2. Моделирование, имитация и оптимизация в экономике. Председатель секции – Мицель Артур Александрович, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Кузьмина Елена Александровна, доцент каф. АСУ, к.т.н.

Секция 18. Экономика и управление. Председатель секции – Осипов Юрий Мирзоевич, зав. отделением каф. ЮНЕСКО, д.э.н., д.т.н., проф.; зам. председателя – Васильковская Наталья Борисовна, доцент каф. экономики, к.э.н.

Секция 19. Антикризисное управление. Председатель секции – Семиглазов Анатолий Михайлович, проф. каф. ТУ, д.т.н.; зам. председателя – Бут Олеся Анатольевна, ассистент каф. ТУ.

Секция 20. Экология и мониторинг окружающей среды. Безопасность жизнедеятельности. Председатель секции – Карташев Александр Георгиевич, проф. каф. РЭТЭМ, д.б.н.; зам. председателя – Смолина Татьяна Владимировна, доцент каф. РЭТЭМ, к.б.н.

Секция 21. Социокультурные проблемы современности. Председатель секции – Суслова Татьяна Ивановна декан ГФ, декан ГФ, зав. каф. КС, д.ф.н., доцент; зам. председателя – Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.

Подсекция 21.1. Актуальные проблемы социальной работы в современном обществе. Председатель секции – Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.; зам. председателя – Казакевич Людмила Ивановна, доцент каф. ИСР, к.ист.н.

Подсекция 21.2. Философия и специальная методология. Председатель секции – Московченко Александр Дмитриевич, зав. каф. философии, д.ф.н., проф.; зам. председателя – Раитина Маргарита Юрьвна, к.ф.н., доцент каф. философии.

Секция 22. Инновационные проекты, студенческие идеи и проекты. Председатель секции – Уваров Александр Фавстович, проректор по инновационному развитию и международной деятельности ТУСУР, к.э.н.; зам. председателя – Чекчеева Наталья Валерьевна, зам. директора Студенческого бизнес-инкубатора (СБИ), к.э.н.

Секция 23. Автоматизация управления в технике и образовании. Председатель секции – Дмитриев Вячеслав Михайлович, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Ганджа Тарас Викторович, доцент ВКИЭМ, к.т.н.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Секция 24. Проектная деятельность школьников в сфере информационно-коммуникационных технологий. Председатель секции – Вьюгова Татьяна Сергеевна, руководитель отдела образовательных программ ОЦ «Школьный университет».

Секция 25. Системы и сети электро- и радиосвязи. Председатель секции – Ворошилин Евгений Павлович, зав. каф. ТОР, к.т.н.; зам. председателя – Белов Владимир Иванович, доцент каф. ТОР, к.т.н.

Секция 26. Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств. Председатель секции – Шостак Аркадий Степанович, проф. каф. КИПР, д.т.н.; зам. председателя – Озёркин Денис Витальевич, декан РКФ, доцент каф. КИПР, к.т.н.

Адрес Оргкомитета:

634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 40, ГОУ ВПО «ТУСУР»,
Научное управление (НУ), к. 205
Тел.: 8-(3822)-701-524, 701-582
E-mail: nstusur@main.tusur.ru

1-й том – 1–7-я секции;
2-й том – 8–10, 13-я секции;
3-й том – 11-я, 14-я секции;
4-й том – 12, 15, 19-я секции;
5-й том – 16–18, 20-я секции;
6-й том – 21–26-я секции.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 21

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

*Председатель секции – **Суслова Т.И.**, декан ГФ, зав. каф. КС, д.ф.н., доцент;*
*зам. председателя – **Грик Н.А.**, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.*

ПОДСЕКЦИЯ 21.1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

*Председатель секции – **Грик Н.А.**, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.;*
*зам. председателя – **Казакевич Л.И.**, доцент каф. ИСР, к.ист.н.*

ПЕРЕГОВОРНЫЕ ПЛОЩАДКИ: ФОРМА ГОСУДАРСТВЕННО-ОБЩЕСТВЕННОГО ДИАЛОГА В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Н. Баранова, студентка
Научный руководитель Н.А. Грик, зав. каф. ИСР, проф., д.ист.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, shubka_1989@sibmail.com

Некоммерческий сектор сегодня представляет собой важный субъект социальной политики и социальной работы в нашей стране. В Томской области он представлен 1590 зарегистрированными в Министерстве юстиции некоммерческими организациями [1]. Важнейшая роль гражданской самоорганизации – выстраивание полноценного и равноправного общественно-государственного диалога, позволяющего эффективно, комплексно решать насущные социальные проблемы. Для большинства россиян такой диалог осуществляется на уровне взаимодействия с органами местного самоуправления и региональными властями. Поэтому важно обозначить институты такого взаимодействия в Томской области.

Наибольший интерес представляют крупные переговорные площадки, постоянно действующие на территории области в качестве консультативно-совещательных органов. Томская городская палата общественности создана в начале 2000-х годов одной из первых в стране, однако со временем, отражая общероссийские тенденции, из истинно демократического элемента превратилась в инструмент дос-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

тижения целей городской администрации. Две других крупных структуры действуют на уровне области. Совет общественных инициатив (СОИ) [2] создан при Государственной думе Томской области для участия представителей общественности в законотворческой деятельности. В 2006 г. Государственной думой был принят Закон «Об общественной палате Томской области» (ОП ТО) [3]. Важными элементами деятельности ОП ТО являются проведение Гражданской лиги «Власть – Бизнес – Общество» и составление докладов о состоянии гражданского общества (своеобразных ежегодных отчетов). Ее деятельность во многом дублирует работу СОИ, что негативно отразилось на работе последней, однако Томской области был необходим аналог палаты федерального уровня в контексте выстраивания вертикали власти.

Наиболее масштабную переговорную площадку трех секторов, ежегодно проводимую с 2007 г. Общественной палатой Томской области, представляет собой Гражданская лига Томской области. Здесь представители власти, бизнеса и общественности имеют возможность обсудить насущные проблемы области и перспективы ее развития и определить стратегии решения вопросов с участием каждого сектора. Ежегодно на Гражданской лиге решаются актуальные, стратегические вопросы области, предложения фиксируются в резолюции лиги, которая зачастую имеет формальное значение и рамочный характер.

Эти структуры включают представителей общественности, коллективных и индивидуальных членов и работают в направлении лоббирования их интересов. Одной из важных задач переговорных площадок является экспертиза законопроектов, однако поправки, вносимые ими, носят преимущественно формальный характер, а сами законы – декларативны. Таковым стал принятый в 2010 г. областной Закон № 218-ОЗ «О поддержке социально ориентированных некоммерческих организаций органами государственной власти Томской области» [5], последовавший за аналогичным Федеральным законом №40-ФЗ [6]. В законах определены направления, соответствующие деятельности социально-ориентированных некоммерческих организаций и виды их поддержки. В основном закон Томской области копирует федеральный закон. Главным его результатом стало узаконение такого механизма взаимодействия органов власти и некоммерческих организаций, как грантовые конкурсы. В целом Закон «О поддержке социально ориентированных некоммерческих организаций органами государственной власти Томской области» ничего принципиально нового не обозначил, а лишь свел воедино и структурировал все существующие меры. Кроме того, в нем не прописаны конкретные механизмы и ответственность чиновников за его реализацию.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Второй год в Томской области собирается Совет по содействию развитию институтов гражданского общества при губернаторе [7]. Совет является коллегиальным совещательным органом, в рамках которого проводятся консультации по общественно значимым вопросам развития региона. Он также является аналогом Совета, созданного при Президенте.

С 2009 г. действует распоряжение губернатора «О проведении встреч губернатора Томской области, его первых заместителей с руководителями и активистами региональных отделений политических партий, других общественных и иных некоммерческих организаций» [8]. Эти встречи представляют собой принципиально иной формат – формат свободного общения губернатора с некоммерческими организациями, в ходе которого становится очевидной складывающаяся ситуация в определенной сфере, в общественном сознании, выясняются насущные проблемы общественных организаций, принимаются эффективные меры к их разрешению, спускаемые губернатором профильным департаментам.

Эти механизмы объединяет тот факт, что все они являются инициативой государственных органов власти. В результате они представляют собой лишь средства достижения политических целей в руках местной администрации, «дирижирования» общественным мнением. С другой стороны, практическую пользу в них находят и общественники в качестве способа лоббирования своих интересов. Остается непонятным, какие в итоге стратегические надежды возлагаются на вновь создающиеся переговорные площадки. Тем не менее каждый новый механизм – реальный шаг на пути построения государственно-общественного диалога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информация о зарегистрированных НКО. Информационный портал о деятельности НКО Министерства юстиции РФ. Портал государственных услуг [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://unro.minjust.ru/NKOs.aspx, свободный.

2. Совет общественных инициатив/ Государственная дума Томской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://duma.tomsk.ru/page/1953/, свободный.

3. Закон Томской области от 6 июня 2006 г. №110-ОЗ «Об Общественной палате Томской области» / Нормативные правовые акты // Общественная палата Томской области // Гражданское общество. Томская область. Официальный интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://tomsk.gov.ru/ru/civil_society/common_chamber/documents/, свободный.

4. Закон Томской области от 13 октября 2010 г. №218-ОЗ «О поддержке социально ориентированных некоммерческих организаций органами государственной власти Томской области»/ Нормативные правовые акты// Общест-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

венная палата Томской области// Гражданское общество. Томская область. Официальный интернет-портал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://tomsk.gov.ru/ru/civil_society/common_chamber/documents/, свободный.

5. Федеральный закон №40-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросу поддержки социально ориентированных НКО»/ Законы/ документы. Экономика и жизнь [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.eg-online.ru/document/law/97821/, свободный.

6. Распоряжение губернатора Томской области № 275-р от 21.09.2009 «О создании Совета по содействию развитию институтов гражданского общества при губернаторе Томской области»/ Нормативно-правовые акты. Томская область. Официальный интернет-портал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://tomsk.gov.ru/ru/documents/?document=52044, свободный.

7. Распоряжение губернатора № 240-р от 06.08.2009 «О проведении встреч губернатора Томской области, его первых заместителей с руководителями и активистами региональных отделений политических партий, других общественных и иных некоммерческих организаций»/ Нормативные правовые акты, принятые администрацией Томской области, тексты проектов нормативных актов / Документы/Томская область. Официальный интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://tomsk.gov.ru/ru/documents-search/ato-docs.html, свободный.

8. Интервью с С.В. Филоновым: личный архив Барановой М., лист 1.

КОНКУРСЫ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ КАЧЕСТВА

М.Я. Беломестных, студент

Научный руководитель Н.А. Грик, зав. каф. ИСР, проф., д.ист.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, sunrise.08@inbox.ru

Социальная реклама как сравнительно молодой вид рекламы во многом отстает от политической и коммерческой, которые уже обладают своими методами воздействия и способами определения эффективности. Главное отличие заключается в конкретной аудитории и цели коммерческой и политической рекламы, в то время как аудитория социальной рекламы – это общество в целом, а цели представляют собой изменение моделей общественного поведения и привлечения внимания социума к конкретной проблеме. Определенные сложности для развития социальной рекламы несет в себе ее нерентабельность. Эффективность социальной рекламы проявляется спустя достаточно продолжительный срок и при этом, кроме социальной рекламы, на общество в этот период влияют другие факторы, которые также могут изменять ситуацию в социуме, что приводит к невозможности конкретизации результатов от какого-либо социального проекта в частности.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Это во многом является причиной нерентабельности социальной рекламы, что тормозит ее развитие.

Ожидание инициативы исключительно от государственных и некоммерческих организаций не принесет каких-либо результатов. Чтобы изменить мир, нужно начать с себя. Таким же образом работает и социальная реклама – чтобы повлиять на общество, инициатива ее создания должна исходить, прежде всего, от членов общества. Наиболее благотворной площадкой для проявления подобной инициативы в создании социальной рекламы являются конкурсы и фестивали.

Подобные площадки с каждым годом набирают обороты, расширяют аудиторию, компанию спонсоров и укрепляют связи с различными видами СМИ. По словам Гюзеллы Николайшвили, в последние годы качество социальной рекламы все же растет от того, что появилось много фестивалей и профессиональных конкурсов. Продукты стали конкурентоспособными, наши ролики, к примеру, начали попадать в шорт-листы престижных мировых фестивалей. В частности, видеоролики – победители московского фестиваля социальной рекламы Art.Start знаменитый коллекционер рекламы Жан Мари Бурсико будет отбирать в свою «Ночь пожирателей рекламы» и показывать по всему миру [1].

Проводятся конкурсы, посвященные какому-либо определенному событию: конкурс социальной рекламы «Я доверяю!», посвященный созданию образа московской полиции в условиях реформы органов внутренних дел, и ежегодные – *ArtStart – международный молодежный фестиваль социальной рекламы*, который проводится уже 7 лет и имеет незаурядные достижения. В этом году проходит II Всероссийский конкурс социальной рекламы «Новый взгляд», региональный этап которого стартовал в феврале. Но это не единственный томский конкурс. Ежегодно проводится фестиваль «Дни рекламы в Томске», мероприятие на конкурсной основе для студентов «Недетская реклама», социальный проект «Я из Томска», билборды которого до сих пор украшают улицы города.

Особое внимание хотелось бы уделить студенческому конкурсу социальной рекламы «Недетская реклама». В 2010 г. этот конкурс проходил уже в шестой раз. Кроме самого конкурса, в рамках данного мероприятия проходили семинары, которые были посвящены не только теоретическим основам рекламы, но и практике. На одном из мастер-классов проходил анализ работ конкурса, который способствовал выявлению недочетов работ и усвоению удачных приемов. Так, представленный проектной группой ролик был изменен в соответствии с результатами обсуждения на мастер-классе. На конкурсе «Недетская реклама. Дубль 8» ролик не завоевал наград, а уже в видоизмененном

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

варианте на конкурсе «Точка зрения» при поддержке департамента по молодежной политике и спорту Томской области завоевал первое место.

И это не единичный случай. Большое влияние на улучшение качества социальной рекламы оказывают не только особенные тренинги и мастер-классы, но также и сами конкурсы, в рамках которых они зачастую проходят. Так, чтобы улучшить качество, всегда должна существовать конкуренция, и не какая-нибудь мнимая, а реальная, что по сути и представляют собой конкурсы социальной рекламы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Николайшвили Г.* Социальная реклама – хай вей с точными дорожными знаками [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.socreklama.ru/analytics/list.php?ELEMENT_ID=4999&SECTION_ID=108, свободный.

КИНОЛЕКТОРИЙ В СОЦИОИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦеССИ (ЦЕНТР СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ)

Н.П. Федотова, студентка

Научный руководитель В.И. Зиновьева, доцент каф. ИСР, к.ист.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, opticaltime@sibmail.com

Формирование новых взглядов в общественном сознании – всегда долговременный и трудный процесс. Сегодня день меняется отношение к инвалидности, важное значение приобретают деятельность по социокультурной интеграции инвалидов в общество, массовые мероприятия, привлечение внимания СМИ.

Одной из форм работы в данном направлении является проведение кинолекториев. Их цель заключается в изменении тех стереотипов в отношении людей с ограниченными возможностями здоровья, которые устарели.

Кино, как жанр, всегда являлось важной частью культурной сферы человеческой деятельности. Через фильмы зритель может почерпнуть для себя нечто полезное в независимости от возраста и положения. Каждый по-настоящему хорошо снятый фильм непременно оставляет почву для дальнейших раздумий, заставляя человека делать моральный выбор. Но так или иначе фильм – это наиболее доступное средство приобщения к отражению жизни общества. Таким образом, кинолектории представляют собой один из способов формирования общественного мнения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Практика кинопоказов по тематике инвалидности началась с деятельности РООИ (Региональная общественная организация инвалидов) «Перспектива». Фестиваль «Кино без барьеров» проводится каждые два года начиная с 2002 г. Он имеет большой успех и привлек внимание многих людей к проблемам инвалидов. После проведения фестиваля в Москве лучшие фильмы показываются по России и в странах СНГ [1].

В городе Томске организацией подобных кинопоказов активно занимается ТРОД «ДИВО». В первом квартале 2010 г. был проведен кинопоказ картин победителей кинофестиваля «Кино без барьеров», попасть на которые могли все, кто интересуется тематикой инклюзивного образования и проблемами людей с ограниченными возможностями здоровья.

Это послужило отправной точкой в работе проектной группы студентов, организовавших кинолекторий на базе Центра сопровождения студентов с инвалидностью (ЦеССИ).

Подборку фильмов, связанных с тематикой инвалидности предоставила кандидат искусствоведческих наук, киновед г. Томска Ада Бернатоните. Благодаря этому был составлен список кинолент для просмотра на кинолектории. Первый просмотр состоялся 24 ноября 2010 г.

Первоначально в кинопоказах принимали участие только студенты ТУСУРа. Но уже в весеннем семестре 2011 г., когда аудитория начала расширяться, просмотры фильмов стали регулярными и обрели систематический характер, таким образом, был сформирован кинолекторий.

Перед сеансом обычно ведущий давал характеристику режиссуры фильма, сообщал об актерах, интересные факты о создании картины. Это позволяло участникам получить представление о фильме и сосредоточиться на его просмотре. После окончания сеанса и перерыва участники кинолектория заполняли анкету, посвященную проблемам инклюзивного образования, после чего происходила дискуссия. Для того чтобы задать тон обсуждению, ведущий предварительно составлял список основных вопросов. Такой метод ведения дискуссии позволяет сделать обсуждение более глубоким, серьезным и интересным самим участниками, чтобы они могли и спустя какое-то время обращаться к проблеме того или иного фильма, просмотренного на лектории.

На данный момент в работе кинолектория стабильно принимают участие от 10 до 20 человек. В их состав входят студенты ТУСУРа (как с инвалидностью, так и без), преподаватели вуза, участники клуба «Инклюзия-ДИВО», председатель инициативной группы людей с ограниченными возможностями здоровья «Содействие», представители проектной группы «САЙФ» ТГУ, сотрудник городской Психолого-медико-педагогической комиссии (ГПМПК) и выпускники и студенты

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вузов, интересующиеся или занимающиеся продвижением инклюзивного образования в Томске.

Благодаря интегрированному подходу в проведение кинолекториев, студенты с ограниченными возможностями здоровья наряду с обычными студентами принимают участие в дискуссии, т.к. чувствуют себя комфортно и не боятся выглядеть «не такими как все».

Особый интерес вызвали два фильма: «Внутри я танцую» ирландского режиссера Дэмиена О'Доннелла, показывающий историю двух молодых инвалидов-колясочников, борющихся за право самостоятельного проживания вне зоны пансионата. Второй картиной является кинолента «Фара» казахстанского режиссера Абая Карпыкова, повествующая об истории двух друзей, один из которых погибает, спасая жизнь другому. Оставшийся в живых и избавившись от инвалидности главный герой по имени Фара проносит чувство благодарности к другу через всю жизнь, именно воспоминания о нем помогают герою выходить из многочисленных непростых ситуаций.

В дискуссии были затронуты такие темы, как ценность выбора и ответственность за него самого человека, настоящей дружбы и любви, которая может быть безответной, но приносящей только радость и силы. Также были подняты темы значения моральной поддержки для человека, цены человеческой жизни и ответственности за выбор, который каждый обязан сделать сам.

Таким образом, можно сделать вывод: значение подобной деятельности состоит в том, что студенты ТУСУРа устанавливает связи с другими вузами, общественными организациями, а также формируются профессиональные навыки социального работника. Такие мероприятия усиливают взаимопонимание и интеграцию студентов-инвалидов и неинвалидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фестиваль «Кино без барьеров». Интернет-ресурс: http://kinofest.org/aboutfest/2002.html, доступ свободный.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО РАБОТЕ С МОЛОДЕЖЬЮ: СОГЛАСОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РЫНКА ТРУДА И ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

А.С. Гальченко, студент

Научный руководитель Н.А. Орлова, ст. преподаватель каф. КС

г. Томск, ТУСУР, каф. КС, gas627@vtomske.ru

Специалистов по работе с молодежью в российских вузах стали готовить относительно недавно, примерно 10 лет назад. Нужность и

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

важность профессионалов в этой сфере была признана на уровне государства. Но появилось много вопросов, актуальных как для абитуриентов, так и обеспечивающих кафедр. Например, такие: где будут работать специалисты и чем заниматься, что предполагает эта профессия, какие навыки должен получить молодой человек, каковы условия работы, сфера деятельности и много других. Министерство образования и науки РФ констатировало: «…главная цель создания – подготовка высококлассных специалистов по работе с молодежью, молодежными организациями, работе в государственных и общественных организациях, занимающихся проблемами социального конструирования». В итоге были разработаны и утверждены образовательный стандарт и учебный план для вузов.

Данные общего анализа показали, что со времени внедрения специальности и начала подготовки кадров в принятые стандарты неоднократно вносились коррективы и менялись приоритеты. Так, первые наборы на данную специальность оказались практически экспериментальными. Эти годы оказались самыми сложными и противоречивыми. Возникало много вопросов, касающихся теоретической части обучения – конкретного содержания специальных курсов, прохождения практики и дальнейшего трудоустройства.

Поиск места практики и ее прохождение – это первое знакомство с будущей работой. Возможность определить сферу деятельности, познакомиться с разнообразием рабочих мест. В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) прохождение практики обязательно с первого курса. Здесь студент имеет возможность получить практические навыки в сфере организации работы с молодежью по следующим направлениям: культурно-досуговое, социальное, спортивное, административное и исследовательское, пройти практику и получить наиболее полное представление о будущей работе в самых разных организациях города.

Одновременно с этим, так как специальность новая, возникают сложности и вопросы, касающиеся трудоустройства молодых специалистов, непонятно где будут работать выпускники. Есть декларируемые рабочие места, но по факту еще слишком мало трудоустроенных выпускников, чтобы делать репрезентативные, статистически значимые выводы о том, какие именно профессиональные ниши занимают специалисты по работе с молодежью. В связи с этим сложно определить, какие именно курсы наиболее значимы, и на чем нужно сосредоточить внимание в процессе обучения. Отсутствие согласованности требований рынка труда и вузовской подготовки специалиста порождает неуверенность сегодняшних студентов в вопросе трудоустройства и возможности самообеспечения, что во многом является решающим при выборе той или иной профессии.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В Томске специальность «организация работы с молодежью» была открыта в ТУСУРе в 2007 г. Ее развитие происходило стремительно: в рамках каждого учебного курса менялись рабочие программы, формировалась и дополнялась эмпирическая база за счет социологических и социально-психологических исследований, проводимых кафедрой, были установлены связи с организациями для прохождения практик студентами.

Сегодня масштабные изменения, проводящиеся в нашей стране, привели к серьезным преобразованиям социальных институтов. Наблюдаются рост правонарушений, безработица, снижение уровня и качества жизни населения. Отсутствует чётко выраженное место и роль молодёжи в современной структуре общества, значительные изменения претерпели механизмы социализации, ценностные установки и стратегия образа жизни. В сложившейся ситуации нет государственной или общественной организации, которая реально формирует нравственно-этические и патриотические качества подрастающего поколения. Функции, которые выполняет в этом направлении школа, разрознены и не имеют общего воспитательного стандарта. Поэтому молодежь является социально дезориентированной и требует пристального внимания со стороны специалистов по организации работы с молодежью. Все это требует подготовки профессиональных кадров в сфере работы с молодежью, которые предложат иные подходы к данной возрастной группе.

Таким образом, несмотря на все сложности, связанные с интеграцией специальности «организация работы с молодежью» в структуру высшего профессионального образования, у специалистов, занятых в этой сфере, большие перспективы, высокая конкурентоспособность на рынке труда и многочисленная целевая аудитория.

ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ КАДЕТСКОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА, ИХ РЕШЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО КАДЕТСКОГО КОРПУСА

Н.В. Кашеутова, студентка

Научный руководитель О.Е. Радченко, ст. преподаватель

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, kasheutova@sibmail.com

Кадетский корпус как особый тип образовательно-воспитательного учреждения, имеющий замечательные традиции подготовки разносторонне развитых, социально активных, профессионально ориентированных на военную карьеру юношей, оказался вновь востребо-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ванным в современной России. Растет число кадетских корпусов и кадетских классов, расширяется их география. В этой связи особый интерес приобретает сам кадет – вчерашний школьник, в частности, процесс его становления в новой для себя роли и освоения им характерных для данного учреждения содержания и специфики жизнедеятельности.

Однако не стоит забывать о том, что в кадетских корпусах воспитываются дети из неблагополучных семей и дети-сироты. Они уже психологически и психически травмированы, у многих из них есть склонность к деструктивному поведению, вдобавок они испытывают еще больший стресс, попадая в новую обстановку, где есть свои жестко регламентированные правила, практически нет поддержки семьи и на первый взгляд нет времени и места для раскрытия и развития своей личности. Воспитанники кадетских школ-интернатов проходят сложный путь социальной адаптации к условиям социума и процесс социализации личности. Безусловно, в этом видится основная задача работы социального педагога в данном заведении.

На первом году обучения в кадетском корпусе у кадет и их родителей возникает ряд трудностей, обусловленных личностными особенностями, несоответствием представлений о реальных условиях жизнедеятельности и воспитания, высокими учебными и дисциплинарными требованиями. Специфичными для кадетского корпуса являются следующие особенности жизнедеятельности кадет:

− жесткая регламентация распорядка дня;

− преобладание групповых видов деятельности;

− подчинение и субординация;

− совмещение учебной деятельности с выполнением обязанностей, связанных с бытом, с получением дополнительного образования, служебных.

Перед 10-летними мальчиками в кадетском корпусе стоят взрослые задачи:

1) Принять нормы, правила и традиции кадетского корпуса.

2) Быть дисциплинированным и ответственным за свои поступки, сознательно относиться к своим обязанностям.

3) Иметь и развивать способности к самостоятельному и качественному усвоению учебного материала.

4) Занять достойное место в коллективе, выработать адекватный стиль общения и взаимодействия с кадетами, воспитателями и учителями.

5) Выработать навыки и потребности в самообразовании, саморазвитии и личностном росте [1].

Таким образом, поступление школьника в кадетский корпус приводит к значительным изменениям его социального статуса, межлич-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ностных контактов, жизненных стереотипов, сложившейся системы взаимоотношений с окружением и неизбежно требует пересмотра установок, отношений, представлений о своих социальных ролях таким образом, чтобы они были адекватны вновь сложившимся условиям жизнедеятельности. Условия обучения в кадетском корпусе существенно отличаются от прежнего образа жизни подростка. За сравнительно короткий срок первокурсник должен адаптироваться к армейскому укладу жизни: жесткой дисциплине, строгому распорядку дня, проживанию в гомогенной среде, необходимости беспрекословного подчинения командирам, дефициту свободного времени.

Для решения данных проблем и сокращения времени на адаптацию детей в Томском кадетском корпусе создан своеобразный консилиум – психолого-медико-социальная служба. Именно это структурное подразделение сопровождает детей со времени зачисления на учебу и до выхода детей из школы-интерната. С первых дней все 7-классники находятся под пристальным вниманием психолога, социального педагога и медицинского работника.

Особенностью их работы является то, что они изначально десоциализируют ребенка: дают непривычные для него нагрузки – как умственные, так и физические, и, естественно, воспитанник не справляется с ними. В этом случае он лишается возможности выйти за пределы кадетского учреждения (корпуса) к своим родным. Тем самым ребенок сразу же, попадая в столь экстремальные условия, начинает активизировать свой внутренний потенциал, учится самоорганизации, планированию и дисциплинированности. В течение одного месяца он привыкает к новым условиям жизнедеятельности. Через месяц происходит переломный момент для воспитанников, они приобретают звание кадет, дают клятву. С этого момента они считаются полноправными кадетами наряду со всеми остальными. Постепенно происходит процесс ресоциализации – повторная социализация, восстановление прежних связей, ценностей. Этот процесс осуществляется индивидуально, так как каждый проходит процесс социализации с разной скоростью.

В течение первого года обучения психолог и социальный педагог проводят три фронтальных контроля (тестирование): при поступлении, после клятвы и в конце учебного года. Составляются психологический и социальный портрет классов и психолого-социальная карточка на каждого воспитанника, что позволяет своевременно контролировать социальные процессы, происходящие с воспитанниками, и без отлагательств сообщать об этом классному руководителю, воспитателю и родителям. Детей, у которых наблюдаются сложности в адаптации, ставят на индивидуальный учет. В Томском кадетском корпусе при

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

данной службе создана комната психологической разгрузки, куда ребята могут прийти и снять нервное напряжение, отдохнуть. Также психолог и социальный педагог ведут индивидуальный прием кадет по различным вопросам. В течение года по составленному плану проводятся тренинги, классные часы, родительские собрания, направленные на получение знаний по разрешению конфликтов, по правилам поведения и этикета, по налаживанию контактов в межличностном взаимодействии. Если же ребенок за первый учебный год не смог адаптироваться к условиям кадетской школы-интерната, то его родителям советуют перевести ребенка в другое учебное заведение. Как показывают психологические исследования, всего 4,5% (примерно 2 ребенка) в год из 45 поступивших детей не могут успешно адаптироваться.

Таким образом, эта индивидуально направленная служба позволяет ускорить процесс адаптации, научить кадет жить в полузакрытом учреждении и успешно социализироваться в данном социуме.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Губанихина Е.В.* Проблема эмоционального благополучия ребенка, воспитывающегося в условиях закрытого образовательного учреждения / Е.В. Губанихина // Беспризорник. 2006. №2. С. 12–15.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АРТ-ТЕРАПИИ В РАБОТЕ ЦЕНТРА СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ (ЦеССИ)

В.О. Косс, студент

Научный руководитель В.И. Зиновьева, доцент каф. ИСР, к.ист.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, isr0901@sibmail.com

Арт-терапия – это не только направление в психотерапии, психокоррекции и реабилитации, основанное на занятиях клиентов изобразительным творчеством, но и один из важнейших методов психолого-педагогического сопровождения студентов с инвалидностью. В то же время этот метод способствует формированию профессиональной компетенции социального работника. Арт-терапия является частной формой терапии творчеством и связана с визуальными искусствами: живописью, фотографией, скульптурой, а также их различными комбинациями.

Термин «арт-терапия» впервые стал использоваться в англоязычных странах примерно в 40-е годы XX в. И в начале своего развития терапия творчеством часто была инициативой художников или врачей, и реализовывались преимущественно в студиях, организованных в крупных больницах. Их основная задача заключалась в том, чтобы

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

предоставить больным возможность заниматься простейшими видами изобразительной деятельности и отвлекаться от связанных с болезнью отрицательных переживаний. Пионеры арт-терапии опирались на идеи Фрейда и Юнга о проявлении внутреннего «Я» человека в визуальной форме, персональных и универсальных символах [1]. В последние десятилетия арт-терапия начинает оформляться в самостоятельный метод социальной работы с собственной методологией и инструментарием. Она продолжает активно развиваться и в настоящее время, осваивая новые области практического применения.

Спектр проблем, при решении которых могут быть использованы техники арт-терапии, достаточно широк: внутри- и межличностные конфликты, кризисные состояния, травмы, потери, невротические и психосоматические расстройства, в консультировании и терапии детей и подростков. Исследователи говорят о положительном влиянии арт-терапии на преодоление внутренних барьеров человека с инвалидностью и снятии психоэмоционального напряжения.

Студентами проектной группы, исследующими проблемы студентов с инвалидностью, было выдвинуто предположение о целесообразности введения занятий по арт-терапии в свою работу, т.к. арт-терапия дает толчок к самовыражению, самопознанию внутреннего мира и переосмыслению возможностей.

Так, было разработано занятие, на котором всем участникам (студентам-инвалидам и студентам-неинвалидам) было предложено упражнение «Розовый куст». Изображение розового куста является проекцией «внутреннего я» рисующего. После медитативно-направляющего рассказа ведущего участники приступили к рисованию своих вариантов. Каждый мог выбрать любые материалы (карандаши, краски, фломастеры) и техники рисования. После работы над рисунками участники представляли свои работы, описывали свои эмоции и ощущения при выполнении задания, объясняли, что нарисовано. Ведущий и остальные участники также высказывали свои варианты интерпретации увиденного.

Было замечено, что перед тем как приступить к занятию участники негативно оценивали свои способности к рисованию, но уже в своих комментариях к рисунку часто звучали фразы: «получилось довольно неплохо» или «лучше, чем ожидал». Чувствовалась гордость от того, что у них получилось нечто интересное, творческое в рамках занятия.

Полученные результаты первого занятия подтвердили положительное влияние такого тренинга на состояние участников, что подтолкнуло нас к продолжению этой работы.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В другой группе занятие также было посвящено рассмотрению своего «внутреннего я», но уже с помощью задания «Дом». В ходе медитативного текста участники попадали в фантазийный дом, который являлся олицетворением их внутреннего мира. После выполнения задания участники представляли свои работы всем присутствующим. Все работы были интересными и абсолютно разными, но участники особо выделили рисунок, где молодой человек изобразил себя и комнату черно-белым, выделив цветом только радугу, лившуюся из его рта, которая олицетворяла его богатый внутренний мир. Остальные участники отметили улучшение настроения, внутренний подъем, желание вновь участвовать в арт-терапии.

Таким образом, опыт проведенных занятий показал необходимость применения такого метода работы систематически в работе ЦеССИ. Кроме того, метод показал свою эффективность для развития творческого потенциала, самопознания, изменения своего психоэмоционального состояния всех участников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арт-терапия / Под ред. А.И. Копытина. СПб.: Питер, 2001.

РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЗЕМЛЯЧЕСТВ И АВТОНОМИЙ В АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ТОМСКА

С.Т. Мункуева, студентка

Научный руководитель А.Л. Афанасьев, доцент каф. ИСР, к.ист.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, Surz-M@mail.ru

Важной стороной социальной работы является проблема адаптации. Россия – одна из самых многонациональных стран мира. Точное число народностей, проживающих в России, трудно назвать. В 1926 г. в листах переписи фигурировало 194 народа, в 1939 г. – всего 99, в 1989 – 128 народов СССР, а в 1994 г. – 176 народов России. Подавляющая часть – свыше 94% – приходится на долю всего 10 крупнейших по численности народов.

Как известно, Томск является местом встречи различных национальностей, и возникает проблема адаптации к иной культуре.

У каждого народа – свой язык, своя культура. Как все это сохранить? И воспринять другие? И как наши студенты адаптируются к иной среде, к иной культуре? Этот вопрос является ключевым в моей работе. Из интервью с представителями республик Тыва, Алтай, Бурятия мы установили, что немалую роль в их адаптации сыграли местные землячества и автономии. Поэтому целью моей работы является исследовать роль национальных организаций в адаптации.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На сегодняшний момент в Томске зарегистрировано 19 автономий: (корейская, греческая, бурятская, белорусская, еврейская, узбекская, татарская, немецкая, грузинская, таджикская, казахская, ингушская, польская и. т.д.) [1].

Также существуют и незарегистрированные землячества, такие как тувинское, алтайское, якутское, хакасское, и действует Томское интерземлячество – это объединение всех этих землячеств, включая и бурятское. Оно создано с целью укрепления дружбы и взаимодействия народов.

На примере 3-х землячеств рассмотрим их основные цели, мероприятия, перспективы развития.

Алтайское землячество. Основными его целями является дружба, сплочение, поддержка земляков, а также пропаганда и популяризация традиций алтайской культуры.

В основном они занимаются культурной жизнью своих студентов. Функционирует совет кураторов, который следит за мероприятиями. В каждом вузе есть представители сообщества, которые знакомят новичков с их деятельностью. Проводится ряд мероприятий. Например, экскурсия по городу, проведение национального посвящения в студенты первокурсников, в процессе которого происходят знакомство с земляками со старших курсов. А также много других конкурсов, встреч. Перспективой землячества является регистрация в автономию и расширение видов деятельности. Численность – 2044 человека.

Следующим объектом исследования явилась **местная бурятская национально-культурная автономия г. Томска**. Главная ее цель – это сохранение и обогащение бурятской культуры. Связь между университетами осуществляется через распространителей, которые находятся во всех вузах. Мероприятия состоят из проведений посвящения, игр «трех мужей», празднования Нового года (по лунному календарю). Пример: 24–25 февраля 2011 г. в Доме дружбы состоялась выставка культуры и традиций бурят (приглашаем друзей, которые не знают о бурятской культуре).

Помимо культурных мероприятий, осенью 2010 г. была проведена конференция «Инновационные пути развития. Региональный аспект». Участие приняло около 100 человек в очной и 200 в заочной форме. Были участники из Новосибирска, Красноярска, и из столицы Бурятии-Улан-Удэ. Подготовлен сборник материалов конференции.

Перспективой развития бурятской автономии будет привлечение к ее деятельности представителей старших поколений бурят, проживающих в Томске. Численность автономии – 1044 человека.

Томское тувинское землячество. Цель – объединение всех сыновей и дочерей Республики Тыва. Мероприятия: «Мисс Тыва», посвящение в студенты и т.д. Численность общества – 2063 человека.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Итак, деятельность рассмотренных национальных организаций направлена на развитие культурной жизни и содержательного досуга приезжих студентов. И, безусловно, эта важная часть жизни. Проведение межнациональных игр, таких как «Азия-спор»т, или конкурсов «Мисс Азия», сплачивают представителей разных народов, расширяют кругозор. Кроме того, многие люди познакомились с кухнями и культурой других народов, благодаря конкурсу, организованному студентами ГФ специальности «социальная работа» ТУСУРа, в рамках ГПО (группой ИСР – 0802).

Но есть и недоработки, касающиеся почти всех землячеств. Это отсутствие поддержки земляков в учебной деятельности. Ведь основной целью всех студентов является получение образования.

Обобщив, можно сказать, взаимодействие разных культур положительно сказывается на духовном развитии каждого. Формируются и воспитываются такие качества, как поликультурность и толерантность. Это именно те качества, которые необходимы людям для предотвращения конфликтов межнационального характера и быстрой адаптации к другим культурам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Список национально-культурных автономий / Управление Министерства юстиции РФ по Томской области. Официальный сайт [Электронный ресурс]. http://www.minjust70.ru/spisok_nacionalnyh_avtonomijj.html

РОЛЬ КОНТРПРОПАГАНДЫ СОЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ, НАПРАВЛЕННОЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Е.С. Сухушина, студентка

Научный руководитель О.Е. Радченко, ст. преподаватель каф. ИСР

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, sogrario@yandex.ru

В современном обществе большое внимание уделяется факту распространения социально опасных явлений в молодежной среде. Наиболее активно борьба ведется с такими отклонениями, как наркомания, табакокурение и алкоголизм. Они оказывают наиболее разрушительное воздействие на личность человека, особенно в подростковом возрасте.

В то же время огромное внимание уделяется воспитанию в подрастающем поколении ценности ведения здорового и активного образа жизни без пагубных привычек. В школьные и университетские программы вводятся курсы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и формированию здорового образа жизни, подобные программы

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

проводятся также в детских лагерях и центрах дополнительного образования.

Большое значение в борьбе с социально опасными явлениями имеют различные профилактические программы и рекламные продукты. Однако зачастую организаторы таких проектов путают понятия «пропаганда здорового образа жизни» и «контрпропаганда социально-опасных явлений», выдавая одно за другое и не обращая внимания на то, какие последствия может иметь данная подмена.

Определимся с терминологией. Согласно большому энциклопедическому словарю, «пропаганда (от лат. propaganda – подлежащее распространению) – это распространение политических, философских, научных, художественных и других идей в обществе; в более узком смысле – политическая или идеологическая пропаганда с целью формирования у широких масс населения определенных взглядов» [1].

Таким образом, пропаганда здорового образа жизни подразумевает под собой проект, формирующий положительный стиль поведения, его задача – поднять престиж нравственных ценностей. К этой категории можно отнести рекламные продукты со смыслом «спорт – это жизнь», «правильное питание – залог здоровья», «семья и семейные ценности» и др. В Томске ежегодно проводятся различные спортивные мероприятия для детей и взрослых, ярмарки здоровья, бесплатные акции и мастер-классы по воспитанию творческих способностей.

Приставка «контр» в русском языке имеет следующее значение «первая часть сложных слов, означающая противоположный или встречный процесс, противодействие тому, что выражено во второй части слова» [2]. Обращаясь к термину «пропаганда», можно сделать вывод, что «контрпропаганда» должна формировать негативный образ пропагандируемых явлений. К этому виду профилактики относятся рекламные продукты с тематикой «Нет табаку», «Мы против наркотиков», различные учебные фильмы, повествующие о жизни людей, употребляющих наркотические средства, влиянии данных веществ на организм человека и правовых последствий социально опасных действий.

Большое количество рекламной продукции в городе Томске, доступной для молодежи, является именно контрпропагандой, выдаваемой за пропаганду. По всей видимости, здесь большую роль играют сложившиеся в обществе стереотипы, что если человек не будет пить, курить и принимать наркотики, он автоматически будет считаться ведущим здоровый образ жизни. Этот мотив уже прочно вложен в сознание людей, и создателям такого рода социальной рекламы не выгодно его менять. Гораздо проще сделать очередной фильм о вреде наркотиков (ведь само воздействие наркотических и психотропных веществ на организм человека является ярким, сразу дающим отклик образом),

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

чем придумывать что-то новое, столь же яркое по впечатлениям, но с позитивной направленностью. К тому же зачастую заказчики такой продукции не уделяют должного внимания анализу готового проекта либо вовсе не компетентны в данной сфере, а исполнители этим пользуются и выдают некачественный продукт.

Еще одним важным моментом является то, что, проводя контрпропаганду социально опасных явлений, организаторы и разработчики не учитывают необходимость разделения такой компании на несколько этапов. Можно сколько угодно говорить о вреде наркотиков и табака, но если не предлагать людям альтернативу, кампания не будет иметь необходимого отклика. Зачастую нам демонстрируют только первую часть действия – отказ от вредных привычек, но что должно за этим следовать, остается непонятным. Чтобы человек всерьез задумался об отказе от своей модели поведения, нужно предложить ему новую модель, способную заменить изначальную.

Также следует помнить, что выбирая метод ведения профилактики социально опасных явлений, необходимо учитывать, в какой группе данная кампания будет проводиться. Далеко не все виды профилактики, организуемые среди студентов вузов, можно проводить среди школьников среднего звена. Очень важно учесть психологические характеристики потребителя, люди разных возрастов и социальных групп неодинаково будут воспринимать одну и ту же информацию. То, что в сознании взрослого человека сможет сформировать стойкую неприязнь, подростку может показаться заманчивым и любопытным развлечением, подтолкнуть к рискованному поведению с угрозой для жизни. Очень велик риск того, что после знакомства с контрпропагандой такого вида (контрпропаганда, как задумывали взрослые) произойдет обратный эффект, будет сформирован не отрицательный образ, а лишь желание самому испытать «интересные и неведомые ранее» ощущения.

Подводя итог, можно сказать, что в настоящее время проблема эффективности различного рода пропаганды здорового образа жизни и контрпропаганды социально опасных явлений остается актуальной. Из-за некомпетентности кадров или нежелания разбираться в тонкостях ситуации на рынок попадает некачественная агитационная продукция, которая не только не отвечает поставленным задачам и малоэффективна, но и может иметь последствия, прямо противоположные изначально задуманным. Учитывая, что большое количество подобных мероприятий проводится в именно подростковой среде в период формирования жизненных ценностей, допускать подобные ошибки просто непростительно. Вся пропагандистская продукция обязательно должна оцениваться экспертами и только после этого допускаться к реализации для демонстрации широкому кругу населения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Большой* энциклопедический словарь // Словари 299 ру [Электронный ресурс]. Электрон. дан. Режим доступа: http://slovari.299.ru/word.php?id=34197.

2. *Толковый* словарь Д.Н. Ушакова // Онлайн словарь. Толковый словарь Д.Н. Ушакова [Электронный ресурс]. Электрон. дан. Режим доступа: http://www.dict.t-mm.ru/ushakov/k/kontr.html

3. *Гилинский Я.* Девиантология: социология преступности, наркотизма, проституции, самоубийств и других «отклонений» / Я. Гилинский. СПб.: Юридический центр Пресс, 2004. 520 с.

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Д.А. Третьякова, студентка

г. Томск, ТУСУР, ГФ, каф. ИСР, dashula@sibmail.com

Одним из основных принципов проведения маркетинговых исследований является их системность. Система маркетинговой информации – это постоянно действующая система взаимосвязи людей, технических средств и методических приемов, предназначенная для сбора, классификации, анализа, оценки и распространения актуальной современной и точной информации, которую распорядители сферы маркетинга используют в целях совершения планирования, претворения в жизнь и контроля маркетинговых мероприятий.

При изучении рынка используется хорошо разработанная система источников информации, приемов ее сбора, обработки и прогнозирования на этой основе возможных вариантов поведения на рынке в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Все элементы данной системы увязаны между собой, и только их четкое соответствие друг другу гарантирует результативность исследовательских работ.

Маркетинговое исследование – это сбор, обработка и анализ информации с целью уменьшения неопределённости при принятии управленческих решений [1]. И.К. Беляевский в своей книге говорит, что маркетинговым исследованием (англ. marketing research) называют сбор информации, ее интерпретацию, оценочные и прогнозные расчеты, выполняемые для маркетинговых служб и руководства фирмы по их заказу. Маркетинговое исследование, или информационно-аналитическое обеспечение маркетинга, есть неотъемлемая часть маркетинговой деятельности. Нельзя отрывать информацию и ее анализ собственно от маркетинга [2].

Любое исследование нужно начинать с цели исследования. Формулируя цель, студент должен четко и максимально подробно для себя отметить: для чего нужны данные, которые он получит в ходе иссле-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

дования, и как он будет их в дальнейшем использовать в проекте. Самые большие разочарования приносят отчеты, предоставляемые по итогам опроса или кабинетного исследования, в которых студент или проектная группа не находит ответов на свои вопросы.

Методы сбора данных делятся на количественные и качественные – те, что собирают первичные данные, и те, которые применяют для работы с уже существующей вторичной информацией.

Методы анализа вторичных данных отличаются меньшими финансовыми затратами, чем методы получения первичных данных, так как данные не собираются заново, а идет поиск и анализируется уже существующая информация. Правда, существуют следующие недостатки такого подхода:

− Высокие трудозатраты по сбору, структурированию и анализу информации.

− Отсутствие сфокусированности на современных проблемах.

− Полученные данные характеризуют прошлое.

Однако на основании полученной информации невозможно сделать корректные прогнозы развития ситуации. Для того чтобы проверить гипотезы, полученные в ходе анализа вторичных данных, используются количественные и качественные методы сбора первичной информации. Количественные методы сбора информации отличаются от качественных тем, что на основании полученных данных группа может строить прогнозы развития событий. Количественные методики хороши еще и тем, что позволяют использовать всевозможные методики работы с данными, применять все виды анализа, известные из математической статистики и теории вероятности. Но если вам необходимо в сжатые сроки понять вектор развития – качественные методы незаменимы и позволяют решить данные вопросы.

Некоторые методики встречаются постоянно и считаются наиболее распространенными. Одна из таких методик – это анализ вторичных данных, или контент-анализ, – процесс изучения и отслеживания информации, поступающей в СМИ (в печать, на радио и телевидение), и преобразование полученного качественного материала в количественную форму при помощи различных вычислительных методик, среди которых можно назвать кодирование и классификацию сообщений. Плюсом такой методики является небольшие финансовые затраты на сбор необходимой информации в относительно короткий промежуток времени. Из качественных методов при исследовании группа сталкивается с двумя наиболее часто используемыми методиками: экспертный опрос и фокус-группа (или групповое интервью). Экспертный опрос заключается в том, что интервьюер встречается со специалистом в определенной интересующей сфере и обсуждает ряд факторов, кото-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

рые влияют на развитие ситуации в целом. Интервью может быть как формальным (заполняется анкета), так и неформальным (беседа ведется по гайду). И в том и в другом случае беседа записывается на диктофон. Плюсом этого метода является то, что можно провести в сжатые сроки и за умеренную плату, апробировать гипотезы и выявить вектор развития ситуации. А вот минусом этого метода является, что высказывания специалистов – лишь их личное мнение, совершенно не отражающее состояние дел. Эти интервью дают оценку событиям и явлениям, но не дают гарантии, что высказанный ими прогноз сбудется.

Последний метод сбора первичной информации, который встречается на этапе исследования, – это массовый опрос. Массовый опрос – самый трудоемкий и затратный способ получения информации [3].

Количественные методы (анкетирование, опрос, личное интервью) дают возможность не только получить картинку текущего состояния дел, но и построить на основе полученных данных прогноз развития ситуации.

В программу исследования входят следующие пункты: описание сложившийся ситуации; проблема исследования; объект исследования; предмет исследования, также цель и задачи исследования, существующие гипотезы и логическая схема анализа данных и описание методики исследования.

Следующий этап – это сбор и анализ результатов. Это сложная процедура, и именно на этом отрезке исследования понадобится логическая схема анализа данных, которая так тщательно прописывалась в программе исследования.

Севиль Гасанова выделяет 5 правил проведения маркетингового исследования [4]. Поэтому первое правило звучит так: Перед тем как начать подготовку к исследованию, нужно четко сформулировать цель, к которой идет группа в работе над проектом. Второе правило. Анализ вторичных данных отражает конкретный отрезок времени, но не дает прогноза на будущее. Третье правило. «Чтобы собрать актуальные и полезные данные, группа должна понимать, как будут использоваться эти данные в дальнейшем». Четвертое правило. «Пройдя долгий путь количественного исследования, не забудьте остановиться и оценить результаты». Пятое правило. «Каждый метод имеет свою историю и практику применения, но пользуются им люди, и люди же дают оценку». Нет беспристрастных экспертов и нет единого мнения о маркетинговых исследованиях. Одно можно сказать точно: пока есть маркетинг, будут и исследования.

Таким образом, проведение маркетинговых исследований – это сложный многоступенчатый процесс, требующий глубокого знания объекта изучения, от точности и своевременности результатов которо-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

го во многом зависит успешное функционирование всего проекта. Процедура маркетингового исследования представляет собой комплекс взаимосвязанных между собой этапов.

Важное значение маркетинговых исследований играет и при исследовании и разрешении проблем, возникающих в социальных, производственных и других сферах деятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.ru.wikipedia.org/wiki/ Маркетинговое исследование, свободный, дата обращения: 09.03.2011.

2. *Беляевский И.К.* Маркетинговые исследования: учеб. пособие. М., 2007. С. 17.

3. *Беляев В.И.* Маркетинг:основы теории и практики: учеб. М.: КНОРУС, 2005. С. 69.

4. *Гасанова С.* 5 правил проведения маркетинговых исследований // Маркетинг менеджмент //www.4p.ru/main/theory/5616/ [Электронный ресурс].

ГОРОДСКОЙ ГРАНТОВЫЙ КОНКУРС «НОВАЯ МОЛОДЕЖНАЯ ПОЛИТИКА» КАК ПОКАЗАТЕЛЬ МОЛОДЕЖНОЙ АКТИВНОСТИ

Д.В. Вельш, студент

Научный руководитель Н.А. Грик, зав. каф. ИСР, проф., д.ист.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, daryavelsh@sibmail.com

Деятельность молодежных организаций в Томске очевидна, она освещается в средствах СМИ, с активным участием молодежи проходят различные мероприятия, однако для развития этого направления требуется поддержка. Сегодня прослеживается активность молодежных организаций в грантовых конкурсах, которые инициируются властью. Особенно это видно на примере конкурса «Новая молодежная политика», на который было подано 86 заявок (для сравнения, на конкурс «Мы команда» в том же 2010 г. подали 41 проект). Городской грантовый конкурс «Новая молодежная политика» прошел в четвертом квартале 2010 г. На конкурс, грантовый пул которого составил 3 млн рублей, из 86 молодёжных социальных проектов 55 поступили в номинации «Молодой Томск» (проекты, направленные на реализацию общественных инициатив в масштабе жилого дома, микрорайона, квартала) и 31 в номинации «Большой город» (общегородские проекты). Победителями в номинации «Большой город» среди общественных организаций комиссия признала 8 проектов, в том числе поисковый отряд «Патриот», ТРОД «Российские студенческие отряды», об-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

щественная организация «Ресурс плюс», детско-юношеская организация «Улей», профком студентов НИ ТПУ, Ассоциация студенческих педагогических отрядов Томской области, Ассоциация оборонно-спортивных клубов Томской области, межрегиональная общественная организация «Экологический центр «Стриж» с проектом «Цепочка развития». На реализацию восьми проектов в этой номинации из городского бюджета будет выделено 2,5 млн рублей. Победителями в номинации «Молодой Томск» стали шесть проектов. На реализацию шести проектов в этой номинации выделено 500 тыс. рублей.

Такое количество заявок было обеспечено несколькими факторами. Главным образом тем, что на конкурс, кроме зарегистрированных организаций, могли подавать физические лица и инициативные группы в рамках номинации «Молодой Томск». Некоторые организации сменили руководителя на более молодого человека (до 35 лет), чтобы соответствовать критерию молодежной организации – ТРДОО «Отчий край», Томская областная молодежная общественная организация «Томский областной центр казачьей культуры и спорта» (изменилось также название) и др. Остальные НКО были вынуждены подавать от физического лица более молодых членов организации, например Наталья Шимина с проектом «Доктор Клоун» (Томское региональное отделение Российского детского фонда), Илья Шкурихин с проектом организации межрегиональной научно-практической конференции «Выборы 10.10.10: традиции и новации в региональном электоральном процессе» (ТРОФ «Фонд гражданского и политологического образования») и т.д.

Кроме того, грант «Новая молодежная политика» тщательно администрировало управление по делам молодежи, физической культуре и спорту: была проведена большая информационная работа, ежедневно оказывались консультации, был проведен ряд семинаров.

Предоставление гранта физическим лицам в рамках номинации «Молодой Томск» повлекло много проблем с заключением договоров, переведением средств и налогообложением (часть выделенной суммы была потрачена на выплату НДФЛ). Также проблемой стал контроль над исполнением проектов грантополучателями. В данном гранте мониторинга эффективности реализации не было предусмотрено, более того, грантополучателей поставили в ситуацию, когда средства необходимо было потратить и отчитаться до наступления 2011 г., хотя реализация многих проектов была рассчитана на более длительный период. В целом во время проведения конкурса многие аспекты менялись на ходу: решение о публичных защитах, добавление необходимой для заявки документации и т.д., что составляло дополнительные неудобства для грантозаявителей. Поэтому в 2011 г. грант будет запущен в пер-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вом полугодии, чтобы завершить его к концу года, положение усовершенствовано, а финансирование физических лиц и инициативных групп в рамках гранта не предусмотрено. Соответственно, прогнозировать такого количества поданных заявок, как в 2010 г., нельзя.

Таким образом, грант «Новая молодежная политика» стал предпосылкой омоложения руководящего состава целого ряда томских организаций, что отчасти было лишь номинально, но отчасти послужит новым толчком развития их деятельности. Именно физические лица и инициативные группы составили большую часть заявок в гранте «Новая молодежная политика» – 55. Поэтому этот конкурс можно считать более реальным показателем активности молодежи в социальной политике, в спорте, творчестве, чем анализ деятельности молодежных НКО. Так как создание и развитие собственной общественной организации для молодого человека не всегда является возможным, если хочется заниматься саморазвитием и общественно полезной деятельностью, поскольку сам процесс создания долог, а также проблематично ведение и предоставление в соответствующие органы финансовой отчетности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Буланова Я.* Определены победители грантового конкурса «Новая молодежная политика» / Конкурсы и гранты / информационные материалы / молодежный портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://molodoy.tomsk.ru/blogs/38/konkursy-i-granty/opredeleny-pobediteli-grantovogo-konkursa-novaja-molodezhnaja-politika.html свободный.

2. *Положение* о конкурсе молодежных социальных проектов на предоставление муниципального гранта «Новая молодежная политика» / Приложение 1 к постановлению администрации г. Томска 13.08.2010 № 806.

МОЛОДЕЖЬ И ОБРАЗОВАНИЕ

О.В. Волкова, студентка

Научный руководитель В.В. Орлова, доцент каф. КС, к.соц.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КС, WOlga17@rambler.ru

Главной тенденцией современной жизни становится получение высшего образования. В общественном сознании необходимость получения высшего образования связана, прежде всего, с успехом в профессиональной реализации, а также в жизни. Поэтому, несмотря на сокращение бюджетных мест, абитуриенты готовы платить за образовательные услуги. К сожалению, встречается все больше молодых людей, для которых получение образования не является целью, для того, чтобы стать квалифицированным специалистом. Сегодня часто причи-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ной такого выбора выступает наличие диплома об окончании вуза, что является престижным и модным.

Динамичное развитие экономики страны диктует образованию новые условия: так, общеобразовательное обучение постепенно сменяется профильным, это помогает старшеклассникам за последние 2 года учебы в школе определиться с выбором профессии и целенаправленно готовиться к поступлению. Также заметно выросло количество вузов, появилось большое количество университетов, институтов, академий и филиалов. Происходит закрытие старых специальностей, на смену им приходят новые, соответствующие запросом работодателей.

В марте 2011 г. был проведен пилотажный опрос, участниками которого стали старшеклассники общеобразовательной школы № 40 г. Томска. Целью исследования было выяснить, ориентированы ли школьники на получение высшего образования и какие видят сложности в поступлении и в последующей социализации. Все они собираются продолжить обучение в вузах, считая, что это повлияет на их будущее, а точнее, на материальное благосостояние (80%), и только 20% говорят о том, что на этом настаивают родители. 90% уже давно определились со своей будущей профессией, и только 10% считают, что рано об этом думать.

Старшеклассники уже просчитывают все возможные варианты: не поступая на бюджет, они выбирают платное образование – 70%, пойдут работать – 10%, попытают свое счастье через год – 15%, поступят на заочное отделение – 5%.

Основная проблема для будущих выпускников – сдача единого государственного экзамена. Сложности вызывает математика, ведь практически каждый год меняется структура контрольно-измерительных материалов (КИМ), 70% из них ходят на занятие к репетитору по этому предмету. Заметим, большинство студентов первого курса по результатам контент-анализа ассоциировали школу именно с ЕГЭ. 30% выбрали для сдачи экзамена обществознание, несмотря на то, что хотели бы поступить на техническую специальность. Связывают это с тем, что подготовка к обществознанию занимает меньше времени. Они отдают себе отчет в том, что это станет большой проблемой при подаче документов на интересующую их специальность. Также их беспокоит малая информированность о специальностях, которые предлагают вузы, потому что информация в буклетах не всегда понятна, а «День открытых дверей» не оправдывает их ожидания.

После поступления они видят следующие проблемы: перестроятся ли они на новую систему образования, сдадут ли сессию. Ученики 10–11-х классов уже трезво отдают себе отчет в том, что учеба в вузе – это их путь к самостоятельности и самоконтролю. Также присутствует

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

чувство страха, что они не смогут найти общий язык с одногруппниками, вследствие чего могут остаться в одиночестве. Это подтверждает необходимость адаптационной работы со студентами-первокурсниками и кураторства, ведь успешная социализация студента – залог мотивации к обучению. Они желают творческой реализации в студенческой жизни, не боясь дополнительных нагрузок.

Высшее образование – это неотъемлемая часть нашей жизни. И заинтересованность молодежи в получении его влияет в целом на потенциал страны. Ведь еще пока существует необходимость в наших специалистах не только в России, но и на Западе.

УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКИ: ВОЗМОЖНОЕ СРЕДСТВО ТРУДОУСТРОЙСТВА

Э.Б. Гатапова, А.В. Кумарова, студентки
Научный руководитель Н.А. Грик, зав. каф. ИСР, проф., к.ист.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, Asemka@sibmail.com

Актуальной проблемой в современном обществе является трудоустройство молодых специалистов. Одна из причин – переход к рыночной экономике. Ликвидация государственной системы распределения привела выпускников высших учебных заведений к зависимости от рынка труда. Сложности связаны и с тем, что работодатели ждут соискателей с опытом работы от 3 лет, и молодые специалисты не входят в число желанных кандидатов на вакантные должности. Поэтому рассчитывать на быстрое трудоустройство по специальности выпускникам не приходится. Даже самые активные, компетентные и грамотные выпускники долгое время не могут устроиться на работу.

Поэтому задумываться о своем будущем трудоустройстве необходимо уже в университете. Непосредственно приступить к этому можно во время прохождения учебной практики. Ни одна теоретическая подготовка специалистов не заменит практических навыков, которые можно приобрести только путем проб и ошибок. Практика является одним из важных факторов превращения теоретических знаний в практические навыки.

В рамках ГПО нами ведется проект «Эффективное устройство студентов на практику», который осуществляется в тесном сотрудничестве с кафедрой истории и социальной работы.

Группа занимается организационными вопросами: поиском учреждений, готовых принять студентов на практику по специальности, установлением деловых контактов и работой со студентами. Был проведен поиск потенциальных мест практики, он проводился посредст-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вом интервью с руководителями учреждений. Такой вид исследования позволил выявить их отношение к студентам-практикантам, требования и основные виды деятельности, в которых могут практиковаться студенты.

Наш проект преследует цель создания базы данных учреждений, которая будет включать государственные и негосударственные учреждения, общественные и коммерческие организации, готовые принять студентов на практику. Такое разнообразие мест практик, по нашему мнению, может привести к тому, что, во-первых, у студентов будет возможность в выборе желаемого направления в своей специальности; во-вторых, появится возможность сравнить, например, государственные и частные организации и определиться с приоритетами в выборе места работы; в-третьих, возможность трудоустройства.

Необходимо учитывать возможности двух сторон: с одной стороны, организация, которая берет студентов на практику, и с другой, студенты. Организация не может принять большое количество практикантов, так как сотрудники не могут в полной мере предоставить работу студентам, с другой стороны, сами практиканты не смогут поучаствовать в практической деятельности и проявить себя. Это скажется на приобретении профессиональных навыков.

Сотрудники учреждения, по нашему мнению, стали бы более серьезно относиться к практикантам, т.е. появляется возможность направлять, помогать и контролировать их лишь в том случае, когда студентов немного. В такой работе важным моментом является установление личных контактов: практикант – сотрудник, сотрудник – практикант.

Мы предполагаем, что созданная база учреждений в дальнейшем позволит лучше ориентироваться как преподавателям, так и студентам при выборе мест прохождения практики. Преподаватели ответственные за практику, смогут получить объективные данные по поводу работы каждого учреждения и качеству приобретенных практических навыков студентов. Студенты же смогут ознакомиться со списком предлагаемых учреждений и организаций, что позволит им лучше ориентироваться при выборе тем курсовых и дипломных работ.

Затрагивая проблему трудоустройства выпускников вузов, отметим, что одним из решений является наличие определённого практического опыта, приобретённого студентами в течение обучения в учебном заведении. Необходимо максимально эффективно использовать время, отведенное на практику, что приведет к получению навыков работы и приобретению опыта по выбранной специальности. Прохождение практик в различных учреждениях и организациях позволяет значительно повысить вероятность дальнейшего трудоустройства.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Таким образом, для трудоустройства будущих выпускников необходимы не только знания, полученные в вузе, но и свой жизненный опыт, и профессиональное мастерство. Уровень, глубина и качество подготовки определяют профессионализм работника. Освоение технологий в любой сфере деятельности, её последовательное применение на практике являются важнейшим требованием к профессионалу, поэтому программа подготовки специалистов в высшем профессиональном учреждении включает практику студентов. Успешно пройденная практика повышает вероятность дальнейшего трудоустройства.

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ-СРЕДЫ КАК ФАКТОР КИБЕРСОЦИАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ

С.А. Андреев, Н.П. Федотова, студенты
Научный руководитель М.В. Берсенев, доцент каф. ИСР, к.ист.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, opticaltime@sibmail.com

В современном мире, где события сменяют друг друга быстро, при этом создавая впечатление невозможности своевременной обработки всей необходимой информации, роль интернет-среды как одного из главных агентов распространения актуальной информации резко возросла. В качестве примера можно привести ленты новостей, которые транслируют хроники фактически онлайн: так, 24 января вся страна могла наблюдать за событиями в аэропорту «Домодедово» в режиме реального времени [1], обсуждая их в социальных сетях, загружая или просматривая фото и видео с места происшествия. Формируется новый, еще мало изученный процесс восприятия информации, который является одним из аспектов киберсоциализации личности.

Цель статьи заключается в рассмотрении феномена киберсоциализации. Автор ставит перед собой две задачи: актуализировать понятие социализации в киберпространстве и указать основные факторы влияния данного процесса на личность на примере социальных сетей.

Термин был предложен в 2005 г. кандидатом педагогических наук, доцентом В.А. Плешаковым [2]. Киберсоциализация – это процесс качественных изменений потребностно-мотивационной сферы индивидуума, а также структуры самосознания личности, происходящий под влиянием и в результате использования человеком современных информационно-коммуникационных и компьютерных технологий в контексте жизнедеятельности [3].

Социальные сети также являются частью киберпространства и представляют собой сетевые сообщества, объединяющие людей по различным признакам сходства (будь то профессиональная деятельность, хобби или увлечение, совместное обучение или даже отдых). В каком-то смысле подобные сети можно считать своеобразным много-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

функциональным базисом обмена информацией в Интернете. Помимо личной переписки с другими пользователями и создания своих персональных страниц-биографий, любой участник данного сообщества может при помощи сервиса поиска находить интересующий его аудио-, видео- или фотоконтент (наполнение информационного ресурса), а также добавлять своим собственные медиа-файлы. В настоящее время уникальность социальных сетей заключается в возможности агрегирования необходимой информации. Примером может служить постоянная модификация сервисов социальной сети vkontakte.ru, которая включает в себя не только личный контент (наполнение информационного ресурса) пользователя, но и такие сервисы, как создание своего списка желаний, ответы на анонимные вопросы и огромное множество приложений как игрового, так и информационного характера. Стоит отметить, что для большинства данных сервисов существуют отдельные полноценные сайты, но объединение их на платформе одного позволяет пользователю минимизировать число посещаемых страниц и время, потраченное на поиск.

Социальные сети стали не просто новым киберпространством для жизнедеятельности и не только новым уровнем сетевого взаимодействия современных людей, но своего рода «отдушиной», где каждый зарегистрированный пользователь может найти как актуальную техническую, так и, собственно, необходимую социальную базу для создания и развития своего виртуального «Я». При этом каждый пользователь получает возможность не просто осуществлять коммуникацию и заниматься творчеством, но также делиться этими «плодами» с многомиллионной аудиторией своих собратьев по социальным сетям. Именно социальные сети в интернет-среде являются одним из современных и актуальных факторов киберсоциализации, так как количество людей, пользующихся данным сервисом, возрастает с каждым днем.

Рассмотрим основные эффекты влияния социальных сетей на личность. Если говорить о положительной стороне киберсоциализиции, то можно выделить следующие факторы:

1) возможность проявления своей индивидуальности и уникальности;

2) использование для удовлетворения человеком собственных актуальных потребностей;

3) оперативность, относительно высокая безопасность и доступность, свобода самовыражения, мобильный подход к выбору интересующего контента;

4) легкий доступ к интересующей информации как относительно учебной/профессиональной деятельности, так и рекреационной.

Нужно отметить, что при киберсоциализации у человека трансформируются такие психологические паттерны, как восприятие времени, внимание, память, эмоции и чувства, коммуникации и т.д.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Не стоит забывать и об отрицательных эффектах. Важно понимать, что сети «затягивают», а «уход» от реальности в киберпространство социальных сетей может нести в себе личностную и профессиональную опасность. Если пользователи привыкают к быстрому течению интернет-жизни, реальность может показаться им не такой полноценной и полной эмоций и событий, и они могут попытаться «оживить» ее, совершая импульсивные поступки, в том числе попытки самоубийства. Собственно, предрасположенные к зависимостям (аддиктивные) люди своей жизнедеятельностью в киберпространстве, в том числе в социальных сетях, делают их потенциально опасными для своего психофизического здоровья.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что благодаря развитию интернет-среды, возникновение в ней феномена киберсоциализации является революционным прорывом как в техническом, так и в социально-психологическом аспекте, который имеет свои положительные и отрицательные стороны влияния на личность. Поколение, вырастающее в тесном контакте с компьютерными технологиями, отличается по мировоззрению, структуре самосознания личности и мотивационно-потребностной сфере в психологическом, моральном и духовном плане. Речь идет не только о навыках владения современными информационно-коммуникационными технологиями и компьютерной техникой, но и об изменениях фундаментальных духовно-культурных структур, понятийного поля и многообразных представлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теракт в Домодедово // Lenta.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://lenta.ru/articles/2011/01/24/chronicles/, свободный.

2. *Плешаков В.А.* Социальные сети интернет-среды как фактор киберсоциализации студентов // LiveJournal.com [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vapleshakov.livejournal.com/11628.html – свободный.

3. Киберсоциализация (термин) // Wikia.com [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru.fpptraining.wikia.com/wiki/ Киберсоциализация – свободный.

СТУДЕНЧЕСКИЙ ПОРТАЛ КАК ФОРМА ВНЕУЧЕБНОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ

О.М. Богайчук, студент каф. КС

Научный руководитель Н.А. Орлова, ст. преподаватель

г. Томск, ТУСУР, gpo-627@sibmail.com

Современная реальность требует пересмотра подходов к внеучебной работе со студентами. Основная цель этой работы, на наш взгляд, должна достигаться через адаптацию студентов не только к образовательному процессу, но и к самостоятельной жизни в целом.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Обучение в вузе – это принципиально новый этап в жизни каждого молодого человека. Он связан не только с новыми учебными задачами и получением профессионального образования, но и с приспособлением к новым условиям жизни, требованиям и новым людям. Многие молодые люди именно в период студенчества покидают родительские семьи и начинают жить обособленно.

Поэтому именно вуз, принимая нового члена студенческого коллектива, должен помочь в социализации. Внеучебная работа – это, как раз способ адаптации и интеграции студентов, т.е. это не что иное, как способ социализации.

В ключе данной проблематики проектной группой ТУСУРа была разработана концепция внеучебной работы посредством создания студенческого портала, который способствовал бы реализации вышеназваной цели. Такая концепция предполагает особую форму социализации индивида, которая представляется наиболее эффективной по ряду причин:

1) система информирования студентов будет оперативной, информацию можно сразу обновлять по мере поступления новых данных, сам способ такого получения информации существенно экономит время пользователей;

2) на сайте можно разместить большой объем информации, который может быть доступен для большинства студентов;

3) интерактивный режим позволяет обмениваться комментариями, оценками, делиться полезными сведениями;

4) организация форума способствует быстрой и эффективной интеграции студентов-первокурсников в студенческую среду.

Для разработки максимально качественной концепции портала нами были проведены различные эмпирические исследования, основные задачами которых стали:

1. Оценка потребности студентов в специальном портале.
2. Разработка и тестирование концепции сайта.
3. Корректировка концепции, наполнение сайта.

Результаты исследований, проведенных нами на начальной стадии проекта, подтвердили актуальность данной формы внеучебной работы. Они показали, что, несмотря на существующее сегодня многообразие интернет-сайтов, мероприятий и других видов досуга для молодежи, все же исследуемая ниша не заполнена. У студентов есть потребность, с одной стороны, в организации свободного времени, с другой – в таком интернет-продукте, который отвечал бы их основным интересам и потребностям, а также просто представлениям о времяпрепровождении.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Учитывая потребности студенческой молодежи, нашей проектной группой была разработана структура портала, который включает в себя разделы, связанные с учебой, досугом, материальным обеспечением жизнедеятельности студента (планирование бюджета, ведение хозяйства), творческий раздел (блоги), информацию справочного характера, форум. Сайт максимально интерактивен: каждый раздел подразумевает возможность комментирования, обсуждения. Система индивидуальных учетных записей (с расчетом индивидуального рейтинга) способствует повышению потребительской лояльности и в итоге, повышает посещаемость сайта. На сайте предполагаются элементы социальной сети: форум, возможность объединения в «группы по интересам», система обмена мгновенными сообщениями.

В современном интернет-пространстве существует определенный конфликт между техническим воплощением сайтов и их гуманитарным содержанием, который существенно снижает эффективность использования данных ресурсов. Имеется в виду тот факт, что в настоящий момент в сети Интернет существуют порталы, реализованные программно и технически безупречно, при этом наполнение совершенно не доступно для понимания пользователя, например, информация перегружена специализированной терминологией или же, наоборот, сайт очень информативен, но неудобен в использовании, т.е. техническая реализация не доведена до совершенства. Учитывая подобный опыт, в нашу группу были вовлечены студенты старших курсов технических факультетов, которые являются специалистами в области программирования и веб-дизайна, а также и сторонние специалисты.

В ходе проделанной работы мы выяснили, что альтернативы задуманной нами модели в Томском интернет-пространстве не существует. Конечно, реализовано множество сайтов, где возможно удовлетворение различных потребностей студенческой молодежи (в том числе досуговых, образовательных, информационных и т.д.), но они разрознены. К тому же большинство из них находится во «внешнем Интернете» (по отношению к Томскому информационному пространству), а «Томский Интернет» пока является все же доступнее для большинства студентов вузов города.

Таким образом, созданный портал является эксклюзивным для Томска на данный момент, так как он:

- имеет уникальный контент, созданный на основе социологических исследований и эмпирических данных;
- является результатом интеграции гуманитарного и технического знания;
- представляет собой не искусственно созданное для молодежи пространство, а пространство, где сама молодежь определяет направление развития портала.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

РОЛЬ СТУДЕНЧЕСКОГО ВОЛОНТЕРСКОГО ДВИЖЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛОНТЕРСКОЙ СЛУЖБЫ ТУСУРа «НАШ ФОРМАТ»)

И.А. Исакова, студентка

Научный руководитель Л.И. Казакевич, доцент каф. ИСР, к.ист.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, isakovairin@yandex.ru

Социальная работа, изначально возникшая в виде добровольной благотворительной помощи, существует и реализуется в современном обществе на профессиональном и непрофессиональном уровнях. К последнему относятся различные виды добровольческой помощи и взаимоподдержки. В обществе всегда были люди, для которых способом самореализации, связи и общения была помощь другим людям. Но только в XX в. добровольчество стало приобретать черты социального феномена. Одной из особенностей российского добровольчества сегодня является его интеграция в сферу социальной работы, что позволяет рассматривать его как фактор профессионального становления будущих специалистов по социальной работе.

На сегодняшний момент, система профессиональной подготовки кадров в области социальной работы в нашей стране испытывает определенные трудности. Одним из существенных недостатков является то, что в учебных планах наших вузов не так много времени отведено практической деятельности. При таких условиях участие в волонтерском движении становится одной из ведущих форм получения на практике необходимых навыков и компетенций.

Участие будущих специалистов в социально значимой неоплачиваемой деятельности прививает им стремление к ответственности не только за собственную жизнь, но и за благополучие общества в целом, не дает развиваться инфантильным и иждивенческим настроениям. Добровольчество способствует формированию у волонтера таких качеств, как милосердие, доброта, эмпатия, человеколюбие, стремление помочь ближним. Немаловажным результатом участия в социальном добровольчестве становится понимание возможности изменить что-то в обществе, в окружающем мире в лучшую сторону. В свою очередь, осознание такой способности самым положительным образом сказывается на развитии самоуважения, уверенности в себе, определении собственного места в жизни как в настоящем, так и в будущем – тех самых факторов, на которых базируется успешность человека как личности.

В волонтерской службе ТУСУРа «Наш формат» уже в течение 4 лет большинством волонтеров является студенты специальности «Социальная работа». Для того чтобы выявить мотивы занятия добро-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вольчеством, автором было проведено социологическое исследование в форме анкетирования студентов 4-го курса очной формы обучения гуманитарного факультета ТУСУРа. Не случайно для проведения исследования были выбраны студенты именно 4-го курса. На данном этапе обучения у студентов формируется более четкое представление о профессиональных качествах, которые им пригодятся для будущей работы, растет осведомленность студентов о профессии, будущей сфере профессиональной деятельности, накапливается практический опыт по выбранной специальности. Около половины опрошенных студентов (46%), отвечавших на предложенные вопросы, хотели бы стать участниками волонтерского движения. Но, несмотря на достаточно большой процент нежелающих участвовать в добровольческой деятельности студентов, 92% всех ответивших признают, что опыт участия в добровольческой деятельности поможет им в профессиональном становлении как будущим специалистам по социальной работе.

Одним из важнейших аспектов тематики добровольчества в общем и конкретно в студенческой среде, является проблема мотивации вступления в волонтерское движение. Поэтому один из вопросов анкеты был направлен на выявление мотивации к осуществлению добровольческой деятельности. В целом, по данным многочисленных исследований среди молодежи, одной из ведущих потребностей для этой социально-демографической группы является потребность социализации, в чем в очередной раз можно убедиться, проанализировав полученные результаты. Также очень сильны мотивы, связанные с получением новых навыков, в том числе практических, так как работодатели предпочитают принимать на работу людей, уже имеющих какой-либо трудовой опыт. В ходе опроса эти мотивы также стали основными в процессе побуждения респондентов заниматься добровольчеством: помогать нуждающимся людям – 20%; научиться чему-то новому – 19%, желание познакомиться с новыми людьми – 19%. Несомненно, все вышеперечисленные мотивации оказались в наличии у опрошенных студентов.

Характерной особенностью участия студентов в добровольческой деятельности является возможность увидеть результаты собственного труда: улыбку воспитанника детского дома после благотворительного праздника, посаженные деревья в парке и др. Добровольческая деятельность за счет названного фактора формирует у человека привычку, потребность в деятельности, приносящей созидательные плоды. Закрепляясь, такая потребность в будущей профессиональной деятельности станет ориентировать сегодняшнего студента на достижение поставленных целей, доведение начатого дела до желаемого результата. Участие в организации добровольческих акций развивает у студентов необходимые и в жизни, и в профессиональной социальной работе,

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

и в социально-педагогической деятельности лидерские качества – умение привлечь к делу, заинтересовать людей, организовать их, добиться поддержки от государственных и коммерческих структур. В процессе добровольческой деятельности студенты пополняют профессиональный опыт, расширяют свой кругозор, повышают культурный уровень, развивают творческие способности. Также положительные моменты участия студентов в добровольческой деятельности заключаются в следующем: студенты чувствуют, что с ними считаются; работают с более четкой мотивацией и большей отдачей.

Таким образом, привлечение студентов к добровольческой деятельности позволяет будущим специалистам не только обрести опыт практической деятельности и почувствовать гуманистический смысл их будущей профессии, но и осознать степень сформированности у себя тех качеств, которые во многом определяют готовность будущих специалистов к своей профессиональной деятельности, что позволяет не в теории, а на практике определить дальнейшую стратегию своего профессионально-личностного развития.

ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИЕЙ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В ТУСУРе

М.Р. Бычкова, И.А. Пономаренко, студентки 3-го курса
Научный руководитель А.А. Захаров, доцент каф. ИСР, к.ист.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, Ritysechka@yandex.ru, Irina.25.ponomarenko@yandex.ru

Российская Федерация – многонациональная страна. В настоящее время более чем в 650 российских вузах обучается свыше 120 тыс. иностранных студентов, как на коммерческой основе, так и за счет средств федерального бюджета. В их числе представители из 150 стран мира, но преобладают, конечно же, выходцы из стран СНГ, их насчитывается свыше 70 тыс. Причем эти показатели более или менее стабильны, увеличение их за последнее время не происходит, чему есть ряд причин. Например, сложность в получении визы, студенты-иностранцы не имеют права работать, кроме как в пределах вуза, и это приводит к тому, что молодые люди и семьи с низким уровнем дохода не имеют возможности получить образование, экспорту образовательных услуг мешает и преподавание на русском языке.

ТУСУР является одним из сильнейших вузов в Сибири и в России. Он воспитывает по-настоящему опытных и компетентных специалистов, инновационных инженеров, которые определяют научно-технический прогресс, проектируют новые изобретения, разрабатывают инновационные проекты. Не удивительно, что ТУСУР неоднороден

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

по национальному признаку. Для начала рассмотрим существующую статистику иностранных студентов в вузе.

Здесь обучаются приезжие студенты из целого ряда стран СНГ, таких национальностей, как казахи, узбеки и др. В 2008 г. на первый курс поступило 994 абитуриента, из них 182 человека – приезжие из стран СНГ, в 2009 г. набор составил 1128 абитуриентов, количество приезжих из стран СНГ соответственно тоже увеличилось и составило 214 человек, в 2010 г. набор – 1393 абитуриента, приезжих из СНГ – 345. В 2009 г. обучалось 12 студентов из дальнего зарубежья, а в этом семестре таких студентов трое. Среди приезжих из стран СНГ основную долю составляют студенты из Казахстана – 90%, а приезжих из Узбекистана и Киргизии – примерно 5%. На первый курс в 2010 г. поступило больше, чем в предыдущие наборы, граждан из Туркменистана, Таджикистана (в сумме около 15 человек), и учится один студент из Грузии. В конце декабря 2010 г. приехала аспирантка из Тайваня. В марте в ТУСУР приехали два студента третьего курса из Франции.

Рассмотрев статистику, приступим к изложению проблем, возникающих при адаптации иностранных студентов в ТУСУРе. Студенты, приехавшие из других стран в наш вуз, сталкиваются с такими проблемами, как языковой барьер, неналаженные межнациональные коммуникации, акклиматизация. В обычных условиях обучения в родной стране на родном языке учащийся адаптирован к родной среде и легко справляется с проблемами взаимодействия со средой. Другая картина имеет место, когда учащийся находится в неродной среде: простые контакты оборачиваются для него проблемами, требуют значительных усилий. Необходимо учитывать, что каждая конкретная личность персонифицирует социальные группы, социальные институты, социальные организации и системы, принятые в обществе нормы и ценности. То есть всякая личность представляет собой плод той или иной культуры, установок, стереотипов.

Не вызывает сомнения, что адаптация иностранного студента – это сложный, динамический, многоуровневый и многосторонний процесс перестройки потребностно-мотивационной сферы, комплекса имеющихся навыков, умений и привычек в соответствии с новыми для него условиями.

Снижение количества неадаптированных и асоциальных студентов-иностранцев, обучающихся в ТУСУРе, – главная цель при работе с иностранными студентами. Решение проблемы требует активной работы с такими студентами, содержание которой необходимо разработать, чем и занимается наша группа ГПО ИСР-1003.

Например, по результатам фокус-группы, проведённой ГПО ИСР-1003 в осеннем семестре 2010 г., были выявлены следующие проблемы у иностранных студентов ТУСУРа:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

1) нетолерантное отношение со стороны окружающих, в т.ч. со стороны преподавателей и студентов ТУСУРа;

2) отсутствие кураторства на некоторых факультетах;

3) плохое знание русского языка;

4) акклиматизация.

Соответственно, основными задачами являются:

1) разрушение языкового барьера;

2) налаживание коммуникативных связей у иностранных студентов ТУСУРа;

3) создание стимулов у преподавателей для проведения дополнительной работы с иностранными студентами;

4) повышение информированности студентов-иностранцев;

5) разрушение ложных стереотипов студентов ТУСУРа об иностранных студентах.

Таким образом, выполнив вышеперечисленные задачи, мы облегчим процесс социальной адаптации у иностранных студентов ТУСУРа. Благодаря этому увеличится количество таких студентов и их успеваемость. Реализацией данных задач уже занимается группа ГПО ИСР-1003, в которую мы входим. Данная работа требует активного сотрудничества с общественными объединениями города Томска, с отделом международного сотрудничества ТУСУРа.

Только успешное выполнение поставленных задач и обеспечение благоприятного климата для обучения иностранных студентов позволят ТУСУРу прочно утвердиться на международном уровне.

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ГУМАНИТАРНОГО ФАКУЛЬТЕТА (1998–2010 гг.)

Я.И. Шеляков, студент 5-го курса

Научный руководитель А.Л. Афанасьев, доцент, к.ист.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ИСРyarik@sibmail.com

Гуманитарный факультет был образован в 1998 г., но до сих пор не были известны механизм принятия решения и документы об открытии факультета. В архиве деканата ГФ и в архиве машбюро ТУСУРа нами были выявлены документы, позволяющие восполнить этот пробел, что представляется важным в связи с предстоящим 50-летним юбилеем ТУСУРа.

Первым из них является протокол заседания Ученого совета ТУСУРа от 4 марта 1998 г. На этом заседании заведующая отделением гуманитарного образования студентов (ОГОС), заведующая кафедрой

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

культурологии и социологии, кандидат философских наук, доцент Татьяна Ивановна Суслова предложила переименовать ОГОС в гуманитарный факультет. Её поддержали зав. каф. РТС Герман Сергеевич Шарыгин, зав. каф. СпС Анатолий Иванович Иванов, зав. каф. ИЯ Надежда Дмитриевна Коваленко и др. В итоге Ученый совет принял решение о переименовании ОГОС в ГФ.

Второй документ – приказ №995 по ТУСУРу от 6 апреля 1998 г., подписанный ректором ТУСУР Иваном Николаевичем Пустынским. По данному приказу ОГОС было официально преобразовано в Гуманитарный факультет. В состав факультета были введены следующие кафедры: истории и политологии, культурологии и социологии, философии, иностранных языков, физвоспитания и спорта, спортивного совершенствования.

Факультет был создан в связи с получением ТУСУРом лицензии на открытие специальности «социальная работа» и набором студентов на эту специальность, которые начали занятия 1 сентября 1998 г. Приказом по ТУСУРу №1389 от 14 мая 1998 г. (дополнение к приказу №995 от 6 апреля 1998 г.) профилирующей кафедрой специальности «социальная работа» была определена кафедра истории и политологии (с 2002 г. – кафедра истории и социальной работы).

Таким образом, начало создания ГФ было положено решением Ученого совета 4 марта 1998 г., а датой его официального рождения следует считать 6 апреля 1998 г., когда был издан приказ об открытии ГФ.

За прошедшие годы факультет прошел большой путь. В 2003–2010 гг. на ГФ был выпущен 191 человек с квалификацией «специалист социальной работы», из них 169 женщин и 22 мужчины.

На 1 ноября 2010 г. на ГФ обучается 282 студента по двум специальностям: «социальная работа» и «организация работы с молодежью».

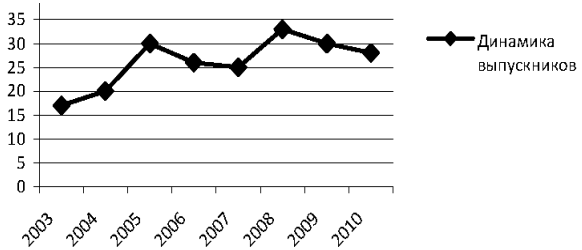


Рис. 1. Динамика выпускников специальности «социальная работа»

На ГФ трудится квалифицированный состав преподавателей. Всего 110 преподавателей, из них 95 штатных и 15 по совместительству. На ГФ работают 7 профессоров, 26 доцентов, 50 старших преподавателей, 23 преподавателя и 4 ассистента.

Выполнено в рамках проекта ГПО ИСР-0803 – «Создание многоцелевого пособия по истории и современному развитию гуманитарного факультета».

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ПОДСЕКЦИЯ 21.2

ФИЛОСОФИЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

*Председатель секции – **Московченко А.Д.**, зав. каф. философии, д.ф.н., проф.;*
*зам. председателя – **Раитина М.Ю.**, к.ф.н., доцент каф. философии*

ТЕНДЕНЦИИ В НОВОМ НАУЧНОМ ПОНИМАНИИ ЖИЗНИ НА УРОВНЯХ ОРГАНИЗМОВ И СИСТЕМ (СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ)

С.А. Филичев, аспирант, О.Д. Лукашевич, проф.
г. Томск, ТГАСУ, каф. ОТиОС, odluk@yandex.ru

На рубеже XX–XXI вв. проблемы, связанные с негативным состоянием окружающей среды, вышли на первый план. Угрожащих масштабов достигли вымирание видов животных и растений, недостаточность природных ресурсов, деградация экосистем. Все эти проблемы носят одновременно социальный, экономический, экологический характер, являясь гранями глобального кризиса. В свою очередь, этот кризис является, прежде всего, кризисом представлений, основанных на устаревшем антропоцентрическом (технократическом) мировоззрении, не адекватном сегодняшнему перенаселенному, глобально взаимосвязанному миру. Однако понимание этого отсутствует у бизнес-элиты, у большей части населения; едва начало формироваться у отдельных политических лидеров и в научных кругах.

Экология возникла на стыке естественных и общественных наук и сегодня, выйдя за рамки первоначально биолого-географической области, объединяет более 70 научных областей. За более чем 150-летний период ее развития произошли радикальные перемены в понятиях и идеях физики и теории материи. От механистического мировоззрения Декарта и Ньютона произошел переход к холистическому, экологическому (системному). Изучение атомного и субатомного мира показало неадекватность сложившихся базовых понятий, языка, описывающего их, а главное – способа мышления.

В XX в. пересмотрены взгляды на категорию «время». По Ньютону, время обратимо; иллюзия его возникает в мире, статичном по существу. И у А. Эйнштейна время обратимо, иллюзорно, относительно. Теория относительности, выявляющая единство пространства и времени и их зависимость от материи, предоставила исследователям природных процессов возможность для более глубокого понимания форм, ритмов, процессов роста. Физикохимик И.Р. Пригожин главной своей интеллектуальной заслугой считал «переоткрытие» понятия необрати-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

мости времени [1]. Его называют «современным Ньютоном», «Дарвином физики», а сделанное им в науке признают основой возможной в будущем новой модели мироздания – третьей в европейское Новое время, после моделей Ньютона и Эйнштейна. И.Р. Пригожин показал, что в состоянии собственного равновесия открытые системы «производят» минимальное количество энтропии. Это положение не применимо к растущим и развивающимся организмам, где быстрое образование структурной информации требует массивного снабжения негэнтропией, а следовательно, и массивного возрастания энтропии метаболических веществ. «Точечная» организация, обязанная своим происхождением жизни, компенсируется дезорганизацией на другом уровне или в других «точках» среды. Жизнь является местным «копродуктом» убыли энергии в нашей Солнечной системе. Чтобы могло вырасти и развиваться одно животное, «дезорганизуется» значительное количество растений.

Новые концепции в физике привели Томаса Куна к понятию «научная парадигма» (совокупность достижений, понятий, ценностей, технологий и т.д., разделяемых научным сообществом и используемых для определения настоящих проблем и их решений). По Куну, изменения парадигм происходят скачкообразно, в форме революционных взрывов, и называются сдвигами парадигм [2]. Очевидно, что сдвиг парадигмы в физике – часть глубокой трансформации культуры в целом. Ф. Капра распространяет определение научной парадигмы Куна на социальную парадигму, представляя ее как «совокупность понятий, ценностей, представлений и практик, разделяемых сообществом и формирующих определенное видение реальности, на основе которого сообщество организует само себя» [3].

Парадигма, доминировавшая в культуре до XXI столетия, сформировала современное западное общество потребления и повлияла на население других стран. В эту систему взглядов и ценностей входят рассмотрение Вселенной как механической системы, скомпонованной из элементарных блоков; взгляд на человеческое тело как на машину; взгляд на жизнь в обществе как на конкурентную борьбу за выживание, убежденность в неограниченности материального прогресса, который достигается путем экономического и технологического развития, а также убежденность в том, что общество, в котором женщина повсеместно считается существом «второго сорта», следует естественному закону природы. Все эти взгляды подлежат переосмыслению в свете современного глубокого экологического кризиса. Необходим переход к новому экологическому мировоззрению, т.е. признанию того, что все мы включены в циклические процессы природы и, в конечном счете, зависимы от них.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Сегодня завоевывает все большее число сторонников так называемая глубокая (глубинная) экология. Поверхностная (shallow) экология антропоцентрична, ориентирована на человека, он рассматривается как источник всех ценностей, в то время как природа обладает только инструментальной и потребительской ценностью. Глубокая (deep) экология видит мир не как собрание изолированных объектов, а как сеть феноменов, которые фундаментально взаимосвязаны и взаимозависимы. Признается изначальная ценность всех живых существ, а люди рассматриваются лишь как особая паутинка в паутине жизни.

По своей сути глубокое экологическое сознание является духовным, религиозным [3]. Понятие человеческого духа понимается как тип сознания, при котором индивид ощущает свою принадлежность к непрерывности, космосу. В этой связи нельзя не обратиться к традициям русского космизма, опередившего свое время [4]. Выдающимися представителями русской научной мысли еще в период Серебряного века были осознаны космические начала жизни, открыты космические перспективы развития человечества, неизбежность наступления космической эры, сформированы взгляды на эволюцию биосферы Земли, находящейся «в объятиях солнца» и подверженной циклическим воздействиям из Космоса.

Сегодня формирование ноосферного мышления, основы которого заложены В.И. Вернадским, развитие духовности общества являются необходимым условием его устойчивого развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пригожин И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой [пер. с англ.] / И. Пригожин, И. Стенгерс. 4-е изд., стереотип. М.: Едиториал УРСС, 2003. 312 с.

2. *Кун Т.* Структура научных революций [пер. с англ.] / Общ. ред. и послесловие С.Р. Микулинского и Л.А. Марковой. 2-е изд. М.: Прогресс, 1975. 1977. 328 с.

3. *Капра Ф.* Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем [пер. с англ.] / Фритьоф Капра; под ред. В.Г. Трилиса. М.: ИД «София», 2003. 336 с.

4. *Усольцев В.А.* Русский космизм и современность / В.А. Усольцев. 3-е изд. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 570 с.

АВТОТРОФНАЯ СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ РОССИИ И ВСЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

А.Д. Московченко, зав. каф. философии, проф., д.ф.н.

г. Томск, ТУСУР, fil@tusur.ru

Под стратегией человечества понимается система совокупных действий различных цивилизаций, способных обеспечить гармониза-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

цию человечества с окружающим миром. Это высшее искусство управления развитием техносферы и ноосферы, прогнозирования и предупреждения природно-биосферных, человеко-технологических и космических катастроф. Об этом можно только мечтать! Но на первом этапе разработки стратегии (системы цивилизационных стратегий) выступает философское осмысление будущего человечества с панорамным видением прошлого, настоящего и будущего.

К числу проблем, касающихся всего человечества, следует отнести:

– острейшую энергетическую проблему;

– глобальную проблему утилизации отходов жизнедеятельности людей и производств, особенно металлургических, химических и атомных;

– мировую проблему дефицита питьевой воды;

– проблему создания принципиально новых, экологически чистых и экономичных видов транспорта;

– проблему создания новых методов лечения многочисленных и все увеличивающихся болезней людей и живого мира;

– проблемы создания новых видов материалов с уникальными параметрами;

– проблемы нарушения в глобальном масштабе экологического баланса природы, приводящие к сокращению зон безопасного существования человека и живого мира вообще.

Большинство из этих проблем взаимосвязано между собой. Но есть проблема, от которой зависит решение множества других проблем, – это экологическая проблема. Именно ее необходимо решать в первую очередь. Вместе с тем человечество непрерывно наращивает формы, методы и объемы технической и технологической насыщенности жизни современного общества. И при кажущемся прогрессе науки и техники экологическая проблема нарастает и становится с каждым годом все более трудноразрешимой. Налицо системный кризис в культуре, науке и технике. Общество зашло в тупик.

Правительство и президент России по-своему пытаются решить поставленные проблемы через призму модернизации и возрождения России. Возникают вопросы: является ли вышепоставленная цель (модернизация и возрождение России) общенациональной, объединяющей все слои и классы российского общества, и, самое важное, на какой основе она будет проводиться.

Если с помощью модернизации будет усиливаться рыночная экономика (в ущерб государственной) и, как следствие, усиливаться потребительская составляющая капиталистического хозяйства, то такая цель не может являться общенациональной, тем более она противоречит мировым экономическим тенденциям справедливого и устойчивого развития человеческих сообществ. Государственная стратегия

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

должна быть направлена на снижение паразитизма в обществе, на постепенное исключение эксплуатации человека человеком. В условиях тотального потребительства капиталистического хозяйствования это становится принципиально невозможным. Необходим другой строй хозяйствования и культурного строительства, другой способ (стиль) мышления и поведения людей. На это в свое время обращали внимание видные экономисты как в России, так и за рубежом, а также мыслители русского космического движения, начиная от Н. Федорова и кончая Н. Бердяевым. На это, десятилетия спустя, обратила внимание Международная конференция ООН (на уровне глав правительств) по проблемам окружающей среды (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Много было высказано гневных слов по поводу «тупиковости» капиталистического хозяйствования. Вместе с тем в итоговых документах возобладали привычные традиционно-потребительские взгляды на общество и природу. Последующие международные конференции и труды (в том числе и Римского клуба) по экологии ничего не изменили в этом плане. Сильные мира сего (мировая и российская олигархия) не позволяют прогрессивным силам и тенденциям проявить себя в культуре, науке, философии, экономике, технологии, образовании. Современное общество уже в который раз оказалось не готово принять вызов времени и органически включить в свои политико-технологические, финансовые и культурно-духовные структуры идеи общественного социалистического производства и соборной ментальности. Мы ведь живем не в XIX и не в XX в., – наступил XXI в., век информационных, психо- и нанотехнологий, и здесь на первый план выходят проблемы биоавтотрофно-космологического порядка, связанные с ближним и дальним Космосом.

У человечества нет альтернативы: или погибнуть под тяжестью рыночного потребительства, или коренным образом изменить инфраструктуру общественного производства и систему ценностей для блага большинства населения.

Человечество стоит перед жестким выбором: или полномасштабный переход на автотрофный технологический сценарий развития, предложенный русской классической мыслью (прежде всего работами Н. Федорова и В. Вернадского), который дает возможность продолжить духовную эволюцию человечества, или же дальнейшее технологическое движение в традиционно-гетеротрофных рамках (в основном за счет нефти и газа), неминуемо связанное с самоуничтожением человечества.

В чем же принципиальное отличие автотрофов от гетеротрофов? Особенность автотрофов (в основном, мир зеленых растений) заключается в том, что они при помощи космических лучей (прежде всего

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

солнечных) сами строят свой организм на основе косного низкоорганизованного вещества, энергии и информации окружающей среды. Гетеротрофы (животные, очень небольшая часть растений, часть микроорганизмов и человек) живут за счет автотрофов. Автотрофы – это создатели и кормильцы биосферы, они не только кормятся сами, но и кормят других. Автотрофы обеспечивают энергоинформационный вход в биосферу солнечных и космических излучений, связывая и трансформируя их в энергию и информацию более высокого порядка. Более того, формируя естественную биосферную реальность, автотрофы в конечном итоге приводят к появлению человека, белково-нуклеидного рефлексирующего существа, а если говорить о перспективе – то и к появлению человека космического.

На первый план в XXI в. выходит инженерно-биотехнологическая задача окультуривания растений и животных, создания тончайших технологий, органически вписывающихся в окружающий человека биосферный мир. Это по сути технологии автотрофного плана. В этом случае изменятся формы и структуры общественного производства, изменится сам человек, «утончится» его биопсихофизическая основа, его система потребностей станет оптимальной, учитывающей природно-космологические закономерности.

Главное в автотрофности – миграция и трансформация атомов в биосфере (естественная радиоактивность). Раскрывая тайны этой трансформации, связанные с фото-, хемо- и космосинтезом, человечество научится искусственно, сперва в лабораторных, а затем и в промышленных условиях воспроизводить природно-автотрофные процессы, приспосабливая их к своим потребностям, освобождаясь при этом от биосферной зависимости.

Многое уже делается в автотрофном направлении: в нанотехнологии, в космической технике и технологиях, в общественном производстве, особенно связанном с производством продуктов и лекарств. Но пока это стихийный, неосознанный процесс, который человек плохо представляет и поэтому необдуманными действиями наносит своему организму и биосфере в целом непоправимый ущерб. Все дело в том, чтобы научиться управлять этими процессами.

Проектирование и конструирование искусственных автотрофных технологий разрешит экологические проблемы, снимет с человека тяжкий нравственный груз вины перед всем живым, даст возможность человечеству выжить в экстремальных условиях на путях будущего устойчивого развития. В начале XX в. В.И. Вернадский указал человечеству выход из катастрофического положения, в котором оно оказалось в настоящее время, высказав идею об автотрофности будущего человечества.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Почему же автотрофная идея, высказанная русскими космистами, до сих пор не востребована культурным и философским сообществом и даже в самой России вызывает равнодушие и негативное восприятие? Причин здесь несколько. Назову главную: эта идея мешает мировому криминально-олигархическому сообществу удовлетворять свои непомерные паразитарно-гетеротрофные потребности, контролировать и управлять всем человеческим сообществом.

Переход на автотрофную ступень общественного развития потребует от человечества величайших физических и духовных усилий по перестройке человеческого организма, отношений между людьми, радикального пересмотра и переосмысления традиционных постулатов современной культуры. Традиционное антропоразрушительное представление о мире изжило себя, исчерпало свои возможности, и на смену идет автотрофно-созидательное представление, где общество и природа будут рассматриваться в единстве с бесконечным Космосом.

Мы призываем правительство и президента России обратить внимание на концепцию автотрофизации общественного производства и всех сторон жизни человека. Нужна всеобъемлющая информация (через СМИ) о тех переменах, которые ожидают человечество. К сожалению, эти перемены носят катастрофический характер, и автотрофизация человеческой жизнедеятельности – единственный выход из экологического тупика.

Пришло время для смены цивилизационных ориентиров. Необходим решительный переход от потребительской цивилизации к цивилизации автотрофной, когда автономные, оптимальные и гармонические качества человеческих сообществ станут категорическим императивом нашего времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Московченко А.Д.* Проблема интеграции фундаментального и технологического знания. Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2001. 192 с.

2. *Московченко А.Д.* Русский космизм. Глобальные проблемы XXI века // Изв. ТПУ. 2009. №6. С. 64–67.

РЕИНТЕРПРЕТАЦИЯ СТАТУСА ЗНАНИЯ В ПОСТТРАДИЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЕ

Ан.А. Корниенко, доцент каф. международного менеджмента
г. Томск, НИ ТПУ, allaphil@mail.ru

В философии рубежа XX–XXI вв., отбросившей субстанциализм как исследовательский метод, идея гносеологической власти истины,

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

являвшейся базисной установкой классической философии, подверглась трансформации, власть была расширена до социокультурных масштабов. Трансформация субстанциализма как стиля мышления, ориентированного на «начало», «первооснову», деконструктивные процессы в метафизике сопровождались культурным резонансом, мир культуры стал интерпретироваться как «резомный» (Ж. Делез), возникли и новые обозначения – «жизненный мир» (Э. Гуссерль), «повседневность» (М. Хайдеггер, Б. Вальденфельс), поликультура. Трансформации подверглась онтология социальности и культуры. Возникли направления, в границах которых аналитики (К. Хельд, В. Фурс, Ю. Хабермас) заговорили о специфичности коммуникативной онтологии, такой онтологии, которая по сути своей органично связана с информационным характером общества.

Исследующие этот процесс Ж. Подгурецкий, Ж. Бодрийяр, Ю. Ха-бермас, Ж. Деррида, П. Бурдье увидели органичную связь коммуникативной онтологии социальности и информационности общества; эта связь предопределена тем, что, заполняя социальные сферы, наделяя их движением и изменением, обусловливая непрерывность изменения социальных сфер, коммуникаций, информация делает подверженными трансформации все области социума. Социальное развитие, нестабильность социальной реальности стали зависеть от виртуально-знакового фактора информации. Д. Белл и О. Тоффлер обратились к идее трансформации статуса экономического фактора в социокультурной сфере, а М. Баратц, П. Клотц, Р. Бахрах обратили исследовательский интерес к идее информационной (знаниевой) власти. Анализирующие проблемы власти включили в исследовательский арсенал идеи «распыления», «смещения» власти и тех социокультурных последствий, которые это «распыление», «смещение» имело: возникновение меритократии (М. Янг), формирование новой классовой структуры (Д. Белл, А. Турен, Ф. Махлуп), новая природа бюрократии и предпосылки преодоления бюрократии (У. Браун, А. Мартелл, А. Хонор, Б. Губл, Г. Маркузе, А. Инглегард).

Интерес к обозначенным проблемам был вызван реальным изменением статуса знания в условиях новой информационной социальности, сама власть истины как гносеологического принципа построения научного знания была трансформирована в социокультурную власть информации в постиндустриальном социуме. Трансформация властных отношений информационного общества, объяснимая с позиций разрушения властной силы единой истины, осуществившегося в процессе культурфилософского процесса деконстструкции метафизики, включила в число важнейших аналитических проблем проблему соотношения гносеологической и социокультурной власти знания, выявле-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ния взаимосвязи властных отношений в культуре информационной социальности, выявление механизма связи культурфилософского деконструктивизма и превращения знания в информацию, отыскание философских оснований, явившихся предпосылкой формирования новых социально-политических структур.

Предметом анализа стал вопрос о том, как под влиянием социокультурных процессов превращения знания в информацию, происходят трансформации социальной структуры, как изменяется ось социальной дифференциации и появляются социальные слои, отличные по своим критериальным характеристикам и от «класса», и от «страты». Ось социальной дифференциации проходит не по вертикали, разделяющей общество по экономическому признаку, а по горизонтали, в основу этого положен признак образованности и владения знаниями; появляется «оверстрат интеллектуалов», которому принадлежит власть и который удерживает управленческие функции в политике и экономике благодаря тому, что является владельцем знания.

Утверждая, что коммуникативная онтология социальности органично связана с той ролью, которую выполняет в пределах социальности информация, покажем, как информация выступает в роли фактора, вызывающего нестабильность, изменчивость социальной реальности. Для классического знания базисным основанием, центром была истина; явившись современной формой знания, информация утратила центр, утратила стабильность; информация, утратив стабильный центр, «рассыпала», «рассеяла» (difference – Ж. Деррида) социальность. Так появилась та онтология культуры и социальности, назначение которой можно обозначить через попытку «схватить» «рассыпанную» социальность. И именно эту роль выполняет порождаемая через информацию коммуникация.

В условиях формирующегося Knowledge-based Society трансформированными оказались культурные аспекты властных отношений. Если ранее истина виделась как осуществляющая власть над знанием и культурой, то обнаруживаемый в культуре XX в. декунструктивизм поставил под сомнение интерпретируемую таким образом власть истины; резонансом этого явилось исчезновение понимания власти как централизованной, «распыление» власти, её проникновение в периферийные структуры мира повседневности. Информация в этих условиях, замещая знание, превращается в фактор, формирующий новые по своим особенностям и специфике межличностные отношения.

Что же касается трансформации представлений о сути и назначении власти в ситуации информационной социальности, то, как отмечают аналитики, концептуальная модель постиндустриального общества эволюционирует в направлении обращения к теоретическим по-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

строениям, выдержанным в социокультурном ключе, в пределах этих установок очевидна необходимость анализа политических и культурно-организационных феноменов: феномена массовых коммуникаций, семьи, войны и власти, институтов управления и власти. К примеру, Д. Гэлбрейт пишет об «анатомии власти»: для традиционного общества характерна «заслуженная власть», в индустриальном обществе она приобретает форму компенсирующей власти (фокусом её выступают частная собственность и вознаграждение), в постиндустриализме власть даётся через овладение знанием – информацией. В этом случае предлагается вариант интерпретации знания как той основы, на которой возникает «невидимое сообщество людей с просветленным пониманием будущего»: в результате мир предстаёт стабильным, вырастают качественные показатели жизни, изменяется социальная роль интеллигенции как субъекта генерализации знания актуального и социально-прогностического типа. Знание превращается в стратегический ресурс управления и власти.

С. Нора, А. Минк, М. Постер, П. Друкер и М. Кастельс дали масштабный анализ тенденций развития информационного общества. А поскольку природа информации как ресурса такова, что она легко проникает через всевозможные преграды, информационная эра представлена М. Кастельсом в «Информационной эпохе» как эра глобализации, сбор, анализ и передача информации превращены в источники производительности и власти: «...новая власть заключается в информационных кодах, в представительских имиджах, на основе которых общество организует свои институты, а люди строят свои жизни и принимают решения относительно своих поступков. Центрами такой власти становятся умы людей. Вот почему власть в информационный век одновременно можно идентифицировать и нельзя уловить. Мы знаем, что она собой представляет, однако неспособны уловить её, поскольку она является функцией бесконечной битвы вокруг культурных кодов и кодексов общества. Вне зависимости от того, кто выйдет победителем в битве за умы людей, именно он будет править миром, поскольку в обозримом будущем никакие громоздкие, неповоротливые механизмы не смогут соперничать с умами, опирающимися на власть гибких, многовариантных сетей».

Обретение знанием статуса ресурса власти выражено в обретении знанием функции власти в расширении сферы применения знания в его управленческом значении: из сферы государственно-политического управления оно перешло во все социальные инфраструктуры, знанию оказалась придана социальная проблематизация, и именно в сферах социальности и культуры знание превращено в ресурс власти и управления.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Мы обращались выше к тезису о том, что знание превращается в информацию. Как возможно интерпретировать сам термин «информация»? Под информацией понимается содержание знания и форма передачи знания. И хотя сегодня существует множество разделений информации (так, в информационной теории информация интерпретируется как мера неопределенности, устраняемая сообщением), единственным в интерпретации этого понятия является признание внешнего по отношению к человеку характера информации и признание процесса коммуникации как доминирующей формы ее существования. Исследователи отмечали то обстоятельство, что информационная форма существования знания принципиальным образом трансформирует культуру, а акцент в определении знания как информации обретает культурное значение. Д. Белл пишет о знании как об оплачиваемой «интеллектуальной собственности», как о «составной части социальных инвестиций». Р. Акоффом создана модель формирования знания и его статуса в культуре: данные – информация – знание – понимание – мудрость. Информация, приведенная в систему баз данных, обработана с целью использования, в то время как в знании сформулированы сущностные связи между явлениями, представленными в информации. Существующие формы знания – индивидуальное (субъективное), кодифицированное и объективированное знание. Объективированное знание – это интеллектуальные модели, воплощенные в объективной форме процессов деятельности, ее инструментов и результатов.

П. Друкеру принадлежит попытка раскрыть существо процесса превращения знания в информацию и степень влияния этого процесса на культурное развитие. Последнее проявляется в том, что знание – в основе любой сферы современного социокультурного процесса, именно знание обеспечивает адекватное информационному обществу качество; знание является базой для усовершенствования существующих и создания новых продуктов и услуг, знание определяет эффективность социокультурных и управленческих процессов; компетентность работников, создаваемая и поддерживаемая знанием, обеспечивает качество процессов культурного развития. Что касается статуса знания как ресурса, близкого по своим свойствам к основному капиталу, этот статус заключен в специфике, которая присуща традиционным элементам основного капитала; специфика эта – в принципах самовозрастания интеллектуальных ресурсов. Инвестирование средств в интеллектуальные ресурсы, обретая форму затрат на образование, увеличивает запас знаний, позволяющий решать проблемы общекультурного значения; превращение знания в информацию влияет на культурное развитие, обеспечивая интеллектуальный ресурс.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Фактором существования социальности и культуры в условиях общества информации становятся коммуникации, превращающие это общество в информационно-коммуникативное; это общество функционирует как самоорганизация коммуникаций и связей, в которой коммуникация проявляет себя в статусе онтологии культуры, фактор же движения выступает как культурообразующий, именно внутренние процессы порождают состояние социокультурной динамичности.

Концептуальная интерпретация знания как ресурса власти и управления предложена О. Тоффлером в исследовании «Смещение власти: знание, богатство и сила на пороге XXI века», – автор пишет о ситуации трансформации системы власти, о вступлении в эру смещения власти, когда распадаются все существовавшие в мире властные структуры и зарождаются принципиально новые. При этом сам процесс «смещения» власти вызван трансформацией природы власти, когда власть силы и богатства уступает позиции власти знания, когда в условиях нового типа культуры формируется новый способ получения общественного богатства, названный «суперсимволической экономикой»; этот процесс О. Тоффлером обозначен как процесс «переструктурирования властных взаимосвязей», само же «смещение власти» означает не перемещение власти, но ее трансформацию, трансформацию способа реализации власти, когда получение общественного богатства становится зависимым от распространения информации, идей, символов, как зависит и от коммуникативных связей и практики коммуникативных отношений. Превратившись в фактор роста национального продукта, власть знания обеспечила переход экономической и политической власти к производителям информации, занятых в сфере сервиса и обработки массы информационных услуг; оформление сервисного фактора в постиндустриальной экономике определило приоритетный статус услуг, основанных на применении знания: менеджеры, эксперты по вопросам организации создают богатство посредством использования информации. Очевидны и социокультурные последствия власти информации: развитие телекоммуникационных сетей, доминирующая роль информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, компьютерные сети Интернет. Идет становления мировой информационной экономики – сегодня это сетевая экономика, использующая глобальную электронную среду с преобладанием знаний и информации. Контроль над информацией определяет реальную власть в сферах экономики и политики, «общество эволюционирует к полностью антибюрократическим властным формам знания», свободный поток информации с необходимостью естественного процесса требует уничтожения порожденной бюрократической организацией иерархической структуры коммуникаций. Реформируется инсти-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

тут бюрократии, на смену бюрократическому аппарату приходят системы компьютеризованного управления. Промышленное производство обретает статус «ментального производства». А форма демократии, предполагающая трансформацию системы власти, концентрирующейся на государственном уровне, формируется в масштабе наднациональных властных структур. Социальная реальность основывается на идеале разнообразия и неоднородности, разрушается идея и понятие «массы»: «мозаичная демократия» (О. Тоффлер) и «микрофизическая власть» (М. Фуко) становятся реальностью информационно-коммуникативной социальности.

ДЕКОНСТРУКТИВИСТСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ФИЛОСОФИИ И КУЛЬТУРЕ КАК ПРЕДПОСЫЛКА СТАТУСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗНАНИЯ

Ан.А. Корниенко, доцент каф. международного менеджмента
г. Томск, НИ ТПУ, allaphil@mail.ru

Внимание к проблеме природы статусных особенностей и потенциала информационной власти в мире повседневности обусловлено рядом обстоятельств, среди которых – факт недостаточной изученности медиасферы. Со всей очевидностью проявляет себя связь информационной власти с информационно-коммуникативным состоянием социальности. Помимо сказанного, именно сфера массовых медиаресурсов адекватна постметафизическому определению социальности – коммуникативной онтологии, поскольку информационность и коммуникативность сопутствуют друг другу. Анализируя статусные особенности, функции и природу информационной власти, исследователь ориентирует внимание с необходимостью на коммуникации как факторе, обусловливающем содержание и структуру информационной власти. Результатом этого является то, что информационная власть представлена с позиции средств и методов ее осуществления как реализация через средства массовой коммуникации.

Специфичность исследовательского подхода, реализуемого в предлагаемом анализе, заключена в попытке рассмотреть феномен информационной власти в объемном социально-философском контексте того общества, в котором информация, утрачивая субстанциональное начало и обретая иные формы существования, завоевывает онтологический статус, проявляя его в полной мере и степени в границах коммуникативной социальности. В начале XXI в. информационная власть обрела статус феномена, способного трансформировать систему властных отношений, возникает необходимость обращения к таким

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вопросам, как статус информационной власти в мире повседневности, статус информационной власти в горизонте информационной социальности, власть как самоорганизация коммуникативных отношений, манипулятивный потенциал информационной власти, конструирование политической реальности и виртуализация политического процесса в пространстве информационной власти.

Обозначенные проблемы возможно решить, поместив феномен медиа-сферы в широкий коммуникативный контекст; это позволит выявить мультимедийность информационной власти, обозначить статус этого вида социального управления в мире повседневности, в том реальном жизненном пространстве, в котором существует человек. Концептуально значимой является в исследовании идея «смещения власти»: распадаются ранее существовавшие властные структуры и возникают структуры принципиально новые; происходят фундаментальные сдвиги в соотношении социальных сил в структуре власти; идёт процесс перераспределения власти; трансформация затрагивает как структуру власти, так и её основания. Если до этого факторами социальной власти признавались «насилие и богатство», в XX в. к ним присоединилось «знание». Ранее государство неизменно основывалось непосредственно на насилии либо на угрозе насилия, правление осуществлялось богатством как источником социальной силы и власти. Сегодня изменено соотношение источников власти в обществе в пользу знания: оно становится непосредственным источником и силы, и богатства, и власти. Насилие как фактор власти напрямую зависит от владения информацией и, более масштабно, значением. Специфика современной власти состоит в том, что формой существования власти выступает информация, которая представляет собой особый вид техники, причем не чуждой экзистенциальной природе человека, но выражающей интеллектуальную природу человека, так как информационная техника объединяет в себе материальный носитель (hardware) и интеллект (software). Информация может быть интерпретирована как смыслообразующий фактор развития социальности, а информационная власть – как новая форма власти в современном обществе.

Примечателен тот факт, что информационно-коммуникативная культура обнаружила органичную связь с трансформацией знания: знание, обретая информационную форму, приобретает статус важнейшего властного ресурса, оказывается включённым в масштабный социокультурный контекст и трансформирует сферу властных отношений. В целом это объясняется культурным состоянием рубежа XX–XXI вв., состоянием, которое аналитики постсовременной, постмодернистской ориентации (М. Фуко, Ж.-Ф. Лиотар, К. Хельд, Р. Бахрах, М. Баратц, У. Браун, П. Клотц, В. Фурс) обозначили как состояние

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

постоянной динамики, маргинальных пересечений, «мерцания смыслов». Деконструктивистские процессы в философии и культуре привели к трансформации статуса истинного знания, обозначили идею контекстуальности, ситуативности, лингвистичности обоснования истины и по сути своей легализовали гетерогенность истины. Идея гносеологической власти истины, являвшейся базисной установкой классической философии, подверглась трансформации. Трансформация субстанциализма как стиля мышления, ориентированного на «начало», «первооснову», деконструктивные процессы в метафизике сопровождались культурным резонансом, мир культуры стал интерпретироваться как «ризомный» (Ж. Делез), возникли и новые обозначения – жизненный мир (Э. Гуссерль), «повседневность» (М. Хайдеггер, Б. Вальденфельс), поликультура. Трансформации подверглась онтология социальности и культуры. Возникли направления, в границах которых аналитики (Ю. Хабермас, К. Хельд, В. Фуре) заговорили о специфичности коммуникативной онтологии, такой онтологии, которая по сути своей органично связана с информационным характером общества.

Поднимая эти проблемы, Ж. Подгурецкий, Ж. Бодрийяр, Ю. Хабермас, Ж. Деррида, П. Бурдье увидели органичную связь коммуникативной онтологии социальности с информационностью общества; эта связь предопределена тем, что, заполняя социальные сферы, наделяя их движением и изменением, обусловливая непрерывность изменения социальных сфер, коммуникаций, информация изменяет все области социума. Социальное развитие, нестабильность социальной реальности стали зависеть от виртуально-знакового фактора информации. Д. Белл и О. Тоффлер обратились к идее трансформации статуса экономического фактора в социокультурной сфере, а М. Баратц, П. Клотц, Р. Бахрах обратили исследовательский интерес к идее информационной (знаниевой) власти. В поле исследовательских интересов была включена идея «распыления», «смещения» власти и тех социокультурных последствий, которые это «распыление», «смещение» имело. Речь идет о возникновении меритократии (М. Янг), формировании новой классовой структуры (Д. Белл, А. Турен, Ф. Махлуп), новой природе бюрократии и предпосылках преодоления ее влияния (У. Браун, А. Мартелл, А. Хонор, Б. Губл, Г. Маркузе, А. Инглегард).

Интерес к обозначенным проблемам был вызван реальным изменением статуса знания в условиях новой информационной социальности, сама власть истины как гносеологический принцип построения научного знания была трансформирована в социокультурную власть информации в постиндустриальном социуме. Изменение властных отношений информационного общества, объяснимое с позиций разрушения властной силы единой истины, включило в число важнейших

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

аналитических проблем проблему соотношения гносеологической и социокультурной власти знания, выявления взаимосвязи властных отношений в культуре информационной социальности, выявление механизма превращения знания в информацию, отыскание философских оснований, явившихся предпосылкой формирования новых социально-политических структур. Предметом анализа стал вопрос о том, как под влиянием социокультурных процессов превращения знания в информацию происходят трансформации социальной структуры, как изменяется ось социальной дифференциации и появляются социальные слои, отличные по своим критериальным характеристикам и от «класса», и от «страты». Ось социальной дифференциации проходит не по вертикали, разделяющей общество по экономическому признаку, а по горизонтали. В основу этого положен признак образованности и владения знаниями; появляется «оверстрат интеллектуалов», которому принадлежит власть и который удерживает управленческие функции в политике и экономике благодаря тому, что является владельцем знания.

Коммуникативная онтология социальности органично связана с той ролью, которую выполняет в пределах социальности информация; информация выступает в роли фактора, вызывающего нестабильность, изменчивость социальной реальности. Для классического знания базисным основанием, центром была истина; явившись современной формой знания, информация утратила центр, утратила стабильность и потому «рассыпала», «рассеяла» (difference – Ж. Деррида) социальность. Так появилась та онтология культуры и социальности, назначение которой можно обозначить через попытку «схватить» «рассыпанную» социальность. Именно эту роль выполняет порождаемая через информацию коммуникация.

В ситуации формирующегося Knowledge-based Society трансформированными оказались культурные аспекты властных отношений. Ранее истина виделась как осуществляющая власть над знанием и культурой, то обнаруживаемый в культуре XX в. деконструктивизм поставил под сомнение интерпретируемую таким образом власть истины. Резонансом этого явилось исчезновение понимания власти как централизованной, «распыление» власти, её проникновение в периферийные структуры мира повседневности. Информация в этих условиях, замещая знание, превратилась в фактор, формирующий новые по своим особенностям и специфике межличностные отношения. Что же касается изменения представлений о сути и назначении власти в ситуации информационной социальности, то, как отмечают аналитики, концептуальная модель постиндустриального общества эволюционирует в направлении обращения к теоретическим построениям, выдержанным в социокультурном ключе, в пределах этих установок очевид-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

на необходимость анализа политических и культурно-организационных феноменов: феномена массовых коммуникаций, семьи, войны и власти, институтов управления и власти. К примеру, Д. Гэлбрейт пишет об «анатомии власти»: для традиционного общества характерна «заслуженная власть», в индустриальном обществе она приобретает форму компенсирующей власти (фокусом её выступает частная собственность и вознаграждение), в постиндустриализме власть даётся через овладение знанием – информацией. В этом случае предлагается вариант интерпретации знания как той основы, на которой возникает «невидимое сообщество людей с просветленным пониманием будущего»: в результате мир предстаёт стабильным, вырастают качественные показатели жизни, изменяется социальная роль интеллигенции как субъекта генерализации знания актуального и социально-прогностического типа. Знание превращается в стратегический ресурс управления и власти.

Обретение знанием статуса ресурса власти выражено в расширении сферы применения знания в его управленческом значении: из сферы государственно-политического управления оно перешло во все социальные структуры. Знанию оказалась придана социальная проблематизация, и именно в сферах социальности и культуры знание превращено в ресурс власти и управления. Знание превращается в информацию. Как возможно интерпретировать сам термин «информация»? Под информацией понимается содержание знания и форма передачи знания. И хотя сегодня существует множество разделений информации (так, в информационной теории информация интерпретируется как мера неопределенности, устраняемая сообщением), единственным в интерпретации этого понятия является признание внешнего по отношению к человеку характера информации и признание процесса коммуникации как доминирующей формы ее существования. Исследователи отмечали то обстоятельство, что информационная форма существования знания принципиальным образом трансформирует культуру, а акцент в определении знания как информации обретает культурное значение. Д. Белл пишет о знании как об оплачиваемой «интеллектуальной собственности», как о «составной части социальных инвестиций». Р. Акофф создал модель формирования знания и его статуса в культуре: данные – информация – знание – понимание – мудрость. П. Друкер предпринял попытку раскрыть существо процесса превращения знания в информацию и степень влияния этого процесса на культурное развитие. Последнее проявляется в том, что знание – в основе любой сферы современного социокультурного процесса. Именно знание обеспечивает адекватное информационному обществу качество. Знание является базой для усовершенствования существую-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

щих и создания новых продуктов и услуг, определяет эффективность социокультурных и управленческих процессов. Компетентность работников, создаваемая и поддерживаемая знанием, обеспечивает качество процессов культурного развития. Что касается статуса знания как ресурса, близкого по своим свойствам к основному капиталу, то он заключен в специфике, которая присуща традиционным элементам основного капитала, – самовозрастании интеллектуальных ресурсов. Инвестирование средств в интеллектуальные ресурсы, обретая форму затрат на образование, увеличивает запас знаний, позволяющий решать проблемы общекультурного значения.

ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ: К ПРОБЛЕМЕ «ПЕРЕОТКРЫТИЯ» ГОСУДАРСТВА

Т.П. Латыговская, ст. преподаватель каф. философии
г. Томск, НИ ТПУ, allaphil@mail.ru

Проблема взаимодействия институтов гражданского общества и государства, равно как и проблема становления институтов правового государства, не может не затрагивать вопрос о современном реформировании государственных институтов, о кардинальном изменении принципов работы органов государственного управления. Сегодня ведущие аналитики (Д. Осборн, П. Пластрик, Т. Геблер, Т. Уильямс, П.М. Эньон) делают предметом исследования предпринимательскую модель государственного управления, в этой модели государственные органы выступают в качестве производителей услуг, а граждане – в качестве их потребителей. Создание же рыночной среды способствует повышению результативности деятельности традиционно негибких бюрократов. В свое время это случилось в Новой Зеландии: занимающая 3-е место в 50-х годах в мировом рейтинге по уровню жизни населения, страна снизила темпы экономического роста, заняв в рейтинге уровней жизни 22-е место. И тогда пришедшие к власти лейбористы, сторонники «социалистического» расширения государства, инициировали шоковую терапию. Лейбористы пошли на полную реорганизацию системы государственного управления: сосредоточили внимание на внутренней экономии, покончив с продолжавшейся десятилетиями практикой раздачи государственных субсидий и регулирования, перекроив социальные программы. Они снизили таможенные тарифы, предназначавшиеся для поддержки внутреннего производителя, отменили контроль за ценами и зарплатами, снизили ставки налогов и расширили налоговую базу.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Полная реорганизация системы государственного управления означала здесь превращение этой системы из бюрократической в предпринимательскую – явление, получившее название «экономического либерализма»: вместо министерств и департаментов были созданы десятки небольших организаций, оказывающих услуги населению на основе гибких смет-программ и отвечающих за результаты своей деятельности экономически, конкурируя с частными компаниями за право оказания этих услуг. Были распроданы (т. е. приватизированы) государственные предприятия более чем на 8,2 млрд долл. (примерно 5 млрд долл. США). Остальные отрасли государственного сектора правительство преобразовало в так называемые предприятия государственной собственности (ПГС), предоставив им свободу действовать как коммерческие фирмы. За первые пять лет существования ПГС повысили доходность на 15%, учетверили прибыли и сократили численность рабочей силы наполовину. В основе этого – идея экономического либерализма. Основоположник философии либерализма Дж. Локк писал, что идеи либерализма основаны на узком понимании того и следовании тому, что государство создается для удобной, благополучной и мирной жизни граждан: «единственный путь, посредством которого кто-либо отказывается от своей естественной свободы и надевает на себя узы гражданского общества, – это соглашение с другими людьми об объединении в сообщество для того, чтобы удобно, благополучно и мирно совместно жить, спокойно пользуясь своей собственностью и находясь в большей безопасности, чем кто-либо, не являющийся членом общества… Когда какое-либо число людей таким образом согласилось создать сообщество или государство, то они тем самым уже объединены и составляют единый политический организм…», [1. С. 42]. Когда-то В. Гумбольдт назвал работу «Опыт установления предметов государственной деятельности». Как и Дж. Локк, автор считал, что государство не должно быть «большим», т.е. всеобъемлющим, подчиняющим всю экономику и вообще все стороны жизни общества, вплоть до образа мыслей граждан; государство должно быть по возможности «маленьким», т.е. охватывать только то, без чего людям было бы жить труднее, менее удобно и спокойно. И сегодня споры исследователей сводятся к тому, каковы пределы деятельности государства, к тому, какую долю составляют доходы государства (соответственно его расходы) в общих доходах (расходах) общества; и чем большую долю доходов населения, фирм, организаций руководство страны собирает на общие нужды в виде налогов или иных сборов, тем оно «больше» и «дороже». Мы согласны с утверждением Л.И. Лопатникова о том, что капитализм не единообразен, а многолик, причем градация разных его видов проходит именно по степени

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вмешательства государства в экономику и социальную жизнь граждан. Это выразил французский экономист и публицист М. Альберт в 90-е годы в книге «Капитализм против капитализма» [2]. Противопоставляя «американскую» (более либеральную) и «шведскую» или «рейнско-европейскую» (менее либеральную) модели капитализма, И. Альберт стоит на стороне второй. Однако признает, что в Великобритании Маргарет Тэтчер и в Соединенных Штатах Рональда Рейгана была выиграна внутренняя битва против государственного интервенционизма, который грозил размыть самые устои капитализма. Эта борьба между тенденциями либерализма (уменьшения роли государства, прежде всего в экономике) и государственничеством, выступающим в разных местах под разными флагами – дирижизма, централизма, лейборизма и т.д., продолжалась с переменным успехом для сторон, по меньшей мере, на протяжении всего минувшего столетия и продолжается сегодня. Лейбористы пошли на «сжатие» расходов на содержание государства. Стандартным подходом в подобных случаях являются сокращение аппарата, урезание государственных программ и т.д. Но в ряде регионов ученые и практики управления стали искать принципиально иные пути. Они пытались внести в деятельность государственных, правительственных учреждений элементы предпринимательства, позволяющего этим учреждениям заботиться не столько о расходовании «налоговых» денег, сколько о зарабатывании денег собственными силами и улучшении на этой основе качества обслуживания населения. Особенно активно эта работа проводилась на местном уровне. В 1978 г. в Калифорнии было выдвинуто на референдум так называемое «Предложение 13» – о поправке в Конституцию штата, предполагавшей снижение налогов на недвижимость наполовину (собственно, с этого началась так называемая рейганомика). Сокращение налогов заставило лидеров штата и местных управляющих разрабатывать альтернативные способы производства и оказания услуг населению. «Предложение 13» было подхвачено и во многих других штатах, только в Калифорнии за 13 лет удалось сократить расходы правительства на 120 млрд долл. В 1982 г. на конференции Международной ассоциации городских управляющих (ICMA) был поставлен вопрос о предпринимательстве местных органов самоуправления. Исходным в подобной стратегии является тезис о том, что «цивилизованное общество не может эффективно функционировать без эффективного государства», «не люди в государственных организациях составляют проблему, а системы, в которых они действуют».

Термин, касающийся сути преобразований в деятельности государства, трудно поддается переводу из-за содержащегося в нем ключевого понимания всей теории Д. Осборна термина reinventing (букваль-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

но – «переизобретение»); название может быть переведено как «перестройка государственного управления», «реконструкция управления», «обновление государства», «переоткрытие государства», «обновление систем государственного управления»; ключевым же словом является «обновление», «инновация» – авторов концепции интересует, прежде всего, то, как предпринимательский дух трансформирует государственное управление. Авторы проводят четкое различие между деятельностью государственных организаций и организаций предпринимательских, между правительством и бизнесом. Лидеры бизнеса, пишут они, движимы мотивами прибыли, лидеры правительств – желанием быть переизбранными на очередной срок. Бизнес получает большую часть денег от потребителей, правительство – от налогоплательщиков. Бизнес стимулируется конкуренцией, правительства (большей частью) используют свое монопольное положение.

Основная «продукция» любых государственных учреждений – разнообразные гражданские услуги населению, от сугубо бытовых (снабжение энергией или лекарствами) до защиты самой жизни граждан (правоохранные, пожарные службы, оборона страны и т. д.). Они также с большей или меньшей эффективностью выполняют некоторые регуляторные функции, устанавливая правила игры на рынках, выступая в качестве третейского суда в спорах между общинами, фирмами и т. п. Но тот факт, что правительство не может работать как бизнес, утверждают авторы, не доказывает, что оно не может быть более «предпринимательским».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Локк Дж.* Избранное. М.: Наука, 1979. Т. 3. 317 с.
2. *Albert M.* Capitalisme contre capitalisme. P.: Editions du Seuil, 1991. 289 p.
3. *Осборн Д., Пластрик П.* Управление без бюрократов. М., 2001. 316 с.

СПЕЦИФИКА АНТИБЮРОКРАТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И НОВЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ В ИНСТИТУТАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Т.П. Латыговская, ст. преподаватель каф. философии
г. Томск, НИ ТПУ,allaphil@mail.ru

Термин, касающийся сути преобразований в деятельности государства, трудно поддается переводу из-за содержащегося в нем ключевого понимания всей теории Д. Осборна термина reinventing (буквально – «переизобретение»); название может быть переведено как «перестройка государственного управления», «реконструкция управления», «обновление государства», «переоткрытие государства», «обновление

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

систем государственного управления»; ключевым же словом является «обновление», «инновация», – авторов концепции интересует, прежде всего, то, как предпринимательский дух трансформирует государственное управление. Авторы проводят четкое различие между деятельностью государственных организаций и организаций предпринимательских, между правительством и бизнесом. Лидеры бизнеса, пишут они, движимы мотивами прибыли, лидеры правительств – желанием быть переизбранными на очередной срок. Бизнес получает большую часть денег от потребителей, правительство – от налогоплательщиков. Бизнес стимулируется конкуренцией, правительства (большей частью) используют свое монопольное положение.

Основная «продукция» любых государственных учреждений – разнообразные гражданские услуги населению, от сугубо бытовых (снабжение энергией или лекарствами) до защиты самой жизни граждан (правоохранные, пожарные службы, оборона страны и т. д.). Они также с большей или меньшей эффективностью выполняют некоторые регуляторные функции, устанавливая правила игры на рынках, выступая в качестве третейского суда в спорах между общинами, фирмами и т.п. Но тот факт, что правительство не может работать как бизнес, утверждают авторы, не доказывает, что оно не может быть более «предпринимательским».

Чтобы стать «предпринимательскими», правительства (правительства, разумеется, в широком смысле, включая любые органы государственного управления и местного самоуправления) должны:

Развивать конкуренцию между провайдерами (производителями, поставщиками) гражданских услуг. При этом внедрение конкурентных начал в производство и оказание услуг являются конкурентным управлением. Правительства, придерживающиеся принципа конкурентности, требуют, чтобы поставщики услуг конкурировали между собой на основе производительности и уровня цен. Они понимают, что конкуренция – решающая сила, которая не дает государственным организациям иного выбора, кроме совершенствования своей работы (это не относится к функциям регулирования или решения политических вопросов).

Расширять права граждан, передавая контроль за деятельностью правительственных учреждений из рук чиновников-бюрократов непосредственно общинам. При этом органы управления подчиняются обществу, а не наоборот. Наделяя общество средствами и правами решения собственных проблем, учреждения создают условия для большей согласованности действий, лучшего обслуживания людей и часто для более творческого решения проблем. Это также снижает степень зависимости человека от государства.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Оценивать работу учреждений не по затратам, а по выходам, результатам.

Управление по результатам означает инвестирование средств в достижение целей, а не в «статьи затрат», как это принято в бюджетной практике. Правительства, ориентированные на результаты, перемещают отчетность с вопроса о затратах на выходные показатели, или результаты: они измеряют результаты деятельности государственных учреждений, формулируют задачи, поощряют те агентства, которые выполняют или перевыполняют свои задачи, и используют бюджеты для уяснения того уровня достижений, на который могут рассчитывать законодатели при цене, которую они готовы за это заплатить.

Руководствоваться целями (миссией), а не законами и правилами.

Управление, движимое целями и задачами, требует коренного преобразования организаций, движимых правилами. Правительства, движимые задачами, дерегулируют внутреннее устройство, устраняя множество своих внутренних правил и радикально упрощая свои административные системы, такие как бюджетная, кадровая и снабженческая. Они требуют от каждого учреждения (агентства) уточнить свои задачи и обязанности, а затем дать менеджерам свободу в рамках закона находить лучшие способы выполнения этих задач.

Превращать клиентов в свободных потребителей, предоставляя им выбор – между школами, учебными программами, вариантами предоставления жилья и т.п. Переосмыслить само понятие «клиент государственной организации». Правительства (органы управления), движимые потребителем, рассматривают всех, кого они обслуживают, как своих свободных, независимых потребителей. Они используют опросы, экспериментальные группы и другие методы, чтобы прислушиваться к мнению потребителей, выпускают стандарты обслуживания потребителей. Всюду, где это возможно, они предоставляют потребителям право выбирать производителей услуг. На основе этих стимулов они перепроектируют свои организации, чтобы предоставить клиентам максимальный объем услуг, управление, движимое потребителем, – это удовлетворение потребностей клиентов, а не бюрократии.

Предупреждать возникновение проблем, для этого вводится термин «опережающее управление». Правительства (органы управления), способные предвидеть будущее, используют стратегическое планирование, прогнозирование и другие инструменты, позволяющие им предвидеть будущее. Для того чтобы расширить временные горизонты, они перестраивают бюджетные системы, системы отчетности и системы поощрения, сдвигая действующие стимулы в эту сторону.

Зарабатывать больше, чем тратить. Собственно, это и есть «предпринимательское управление». Правительства (органы государ-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ственного управления), базирующиеся на принципах предпринимательства, сосредоточивают свои усилия не только на расходовании денег, но и на их добывании; побуждают своих менеджеров заботиться о добывании денег не меньше, чем об их расходовании.

Децентрализовать управление, вносить в работу дух сотрудничества и взаимопомощи. Децентрализованное управление означает переход от иерархии к сотрудничеству и командной работе, сдвиг властных полномочий на нижние уровни организации или системы и поощрение тех, кто имеет дело непосредственно с клиентами.

Отдавать предпочтение рыночным механизмам перед бюрократическими. Ориентированное на рынок управление, прежде всего, означает поддержку изменений в системе силой рынка, рыночных рычагов. Для решения возникающих проблем рыночно ориентированные правительства реструктурируют частные рынки, а не используют административные механизмы, например регулирование по схеме «команда – контроль исполнения». Они создают финансовые стимулы, такие, как плата за сброс сточных вод, «зеленые» налоги и налоговые льготы, – все, что побуждает частные организации и индивидуумов вести себя так, чтобы решались и социальные проблемы.

Сосредоточиться не столько на оказании услуг, сколько на стимулировании (катализе) решения возникающих в обществе проблем всеми секторами – государственным, частным и некоммерческим. Каталитическое управление – это в первую очередь как бы «прокладка курса», а уж во вторую – исполнительская деятельность. Правительства, выступающие в роли катализаторов, отделяют функции «прокладки курса» (политику и регулирование) от «гребли» (оказание услуг населению и функции обеспечения законности и соблюдения правил). Они используют множество различных методов (контракты, ваучеры, гранты, налоговые стимулы и т.д.) для достижения целей государственных организаций, выбирая в каждом случае тот метод, который наилучшим образом отвечает потребностям организации в производительности, эффективности, справедливости, отчетности и гибкости. Таковы общие принципы обновления систем государственного управления.

Обновление систем государственного (и муниципального) управления ярче всего проявляется в городах. Здесь активнее всего действуют различные организации, присущие гражданскому обществу, – ассоциации, попечительские советы, союзы и гильдии, дружины по охране общественного порядка и т.п.; здесь легче всего решать касающиеся каждого вопросы путем референдумов, легче обеспечивать прозрачность финансовых потоков – и вообще обеспечивать широкое участие граждан в управлении городом. Общественная самодеятельность населения занимает существенное место; важен тот факт, что так

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

называемый третий сектор – некоммерческий, или бесприбыльный (в отличие от государственного и частнопредпринимательского секторов), – растет самыми высокими темпами. Расхожее представление о рационализме и индивидуализме американцев (в отличие от исконной духовности и коллективизма россиян) оказывается, весьма далеко от справедливости. Например, еще в 1989 г. обследование, проведенное в США Институтом Гэллапа, показало, что примерно половина всех американцев в возрасте от 14 лет и выше – 93,4 млн человек – отдавали часть своего времени безвозмездно. Стоимость этого времени оценивалась в 170 млрд. долл. Это явление является одним из основных факторов, способствующих пропагандируемым изменениям государственного устройства.

Изложенное говорит о том, что в мире началась антибюрократическая, предпринимательская (entrepreneurial) революция. Задавшись вопросом о том, что явилось предпосылкой подобного явления, ответим: растущая бюрократизация государственного управления, непомерно возросшая власть бюрократии, оттеснившей непосредственную власть в обществе, что катастрофически снизило эффективность управления, сформировало кастовость аппарата управления. Бюрократия приобрела статус касты, интересы которой не совпадали с интересами общества, хотя когда-то М. Вебер, создавший теорию «рациональной бюрократии», считал бюрократический порядок эффективнейшей формой решения социальных задач. М. Вебер полагал, что в основе этой эффективности – универсальные принципы, за следованием которым стоят быстрота и четкость принятия управленческих решений.

В горизонте «антибюрократического» движения можно выделить ряд направлений, которые в своём единстве определяют логику, смысл и содержание «антибюрократического» движения. Среди этих направлений – децентрализация управления внутри правительственных звеньев и делегирование ответственности на более низкие уровни управления; пересмотр обязанностей правительства в том, что оно должно делать само и за что платить, за что оно должно платить, но не делать само и что оно не должно ни делать, ни оплачивать; сокращение размеров государственного сектора, приватизация и корпоратизация его отраслей; поиск более эффективных (с точки зрения соотношения затрат и результатов) способов производства услуг, таких, как заключение контрактов, рыночные механизмы и платность услуг для потребителей; ориентация на потребителя, включая публикацию стандартов качества гражданских услуг государства; определение и измерение объема услуг; наконец, реформы, спроектированные так, чтобы упростить регулирование и сократить издержки реформ.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Понимая под стратегией использование основных рычагов, позволяющих производить фундаментальные изменения (греч. Strategos – генерал), отметим направленность антибюрократических стратегий на повышение качества социальных услуг, на повышение ответственности государственных учреждений, – именно так была создана «Партия прав гражданина». В партию были включены такие критерии, как потребительское предпочтение, стандарты качества услуг, независимая оценка результатов работы, постоянное повышение уровня удовлетворенности потребителей качеством и количеством услуг. Это стратегии, касающиеся изменений в системах государственного управления.

Как считают Д. Осборн и П. Пластрик, задачи, стимулы, отчетность, властные полномочия и культура поведения составляют генетический код любой системы государственного управления. Но *тактика* различна в разных политических системах [3. С. 31]. В парламентарных системах вестминстерского типа, например в Великобритании, Австралии, Новой Зеландии и Канаде, партия (или коалиция партий), обладающая большинством в парламенте, главенствует и в исполнительной ветви власти. В условиях США так случается лишь тогда, когда только одна палата Конгресса обладает реальной силой, лидером ее большинства является президент и ее руководство формирует кабинет. Поэтому между исполнительной и законодательной ветвями власти в парламентарных системах удается избегать конфликтов, которые так часто парализуют деятельность американских правительств. Министры могут принимать решения о курсе своих действий и быстро их осуществлять.

Это оказывает огромное влияние на выбор инноваторами тактики, скорости и объема осуществляемых перемен. Это означает также, что они могут тратить меньше времени на организацию политической поддержки в обществе.

Аналогично местное управление типа «представительное собрание – управляющий» более четко разделяет выборных лиц и менеджеров, чем модель управления, когда власть в городе сосредоточена в руках «сильного мэра».

Разных подходов к внедрению инновации требуют и разные виды обновляемых организаций. Существуют четыре основных вида государственных организаций, относящиеся к политике, регулированию, обслуживанию и работе по обеспечению – законности и выполнению правил. Обслуживающие организации оказывают услуги. Политические организации принимают политические решения. Регулирующие организации устанавливают правила, а организации по обеспечению законности проводят их в жизнь. Регулирующие организации можно отнести к политическим, поскольку их задача – прокладывать курс обществу, устанавливая правила.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В организациях, вырабатывающих политику и обеспечивающих выполнение законов и инструкций, стратегии осуществляются иначе, чем в обслуживающих организациях. Например, в ведомствах, обеспечивающих исполнение законов, стратегия, ориентированная на потребителя, более сложна. В подобных организациях по-разному реализуется и стратегия управления. Некоторые из них, например полиция и суды, в принципе должны предъявлять каждому клиенту равные требования или, по меньшей мере, одинаково относиться к разным категориям клиентов. Поэтому существуют пределы самостоятельности, которая может предоставляться их сотрудникам. Однако, если коррупция и раздача должностей и постов является нормой, возможно ли децентрализовать власть? И полагают: по мере того как реформаторы ослабляют старые системы контроля, взамен они должны создавать новые системы – информационные системы управления, системы вознаграждений, системы аудита и системы, преследующие коррупцию. Когда не удается использовать рыночную конкуренцию для вознаграждения реальных результатов, возможно, лучшим вариантом является предоставление свободы действий – постепенно, организации за организацией, как поступила программа «Следующие шаги» в Великобритании. Используя этот подход, инноваторы сумеют предоставить организации свободу от всеохватывающего централизованного управления только после того, как организация доказала свои способности вскрывать и контролировать коррупцию, раздачу должностей и постов и политическое манипулирование государственными служащими.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Локк Дж.* Избранное. М.: Наука, 1979. Т. 3. 317 с.
2. *Albert M.* Capitalisme contre capitalisme. P.: Editions du Seuil, 1991. 289 p.
3. *Осборн Д., Пластрик П.* Управление без бюрократов. М., 2001. 316 с.

ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОЙ АДАПТАЦИИ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ю.А. Никитина, доцент каф. международного менеджмента
г. Томск, НИ ТПУ, allaphil@mail.ru

Информационное общество внесло существенные коррективы в среду существования социальных систем. Динамичность и неопределенность внешней среды давно уже стали основным фактором, влияющим на их функционирование и развитие, и одним из наиболее существенных последствий формирования глобального информационного пространства. В то же время совместное использование информационных и коммуникационных технологий создало условия для

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

глобальных изменений в способах взаимодействия и адаптивных возможностях социальных систем.

Одним из наиболее значимых проявлений воздействия информационных и коммуникационных технологий на социальные процессы стала информационная революция, индуцировавшая формирование макротенденций, базирующихся на расширении возможностей взаимодействия и взаимного влияния социальных систем. Данные тенденции, возникновение которых в значительной степени было обусловлено нарастающими интеграционными процессами, впоследствии сами стали своеобразным катализатором процессов глобализации; при этом каждая из них в той или иной степени является отражением глобального синергизма. Глобализация не только создала новые благоприятные условия для развития социальных систем, но и сделала внешнюю среду последних крайне динамичной и неопределенной. Сложность и неполнота информации существенно затрудняют разработку оптимальных моделей поведения; в этих условиях чрезвычайно значимой становится одна из важнейших особенностей, которыми может обладать социальная система, – способность быстро адаптироваться к изменениям окружающей среды, что, в свою очередь, тесно связано с восприимчивостью к инновациям.

Несмотря на то, что термин «инновация» используется уже длительное время, его содержание претерпело значительные изменения. Сегодня было бы неправомерно рассматривать инновацию как некое изолированное событие, – скорее, это комплексный циклический процесс, по мере развертывания включающий все новые и новые преобразования, касающиеся различных сторон жизни социума. Как следствие, для создания адекватной модели инновационных изменений необходимо рассматривать инновацию как некую совокупность процессов, для которых может существовать большое количество взаимозависимостей различной природы и сложности.

Современная ситуация характеризуется тем, что отдельные процессы в области инноваций становятся все более взаимосвязанными, что неуклонно повышает динамику внешней среды социальной системы. Сами инновации в такой среде характеризуются высокой степенью сложности и носят вероятностный характер.

Вышеупомянутые особенности как самой среды, так и инновационных процессов дают основания для применения синергетического подхода к разработке эффективных инновационных моделей поведения социальных систем. В рамках данного подхода повышение адаптационных свойств системы базируется на переходе к принятию решений распределенного типа в неоднозначных, неустойчивых ситуациях, что придает инновационным процессам необходимую гибкость.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Таким образом, нелинейность и неоднозначность инновационных процессов и самой инновационной среды диктует новый подход к разработке инновационных моделей поведения, – подход, основанный на приоритетном использовании явлений самоорганизации. Эти изменения, в свою очередь, неизбежно влекут нарастающие изменения в структуре, моделях поведения и внешней среде социальных систем, тем самым усиливая нелинейность процессов, в которые последние вовлечены. В данных условиях задача наращивания способности социальных систем гибко реагировать на изменения окружающей среды приобретает приоритетное значение.

Однако подход к разработке инновационных моделей поведения, основанный на использовании явлений самоорганизации и во многом порожденный формированием глобального информационного пространства, не сможет быть достаточно эффективным без использования информационных и коммуникационных технологий, поскольку определяющую роль в развитии адаптационных возможностей социальной системы играет ее способность эффективно использовать информационные ресурсы [1].

Глобализация, сопровождающаяся интенсивным развитием информационных и коммуникационных технологий, обусловила необходимость появления социальных систем нового типа, что, с одной стороны, является результатом тесного и интенсивного взаимодействия различных составляющих инновационного процесса, а с другой стороны, не может не оказывать влияния на внешнюю среду социальных систем.

Для современной ситуации характерны процессы нарастания динамики и сложности внешней среды и механизмов взаимного влияния социальных систем. В этих условиях задача определения возможных направлений их развития приобретает особое значение. Тем не менее итоги конца XX – начала XXI в. свидетельствуют о том, что функционирование и развитие социальных систем в современных условиях весьма слабо зависят от наличия точного и квалифицированного прогноза внешней среды и разработанных на основе этого прогноза моделей поведения. Статистический анализ влияющих (предположительно) факторов позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время как системы, направляющие значительные усилия на разработку оптимальных моделей поведения, так и системы, не делающие этого, имеют практически равные шансы.

Высокий уровень нестабильности социальной среды часто не позволяет использовать долгосрочные прогнозы, и это диктует необходимость разработки качественно новых моделей поведения. В последние годы социальные системы вместо долгосрочной стратегии все ча-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ще опираются на принцип рационального инкрементализма, заключающийся в поддержании динамического равновесия со средой с помощью пошаговых изменений, возможно, более полно соответствующих изменениям среды [2]. В отсутствие резких перемен во внешнем окружении у таких систем, как правило, не возникает необходимости в радикальных инновациях, и они могут достаточно долго сохранять высокую степень адаптации. В отдельных случаях для успешной адаптации социальной системы к внешним условиям оказывается недостаточно лишь умеренных инноваций: необходимы резкие количественные изменения функционирования, достижение значительного роста адаптивности, кардинальная перестройка всех процессов и взаимодействий.

Тем не менее как в случае использования механизма пошаговых изменений, так и в случае кардинальных инноваций системы оказываются перед необходимостью разработки методик обеспечения успешности и высокой эффективности необходимых изменений. Наиболее же успешно адаптирующимися оказываются системы, максимально полно использующие информацию и знания в направлении модификации своего внешнего окружения. Однако самые значительные сдвиги в адаптационных возможностях социальной системы могут быть достигнуты благодаря применению стратегии непрерывного обновления. Таким образом, перманентная инновация становится решающим фактором, инициирующим процессы эффективной адаптации социальной системы.

Сложность и динамизм социальных процессов неизбежно влекут необходимость ускорения проведения инновационных преобразований вообще и усовершенствования процедур обработки информации в частности. В результате получаемые информационные продукты настолько многогранны, что полный прогноз результатов их использования становится весьма сложной, длительной и дорогостоящей процедурой. Поэтому в современных условиях получает все большее распространение практика, когда проводится комплексное исследование достоинств и недостатков информационного продукта в процессе его применения, а знания, полученные при этом, используются при получении новых информационных продуктов.

Инновационный климат, определяющий эффективность проведения инноваций, в условиях высокой изменчивости внешней среды также может быть очень нестабильным, а способность разрабатывать долгосрочные стратегии становится не только бесполезной, но и губительной, поскольку в современных условиях решающее значение приобретает способность социальной системы оперативно реагировать на спонтанные изменения внешней среды. В то же время приоритетное

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

значение приобретает инновационная активность, поскольку именно она обеспечивает системе необходимую гибкость. Так, в отдельных случаях социальная система, игнорирующая некоторую информацию о внешней среде, может более успешно осуществлять инновации.

В целом современный период характеризуется значительным расширением спектра инновационной активности, что во многом вызвано стремлением социальных систем повысить их адаптационные возможности. Это привело, в частности, к возникновению принципиально новых структур, основанных на гибких формах взаимодействий. Проблема неизбежно приводит к углубленному рассмотрению концепции обучения, в которой за последнее время акценты были значительно смещены с «обучения в действии» на «обучение в использовании» [3]. Опыт последних лет показал, что без успешно функционирующего механизма обучения адаптация социальной системы оказывается практически невозможной.

В настоящее время концепция эффективного обучения не ограничивается рамками одной системы, она подразумевает включение последней в создаваемые сети систем и знаний. Наряду с созданием сложных, постоянно расширяющихся сетей социальных систем возникают и развиваются информационные сети соответствующих областей знаний. Несмотря на сильную рассредоточенность источников специализированной информации, усилия участников сети могут быть легко объединены для обеспечения оптимального взаимодействия. Возникающая инфраструктура, базирующаяся на нормах свободного доступа к информации, создает благоприятные условия для образования новых связей и структур.

Однако отношения современного информационного обмена еще не имеют окончательной структуры, а взаимодействия между социальными системами, включенными в сеть, чаще всего носят бессистемный характер. Ситуация усугубляется тем, что сложность обработки постоянно возрастающего объема информационных ресурсов приводит к возникновению ряда специфических проблем, связанных с информационной избыточностью. Очевидно, что в настоящее время проблема избыточности информации переросла рамки отдельных социальных систем, что диктует необходимость дальнейшей интенсификации их взаимодействий. В целом процесс образования связей систем в информационном пространстве характеризуется наличием большого количества проявлений самоорганизации, что вообще присуще сложным системам, находящимся в состоянии с высокой степенью неопределенности. Именно на этой стадии оформления структурных связей возникает наиболее широкий диапазон альтернатив развития системы,

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

что свидетельствует о значимости выбора способа организации связей в информационном пространстве.

Еще одной проблемой, сопутствующей формированию глобального информационного пространства, является существование, наряду с формализованными, упорядоченными связями между системами, большого количества неканонических, неформальных связей, усложняющих процедуру координации и управления процессами в сети. Данные связи возникают как следствие сочетания массовых явлений самоорганизации и несовершенств вновь возникающих сетевых структур. Таким образом, очевидно, что современный этап характеризуется оформлением подобных сетевых структур на базе интенсивных информационных взаимодействий, что сопровождается возникновением целого ряда специфических вопросов, требующих новых нетрадиционных подходов к их решению.

В условиях усиливающейся нелинейности и динамизма социальных процессов особенно актуальной становится проблема адекватности используемой инновационной модели. Характерной особенностью современных инновационных процессов является то, что любая информация об их протекании быстро становится устаревшей, что ведет к нарастающему увеличению разрыва между моделью и реальностью. Динамическое моделирование, приходящее на смену статическим моделям, является одной из наиболее многообещающих возможностей уменьшить этот разрыв [4]. Оно позволяет, отталкиваясь от исходной (прототипной) модели, реализовывать непрерывный процесс ее улучшения и адаптации, достигая при этом необходимой степени адекватности. Особенно впечатляющие результаты динамическое моделирование социальных процессов обещает дать в случае замещения обучения с простой обратной связью при неизменных правилах и/или моделях на обучение более высокого порядка, в котором правила и/или модели адаптируются.

Формирование качественно новых структур и типов связей является сегодня одним из самых значимых проявлений принципа коэволюционной инноватики. Применительно к социальным системам этот принцип все чаще выражается в возрастающей тенденции к объединению систем разной природы и сложности, каждая из которых обладает своей спецификой. Как результат, формируются комплексные структуры, представляющие собой глобальные сети, характеризующиеся максимальным ростом адаптационных возможностей как каждого участника, так и структуры в целом. Таким образом, развитие коэволюционно-инновационных процессов создает для социальных систем значимые возможности разработки широкого спектра эффективных механизмов адаптации к нелинейной внешней среде.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Jelassi T.* European Casebook on Competing Through Information Technology, Strategy and Implementation. N.Y.: Plentice Hall, 1994.

2. *Quinn J.B.* Strategic Change: Logical Incrementalism. Sloan Management Review. Vol. 1, №20. Fall. 1978. P. 7–21.

3. *Gherardi S.* Learning as problem – driven or learning in the face of mystery? Organization Studies, 1999.

4. *Nonaka I. and Takeuchi H.* The Knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, 1995.

ЭВОЛЮЦИЯ УЧЕНИЯ О ВЛАСТИ И ОБЩИЙ МЕТАФИЗИЧЕСКИЙ СПОСОБ МЫШЛЕНИЯ

А.В. Сивопляс, доцент каф. конституционного права

г. Екатеринбург, УГЮА, allaphil@mail.ru

В античности метафизика власти заявила о себе как складывающаяся мыслительная традиция, которой предстояло существовать в истории более двух с половиной тысячелетий.

Платон – идеолог рабовладельческого государства и автор социально-политической утопии, создавший метафизическое учение о государстве.

Проблема власти в творчестве этого философа является ведущей, она раскрывается как метафизическая власть над универсумом открытой им предельной идеи – эйдоса. Внимание Платона к власти «начала», архе в большой мере объясняется его отношением к разложившейся тогда демократии и его защитой аристократического образа жизни и мысли.

Философия власти разрабатывается Платоном на основе убеждения о сущности и ценности рационального познания, которое сложилось и развилось под влиянием потребностей именно греческого мира. Метафизическая интенция направляла философскую мысль на поиски первоначала (предела), которое бы скрепляло все, в том числе соединяло бы воедино и общественное устройство. Такую абстрактную социальную конструкцию мог дать только разум, поэтому Платон и конструирует идею (идеальное) государства. Рациональный план видения государства заставлял Платона критически отнестись к усилившейся в его время демократизации государственного устройства, выступить против уничтожения всех сословных различий и стать идеологом рабовладельческого государства. Демократия в Древней Греции приобрела рабовладельческий характер, что соответствовало утвердившемуся метафизическому стилю мышления, обязательно полагавшему господство «начала», иерархию, зависимость и подчинение ему всей периферии бытия.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Уже в первом политическом произведении «Горгий» Платон высказывает страстное обвинение в адрес демократии, которая допускает дробление власти, приучает гражданина вмешиваться в то, что его не касается, обо всем иметь собственное суждение. Он разучается выполнять свое предназначение и, прикрываясь именем свободы, живет, как вздумает.

Однако Платон сам замыслил предложить рациональную идею государства и власти, которая бы соответствовала принципу упорядочения Космоса – господству и доминированию Логоса. Философ исходит из греческого принципа города-государства (полис), в котором основным условием жизни является полная общность интересов и желаний, царит Единое. Только там есть истинно общая жизнь, учит Платон, где все желают одного и того же, где одно и то же всеми утверждается и всеми отрицается. Общность желаний – существеннейшая черта, основание государственной власти, которая только тогда и может быть эффективной, когда базируется на идее общего. Болезнь демократии в том, что она предоставляет каждому свободу желания. Общей же идеей, по Платону, выступает идея блага. Благо и выступает метафизическим началом, на котором выстраивалось здание государства. А поскольку учением об основаниях и общих началах является философия, то она и дает указание относительно и власти, и государства. Страдания людей не прекратятся до тех пор, пока государи не станут философами или философы – государями. Власть должна определяться не волей и мнениями отдельных людей или даже всего народа, но только разумным учением – философией. «Мы не будем не справедливы к тем, кто становится у нас философами, напротив, мы предъявим к ним лишь справедливое требование, заставляя их заботиться о других и стоять на страже их интересов…вас родили мы для вас же самих и для остальных граждан, подобно тому, как у пчёл среди их роя бывают вожди» [1. С. 301–302].

Сведение Платона всего к общему, к основанию исходило из специфики древнегреческого философского мышления – из тоталитета Логоса. В идеальном государстве даже воспитание и образование сохраняли власть принципа единого: строгая дисциплина, тяжелые упражнения, постоянные занятия, никаких излишеств в чтении и беседах. Считалось, что передавать следует только то, что может укрепить нравственные верования и желания; из музыки и пения должны быть изгнаны все новшества, которыми искусство щекочет чувственность и вызывает сентиментальность; допускается только одно хоровое пение, возбуждающее патриотические и религиозные чувства [1. С. 345–349].

Общая идея обусловливает поведение правителя, который не должен отвлекаться от общего блага, у него не может быть семьи или

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

имущества. Все вместе правители должны составлять одну семью и обладать одним имуществом. «Общность жен» – это тоже из доминанты общей идеи. На правителях лежит печать совершенной безличности. Все индивидуальное заглушено в них религиозным созерцанием и занятиями, посвященными учению об идеях. Они не имеют ни свободной индивидуальности, ни самостоятельной личности. Все человеческое в сословии властвующих отрицается во имя доктрины. Все цели реального отдельного человека стушевываются, подчиняются идее власти.

После Платона Аристотель вошел в историю философии власти, конечно, в границах своего учения о логике, и потому основным для него в его философии власти являлся вопрос о законе. Закон, считает Аристотель, говорит об общем. «Общее есть то, что по необходимости или вероятности такому-то характеру подобает говорить или делать [1. С. 655]. Власть произвольно диктует закон или основывается на справедливости, честном долге, совести? Она есть внутреннее повеление или внешнее принуждение? В «Политике» учение об обществе и о видах государственной власти Аристотель строит, приписывая роль всеобщего начала естественному закону природной жизни. «В целях взаимного самосохранения необходимо объединяться, – пишет Аристотель, – попарно существуя, в силу своей природы властвующему, и существу, в силу своей природы подвластному. Первое благодаря своим умственным свойствам способно к предвидению, и потому оно уже по природе своей властвующее и господствующее; второе, так как оно способно лишь своими физическими силами исполнять полученные указания, является существом подвластным и рабствующим» [3. С. 377]. И далее: «Из всего сказанного явствует, что государство принадлежит к тому, что существует по природе, и что человек по природе своей есть существо политическое, а тот, кто в силу природы своей, а не вследствие случайных обстоятельств живёт вне государства, – либо недоразвитое в нравственном смысле существо, либо сверхчеловек» [3. С. 378].

Учение Аристотеля о власти и государстве отражало кризисное состояние афинского рабовладельческого государства и начало упадка рабовладельческих классов. По Аристотелю, лучшие формы государства – монархия, аристократия и «полития» (власть среднего класса) – основаны на смешении олигархии и демократии: «Государственный строй в его целом является не демократией и не олигархией, но средним между ними – тем, что называется политией; полноправны при ней только те, кто носит тяжёлое вооружение» [3. С. 417]. Напротив, выродившимися видами государства Аристотель считал тиранию, чистую олигархию и крайнюю демократию [3. С. 489], он противопоставлял им рабовладельческое устройство городов-государств [3. С. 444–485].

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Идея правящего начала Логоса, субстанции укрепляется в период Возрождения. Она обусловливает и характер учения о политической власти. Именно в это время становится понятно, что в западноевропейской культурной традиции проблема власти укрепляется как проблема политическая. Это была рациональная редукция власти до ее одной, но чрезвычайно важной формы. Объяснить это можно тем, что разум в своей деятельности «брал» только «макрообъекты»: всеобщее, необходимое закономерное, что в полной мере обнаружилось в учении гуманистов, когда было провозглашено, что человеку с циркулем и линейкой в руках все позволено. В искусстве эту идею несли Леонардо да Винчи, Микельанджело, Рафаэль, в политике – Н. Макиавелли.

Учение о власти Н. Макиавелли тесно связано с его пониманием человека как титана, богоборца, которому подвластен мир политический и социальный. Макиавелли пытался раскрыть законы общественного развития, не прибегая к теологической идее. Значительно раньше П. Гоббса Н. Макиавелли выводил необходимость государства из эгоистической природы человека, из его стремления к личному интересу и самосохранению. Из этого стремления вытекает, по его мнению, необходимость насилия над людьми для обуздания эгоизма и установления порядка. Эту функцию насилия и выполняет государство. Макиавелли подошел к идее закона как естественной закономерности общественного развития, которую называл «фортуной». Борьба людей за свои интересы выражается полнее всего в приобретении собственности и ее защите. Существование в обществе богатых и бедных является, по Макиавелли, естественным и потому разумным, и оно должно быть сохранено при условии ограничения чрезмерного обогащения и ликвидации крайней нищеты. Являясь защитником буржуазной собственности, при реализации которой можно установить разумный общественный строй, Макиавелли резко критиковал феодальный строй, а также христианство с его проповедью смирения и непротивления злу, слабостью и бездеятельностью, особенно если это касалось власти. Политическому уровню властных отношений посвящено его произведение «Государь». Развитие государства Макиавелли связывал с деятельностью сильного государя, который во имя великой цели может применять по отношению к врагу все средства – вероломство, убийство явное и тайное, обман и т.д.

Дальнейшие трансформации учения о власти, осуществляющиеся в русле метафизической традиции, связаны с новыми культурными условиями, в которых оказалась Западная Европа. Как о существенном изменении необходимо говорить о возникшем к XVII в. приоритете гносеологических проблем над онтологической проблематикой, являвшейся ведущей до сих пор. В качестве социальной детерминанты

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

такой трансформации следует назвать возникновение капитализма, который принес с собой «дух Фауста». Темная бездна человеческой психики, куда не в состоянии заглянуть разум, обнаруживает себя и способствует возникновению новой личности – личности-конкистадора, утверждающего свое «я» вопреки рациональным законам мира и навязывающего свою волю и действия другим. Это дух «людей-волков» (П. Гоббс), «завоевывающих, – пишет В. Зомбарт, – себе мир, творящих, живущих полной жизнью безо всякой ее редукции, не ограничивающихся умственным созерцанием, …всех их можно назвать предприимчивыми» [4. С. 325]. Формируется особый тип личности, когда рационалистическое мышление направляется не на постижение трансцендентного, но на исследование посюсторонней реальности. Точку зрения относительно посюсторонности и потому эмпиричности философии, на почве которой возникал и развивался капитализм, разделял В. Зомбарт, утверждая о том, что «капитализм… происходит из мирского начала, он «от мира сего»… устремлен на радости этого земного мира» [5. С. 192]. Х. Ортега-и-Гассет, философ XX в., высказал предположение о том, что позитивизм как философское направление, отдающее предпочтение эмпирии, возникает именно в силу того, что эта философия соответствует эпохе капитализма, поскольку «не чувствует призвания к теоретическому созерцанию, но нацелена на практику» [6. С. 66]. Претензии позитивизма на эмпирию никогда в истории философии и культуры философской стратегией не рассматривалось. «Эмпиризм всегда определялся философией от Платона до Гуссерля как не-философия, как философская претензия не-философии» [7. С. 288].

Под влиянием всех описанных трансформаций, произошедших в Новое время, в культуре и философии складывается новое учение о власти. Его выразителем можно считать П. Гоббса. Внимание философии к «посюстороннему» выразилось в его акценте на индивидуалистических политических настроениях, которые якобы ведут к «войне всех против всех», ибо принципом жизни становится «человек человеку – волк». На борьбу с индивидуализмом и гражданскими войнами, по Гоббсу, должно было обратить внимание государство. Оно, по мнению философа, возникло на основе общественного договора из естественного догосударственного существования, когда люди жили разобщенно и находились в состоянии «войны всех против всех». Государство, которое учреждалось на основе общественного договора, являло тогда себя той самой центральной субстанцией, вокруг которой учреждался всеобщий мир. В результате общественного договора права отдельных граждан, добровольно ограничивших свою свободу, были перенесены на государя (или государственные органы), на которого возлагались также функции охраны мира и безопасности. В вопросе о

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

формах государства симпатии Гоббса были на стороне монархии. Превознося роль государства, признаваемого абсолютным сувереном, возвеличивая его мощь, П. Гоббс подтверждает свою метафизическую позицию относительно учения о власти как политическом институте, чьё назначение состоит в централизованной функции подчинения всех периферийных социальных структур. Государство осуществляло свою деятельность через реализацию отношения «господство–подчинение».

Подобно П. Гоббсу, Дж. Локк также стоит на сенсуалистских и индивидуалистических позициях. Целевая установка философии Локка, главным образом, практическая – социальная и политическая. Идею власти Дж. Локк сводит к идее общественной пользы. Характерно, однако, что в отличие от П. Гоббса, Дж. Локк говорит об общественных отношениях, которые базируются не на грубой силе, не на господстве права сильного, но на идее равенства. Чтобы быть таковыми, общественные отношения не могут основываться на отношениях «оккупации», но только на отношении труда.

Имея в виду такие философские воззрения, следует констатировать, что у Локка намечается переход к иному видению власти: не в соотношении с подчинением, но в соотношении со свободой. Вместе с тем Дж. Локк не отходит от идеи «оккупации» или власти центральной субстанции, хотя эту функцию у него выполняет государство не по причине сдерживания «войны всех против всех», а из необходимости организации труда. Даже самая незначительная оккупация, – рассуждает А. Фулье, – вроде, например, сбора плодов с дерева, всегда предполагает известное усилие и известный труд» [8. С. 244]. Поэтому именно «труд» дает власть, он первичен перед насильственной «оккупацией».

И тем не менее нельзя не заметить, что власть центра у Дж. Локка стоит под вопросом. Иначе чем объяснить тот факт, что, будучи одним из родоначальников английского буржуазного либерализма, он конструирует политическую идею компромисса буржуазии с дворянством. В «Двух трактатах об управлении государством» им в ходе критики феодально патриархальной концепции была развита теория парламентарно-монархической конституции государства, направленная как против легитимистов, так и против демократов-республиканцев. Локк – сторонник отделения верховной законодательной власти (парламента) от власти исполнительной (судебной и военной) и «федеративной». В отличие от Гоббса, Локк считал, что правительство обязано подчиняться законам, в противном случае нация возвращает себе право суверена, право расторжения договора и организации нового правительства. Дж. Локк, наконец, первым употребляет и термин «толерантность», что, безусловно, противоречило идее власти какого-либо ме-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

тафизического начала. Либеральную власть Дж. Локк характеризует как стоящую на позициях умеренности, свободы труда, равенства и т.п. Целевое назначение власти – сделать себя излишней, принцип власти – общее согласие, не абсолютность, но относительность политических решений. Разделяя позициию П. Гоббса относительно естественного права, Дж. Локк, однако, считает, что политическая власть не может рассматриваться как единственно возможная и исходящая только от государства. Власть в основе своей «различна» в обществе, все, а не только политические общественные отношения базируются на отношениях власти.

После Локка наметился отход от понимания власти в ее единственном – политическом – значении. Можно сказать, что Дж. Локк в силу общих сенсуалистских настроений, характерных для той эпохи, уже тогда создав учение о «посюсторонности» власти, явил в своем учении предпосылку разрушения метафизических представлений о властных отношениях. Эта идея была подхвачена Д. Юмом в его теории влечений, А. Смитом – в «морали симпатии», И. Бентамом – в концепции личного интереса, на основе которого якобы можно было переделать действия всех властных законов, К. Гельвецием – в физике нравов и т.п.

Воскрешались, конечно, и впоследствии идеи власти метафизики. Так, Ш. Монтескье видел историю как деятельность законодателей и вменял закону функцию управления народами. «Миром, – писал Ш. Монтескье, управляет не фортуна… Существуют общие причины как морального, так и физического порядка, которые действуют в каждой монархии… все частные причины зависят от некоторого общего начала» [9. С. 128–129]. «Я начал с изучения людей и нашёл, что всё бесконечное многообразие их законов и нравов не вызвано единственно произволом их фантазии. Я установил общие начала. И увидел, что частные случаи как бы сами собой подчиняются им, что история каждого народа вытекает из них как следствие, и всякий частный закон связан с другим законом и зависит от другого, более общего закона» [10. С. 159]. Открыв якобы существующую объективно идею прогресса, Ш. Монтескье через неё просматривает всю историю власти. Вначале, считает он, народы повинуются силе одного человека – это деспотизм во властных отношениях. Затем власть трансформируется в формы законов – это республика. Срединное между этими двумя характерами власти место, по Монтескье, занимает монархия. Таковы три основных типа политических общественных устройств. Первое управляется страхом, который, хоть и претендует на то, чтобы обеспечить общественное спокойствие, на самом деле отнимает у общества его жизненный принцип. Деспотизм сам себя разрушает: правительст-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

во, основанное на страхе, противоречит той цели, для которой люди подчиняются ему. Деспотизм в ходе истории смягчается и превращается в монархию. При демократии народ есть одновременно и монарх, и подданный. Он обладает верховной властью и работает на основе принципа «добродетели политической» – любви к отечеству и равенству.

Интересную концепцию власти предложил Ж.-Ж. Руссо, работавший в той же традиции. Он ищет ее основание (метафизическое архе) в воле, которая есть сущность человека и начало всякого договора. «Я замечаю двоякое неравенство в человеческом роде: одно, которое я назову естественным или физическим, так как оно установлено природой, состоит в различии возраста, здоровья, телесных сил, и умственных или душевных качеств. Другое же может быть названо нравственным или политическим, так как оно зависит от своего рода договора и установлено или, по крайней мере, стало правомерным с согласия людей. Оно состоит в различных привилегиях, которыми одни пользуются в ущерб другим… в том, что… даже заставляют их повиноваться себе…» [11. С. 422]. Но он излагает возможность освобождения от рабства через теорию общественного договора. В основе своей эта теория – чисто рационалистическая конструкция. Целью общественного договора не может быть низведение индивидов на степень рабов. Иначе он (договор) выразил бы власть как захват и насилие. Индивиды – не колеса механизма, управляемого волей властного господина. Когда народ, считал Руссо, обещает повиноваться, то этим он уничтожает сам себя. В момент, когда появляется господин, народ перестает обладать суверенитетом, и политический организм разрушается.

Всеобщая воля у Руссо сливается с всеобщим разумом. Поэтому закон государства есть общая воля, стремящаяся выразить по общему соглашению то, что соответствует разуму. Поскольку государство имеет дело с всеобщей волей, то это воля есть воля народная. И законы, следовательно, создаются народом. Народ есть подлинный властелин. И цель, которую должны преследовать законы, есть наибольшее благо всех, и заключается оно в свободе и равенстве каждого с каждым.

Ж.-Ж. Руссо впервые разделил власть на верховную государственную и правительственную, которую рассматривал в качестве исполнительной. Правительство – это учреждение, служащее посредником между верховной властью и подданными для удобства их взаимных отношений, учреждение, которому поручено исполнение законов и охранение гражданской и политической свободы. Его первое правило – исключение всего, что было бы отречением граждан от их прав. Поэтому, заключает Руссо, всякое законное правительство – республиканское.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Итак, власть законная та, что принадлежит всем. Если и основывается она на неравенстве, то на том его виде, который царит среди всех цивилизованных народов. «Естественное право, как бы мы его ни определяли, очевидно, не может допустить, чтобы дитя властвовало над старцем, чтобы глупец руководил мудрецом, и горсть людей утопала в роскоши, тогда как огромное большинство нуждается в самом необходимом» [11. С. 427]. Дарование законодательной власти одному или многим было бы уничтожением общественного договора. Различные формы правления могут касаться лишь организации исполнительной власти.

Таким образом, трансформация учения о власти в рассматриваемый период находится в тесной связи с общим метафизическим способом мышления. Однако санкционированная метафизикой власть, рождая в период наступающего «духа капитализма» индивидуализм, стимулирует отход от метафизики, от всеобщих и трансцендентных начал как принципов властных отношений, базирует власть на посюсторонности жизни, на чувственности, удовольствии и наслаждении.

Сенсуалистскую индивидуалистическую установку во властных отношениях можно рассматривать в качестве первых в истории причин, начавших расшатывать метафизические рациональные устои философского учения о власти. Только в новое время они начинают деконструироваться. Деконструкция, однако, не означала устранения субстанциального видения власти. Но власть, теперь оказываясь «посюсторонней», требует другого обоснования. Оно – тоже метафизическое, но обосновывающая субстанция в новых культурно-исторических условиях видится не как трансцендентная, определяющая себя в мире идеальных сущностей – эйдосов, а как взятая из естественного природно-чувственного мира.

Это была первая деконструкция метафизики в конструировании учения о власти. Прошли ещё три столетия, прежде чем была полностью разрушена идея тотальной власти центральной субстанции. Вначале это произошло в постметафизическом способе философского мышления и лишь затем – в реальных политических демократических переустройствах государственных режимов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Платон.* Государство // Платон. Собр. соч.: В 4 т. Т. 3. М.: Мысль, 1994.

2. *Аристотель.* Поэтика // Сочинения: В 4 т. Т. 4. М.: Мысль, 1983

3. *Аристотель.* Политика // Аристотель. Сочинения: В 4 т. Т. 4. М.: Мысль, 1983.

4. *Зомбарт В.* Современный капитализм. Т. 1. Введение. Докапиталистическое хозяйство. Исторические основы современного капитализма. Первый полутом. М.; Л.: Госиздат, 1931.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

5. *Зомбарт В.* Буржуа. М.: Наука, 1994.
6. *Ортега-и-Гассет Х.* Что такое философия? М.: Наука, 1991.
7. *Деррида Ж.* Письмо и различие. М.: Академичский проект, 2000.
8. *Фуллье А.* История философии. СПб.: С.-Петербургская электропечатня, 1901.
9. *Монтескье Ш.* Размышления о причинах величия и падения Рима // Монтескье Ш. Избран. произв. М., 1955.
10. *Монтескье Ш.* О духе законов // Монтескьё Ш. Избран. произв. М., 1955.
11. *Руссо Ж.-Ж.* О причинах неравенства // Мир философии: Книга для чтения. Ч. 2. Человек. Общество. Культура. М.: Политиздат, 1991.

КУЛЬТУРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И ТЕХНОЛОГИИ СМИ

А.П. Чубик, доцент каф. философии
г. Томск, НИ ТПУ, allaphil@mail.ru

В современных дискуссиях по проблеме роли медиа-технологий в формировании массового сознания содержится плюрализм интерпретаций и множество альтернатив, отражающих развитие этого процесса в реальности, но эти исследования ограничены рамками политического дискурса. В то же время осмысление реального процесса требует не только конституирования альтернативных интерпретаций, но и разных парадигм. Осмысление этого феномена в контексте изменяющегося мира связано с вопросом, каково культурное, моральное, эпистемологическое значение формирующихся глобальных медиа-сетей и медиа-технологий и каково их воздействие на массовое сознание? В связи с этим культурфилософская перспектива осмысления проблемы технологического характера СМИ в коммуникативной культуре представляется особо актуальной.

Важный аспект современного культурного развития связан с возникновением новой конфигурации культурных процессов в информационно-коммуникативном пространстве, что предзадает формирование новой онтологии мирового порядка. Информационные технологии, трансформируя пространство современной культуры, вызывают целый ряд изменений во всех областях культурной и социальной жизни. Процессы информатизации фиксируют поворот исторического времени, воплощающийся в появлении новой цивилизации, нового чувства истории, нового понимания человеческого развития в исторической перспективе и обращение к глобальному сообществу как к

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

главному субъекту эволюции цивилизации. Это также вводит тему «глобального или мирового сознания», понятие, которые не являются уникально новым, но существовало в истории человечества, отголоски чего можно найти в древнейшей культурной традиции, санскрите: «Истина заключается в том, что весь мир – одна семья». Современный социокультурные процессы глобализации и информатизации смешивают человечество в единое психологическое и коммуникативное целое. Трансформации мирового сознания, эволюция мира в направлении формирования глобальной и информационной парадигм отражают глубинные изменения цивилизационного процесса. Возможно, в определенном смысле процессы глобализации и информатизации выражают эволюцию современной культуры в направлении формирования всемирной политики.

В XXI в. изменился статус коммуникации и коммуникационных технологий в культуре, причем широко распространенный термин «взрыв коммуникаций» означает перенос акцента на управление, организацию коммуникативных процессов. С этим изменением связано утверждение концепции «Я-формирующих» структур (в терминологии В.Н. Поруса) как инструмента, предопределяющего направление эволюции коммуникативного пространства современной культуры. Данная проблема является практически неизученной в гуманитарных науках (философии, социологии, политологии и т.п.) и поэтому нуждается в серьезной проработке в плане категориального оформления, а также в плане формирования гипотез, их аргументации и концептуализации.

Становление категории «коммуникация» в качестве одной из базовых для социальной теории привело к возникновению термина «коммуникативная онтология социальной реальности», т.е. реальности, которая может быть интерпретирована в качестве коммуникативной сферы самоорганизующихся социокультурных форм и сфер, коммуникативное пространство которых исследуется в работах Ю. Хабермаса. Теоретики отмечают, что современные масс-медиа формируют когнитивные ориентации индивидов.

Обращение к проблеме роли медиа-систем в формировании пространства современной культуры вызвало обращение к проблеме «Я-формирующих» технологий, которые способны заменить традиционный механизм работы с сознанием (конфессиональные, этнонациональные, культурно-исторические, государственные) нетрадиционными механизмами. Исследователи (В.Н. Порус, Б.С. Кара-Мурза, Н.В. Громыко) говорят о ситуации, в которой исчезающее «Я» уступает место безликому индивиду; информационные технологии используются как технологии политические; политические технологии ставят под сомнение человеческую индивидуальность: чем отличается одно

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

манипулированное сознание от другого? Под сомнением не только политический строй, но и человек, взамен которого выступает «человеческий материал», формируемый и манипулируемый не в меньшей степени, чем в тоталитаризме. Опасность не в самих информационных технологиях, а в ситуации, когда нарастание информационной плотности выдается за наступление новой культуры: информации становится все больше, а духовность истончается. Западные аналитики (Э. Гидденс, З. Бауман) отмечают, что порожденный рекламой виртуальный мир порождает распад идентичности как антропологическую стратегию СМИ XXI в. Новые антропологические типы «фланер», «бродяга», «игрок», «турист» определены З. Бауманом как выражение аполитичности. Исчезновение гражданина и замена его потребителем – катастрофа мира, монтируемого современными СМИ.

Теоретики подчеркивают, что СМИ преобразовывается в «четвертую власть», «внесистемную», «общезнаменательную» и негосударственную. Манипулирование не присуще какой-то одной или нескольким областям общества, тогда как другие от него свободны, оно распределяется по принципу градации форм и степеней. Проблемы взаимодействия информационной власти и массы исследует Э. Канетти, выделяя главные элементы образа человека и общества (масса, власть, смерть, выживающий) и отмечая процесс перераспределения властных функций в пользу новых субъектов власти – власти информационной. Западные исследователи, анализируя влияние СМИ на политический процесс, выделяют следующие подходы, характеризующие воздействие масс-медиа на политику: роль СМИ как средство влияния на граждан (П. Бурде), альтернативный подход – СМИ рассматриваются как инструмент, передающий информацию, но не затрагивающий политических интересов человека (П. Лазарсфельд). Исследователи, анализирующие влияние масс-медиа на политический процесс, выделяют среду технологий влияния конструирования политической реальности и виртуализацию политического процесса (Э. Денис, Д. Мерилл).

Проблематика информационных войн исследуется в работах Т. Розана, Т. Стоуньера, Ф. Уэбстера, Б.И. Пружинина, Н.В. Громыко, И.В. Громыко. Аналитики отмечают, что возникающие в конце XX – начале XXI в. информационно-коммуникативные технологии являются отражением происходящей глобальной информационной революции, в процессе которой информация приобретает статус глобального ресурса. Формируются информационно богатые и информационно бедные страны. Информационная война как целостная стратегия ориентирована на все возможности и факторы уязвимости, а также на использование информации в различных конфликтах. Объектом внимания становятся информационные системы, а также информационные

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

технологии. Исследователи выделяют такие характеристики информационной войны, как стимуляция обсуждения, многоканальное воздействие, ориентация на однородные группы, информационная агрессия. Информационная война включает в себя коммуникативные действия по изменению массового сознания. Структура информационной войны также детально исследуется, это технологическая составляющая, направленная на разрушение технических систем связи и коммуникаций, и воздействие на сознание людей (гуманитарное вторжение). При этом выделяется характерная особенность российского информационного пространства – наличие внутренних информационных войн: информационные войны между олигархами, информационная война между властью и олигархами, информационная война между властью и оппозицией, информационные войны инсценированные противостоянием разных сегментов власти.

В работах Б.И. Пружинина, Н.В. Громыко проводится анализ понятия «консциентальное оружие» – уничтожение устойчивой системы мировоззренческих ценностей и их замена ценностными симулякрами, уничтожение родовой и культурной памяти. Б.С. Кара-Мурза, Е.Е. Пронина, Н.В. Громыко считают, что в XXI в. возникла необходимость обучения техникам и способам противостояния консциентальному оружию: необходимо создавать специальные образовательные пространства, в рамках которых можно формировать альтернативные средства и способы работы масс-медиа. Что качается PR-революций, они рассматриваются как современная форма распространения влияния, распространения демократии, в основе которой лежит концепция «мягкой власти» (soft power – термин Дж. Ная). «Мягкая власть» более эффективна за счёт использования политических, культурных ценностей вместо принуждения, основанного на экономической военной мощи. PR-революции хорошо приживаются в условиях гражданского общества. Организационные и пропагандистские структуры PR-революционеров являются гибкими, приспособленными к окружающей среде, способными перетекать из одного региона в другой, менять приемы и методы деятельности. Отметим, однако, что, несмотря на очевидный исследовательский интерес к проблемам роли масс-медиа в трансформации идентичности, формирования массового сознания, конструирования политической реальности, формирования информационной власти, ведения информационных войн, проблемы природы «Я-формирующих» технологий в коммуникативном пространстве современной культуры остаются недостаточно исследованными.

Требует серьёзного обоснования природа «Я-формирующих» технологий как существующих в коммуникативном пространстве современной культуры способов манипуляции индивидуальным и массовым

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

сознанием; необходим серьёзный анализ роли масс-медиа в трансформации механизмов формирования идентичности, необходимо исследование СМИ как инструмента массификации формирования глобальной культуры, исследование коммуникативной природы информационных воин и PR-революций. СМИ как инструмент массификации и средство разрушения национального самосознания приобретают наиболее широкое распространение в эпоху глобализации. Исследователи глобализации подчёркивают, что глобализация исторически играет критическую роль в процессе ускоренного продвижения цивилизации через технологический и культурный обмен: если мы рассматриваем технологическое изменение как решающее в процессе изменения, человеческая цивилизация проходит развитие от общества кочевников к аграрному, торговому, индустриальному и информационному обществу.

Поскольку технологически цивилизация развивается очень быстро, такое ускоренное развитие способствует переориентации исследовательского интереса от традиционных механизмов формирования национального самосознания к нетрадиционным, которые можно определить (вслед за В.Н. Порусом) как «Я-формирующие» технологии, создающие искусственные технологии работы с сознанием, заменяющие традиционные механизмы формирования сознания (культурно-исторические, этнонациональные, социальные и т.д.). В современном обществе СМИ как часть культуры утрачивает своё духовное измерение, что проявляется в подмене реальности гиперреальностью, телереальностью, виртуальной реальностью, которые переводят субъекта в пассивное состояние потребителя массовой культуры. Психопрограммирующее воздействие СМИ на сознание человека приводит к трансформации общественного сознания в сознание, манипулируемое СМИ, которые представляют четвёртую власть в обществе. Традиционные политические структуры (государство, власть) утрачивают свою актуальность, поскольку феномен коммуникации трактуется политическим и начинает выполнять функции, изначально присущие государству. Манипулирование сознанием пронизывает все социокультурные структуры, оно становится дисперсным; и так же, как власть, по определению постмодернистских философов (Делу, Гвапари), распространена везде, так и манипулятивные механизмы управления сознанием – везде, они пронизывают всё общество. Такой процесс приводит к углублению расслоения общества, увеличивает зависимость людей от новых технологий, так как опосредованное потребление информации приводит людей и общество в целом к отставанию от трендов мирового развития. Информационные технологии и СМИ как ресурс информационной власти занимают место традиционных «Я-формирующих» структур, что приводит к разрушению автономности и суверенности

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

«Я», к разрушению сферы рационального и политического мышления индивида, к безграничным возможностям манипулирования массовым сознанием, превращению индивида в материал, используемый властными структурами. Распад идентичности становится основной антропологической стратегией СМИ.

ХАРАКТЕР ВЛАСТНЫХ ПРАКТИК И ОТНОШЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОМ ПРОСТРАНСТВЕ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

А.П. Чубик, доцент каф. философии
г. Томск, НИ ТПУ, allaphil@mail.ru

Становление категории «коммуникация» в качестве одной из базовых для социальной теории привело к возникновению термина «коммуникативная онтология социальной реальности», т.е. реальности, которая может быть интерпретирована в качестве коммуникативной сферы самоорганизующихся социокультурных форм и сфер, коммуникативное пространство которых исследуется в работах Ю. Хабермаса. Теоретики отмечают, что современные масс-медиа формируют когнитивные ориентации индивидов. Обращение к проблеме роли медиа-систем в формировании пространства современной культуры вызвало обращение к проблеме «Я-формирующих» технологий, которые способны заменить традиционные механизмы работы с сознанием (конфессиональные, этнонациональные, культурно-исторические, государственные) нетрадиционными механизмами. Исследователи (В.Н. Порус, Б.С. Кара-Мурза, Н.В. Громыко) говорят о ситуации, в которой исчезающее «Я» уступает место безликому индивиду; информационные технологии используются как технологии политические; политические технологии ставят под сомнение человеческую индивидуальность: чем отличается одно манипулированное сознание от другого? Под сомнением не только политический строй, но и человек, взамен которого выступает «человеческий материал», формируемый и манипулируемый не в меньшей степени, чем в тоталитаризме. Опасность не в самих информационных технологиях, а в ситуации, когда нарастание информационной плотности выдается за наступление новой культуры: духовность истончается, а информации становится все больше. Западные аналитики (Э. Гидденс, З. Бауман) отмечают, что порожденный рекламой виртуальный мир порождает распад идентичности как антропологическую стратегию СМИ XXI в. Новые антропологические типы: «фланер», «игрок», «турист» З. Бауман определяет как выраже-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ние аполитичности. Исчезновение гражданина и замена его потребителем – катастрофа мира, монтируемого современными СМИ. Теоретики подчеркивают, что СМИ преобразовываются в «четвертую власть», «внесистемную», «общезнаменательную» и негосударственную. Манипулирование не присуще какой-то одной или нескольким областям общества, тогда как другие от него свободны, оно распределяется по принципу градации форм и степеней (Н.С. Автономова). Проблему взаимодействия информационной власти и массы исследует Э. Канетти, выделяя главные элементы образа человека и общества (масса, власть, смерть, выживающий) и отмечая процесс перераспределения властных функций в пользу новых субъектов власти – власти информационной [1].

Западные исследователи, анализируя влияние СМИ на политический процесс, выделяют следующие подходы, характеризующие воздействие масс-медиа на политику: роль СМИ как средства влияния на граждан (П. Бурдье), альтернативный подход – СМИ рассматриваются как инструмент, передающий информацию, но не затрагивающий политических интересов человека (П. Лазарсфельд). Исследователи, анализирующие влияние масс-медиа на политический процесс, выделяют две технологии влияния: конструирование политической реальности и виртуализация политического процесса (Э. Денис, Д. Мерилл).

На рубеже XX–XXI вв. в основе философского интереса к явлениям коммуникации лежит происходящее изменение статуса коммуникации и коммуникативных технологий в обществе. Исследователи применили даже термин «взрыв коммуникаций», перенеся акцент на управление, организацию коммуникативных процессов. Под коммуникацией (лат. *communcattion* – сообщение, передача) традиционно понимаются действия, сознательно ориентированные на их смысловое восприятие, коммуникации имеют статус смыслового акцента социального взаимодействия. Морфология коммуникации включает ситуацию, когда участники коммуникативного процесса, владеющие нормами семиотической системы, стремятся осмыслить информацию, выражающую смысл ситуации в элементах определенной семиотической системы; мотивы и цели, определяющие характер, смысл и направленность коммуникативного процесса, и, наконец, сам процесс передачи информации. Полагая, что тема коммуникации, интерсубъективности и диалога становится приоритетной для философских исследований, можно определить теоретические основания этого исследовательского вектора – этим основанием явился интерес к действительности языка и знаковых структур. Обозначенный интерес в полной мере был проявлен философами и логиками, лингвистами и семиотиками – было радикально трансформировано понимание природы коммуникации, воз-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

никли новые подходы к ее исследованию и организации. Так, Витгенштейн исследовал коммуникации как комплекс языковых игр, осуществляемых по своим семантико-прагматическим правилам и имеющих свои принципиальные ограничения. Язык, полагаемый ранее как средство коммуникации, оказывается связанным с коммуникацией таким образом, что сама коммуникация погружается в структуры языка, становится пространством, в котором развертываются те или иные языковые формы. Этот подход открыл горизонты для искусственно-технического отношения к организации коммуникации. Осуществляется процесс массового конструирования языковых и знаково-семиотических средств, коммуникация приобрела различные организованные формы (массовая коммуникация, диалог «человек – машина» и т.д.).

Категории «коммуникация», «диалог» приобрели статус центральных в философском категориальном ряду; категория «коммуникация» стала одной из базовых и для социальной теории. Так Н. Луман, обращаясь к проблеме коммуникаций и их роли в аутолойесисе, – воспроизводстве системы, вводит понятие «самореференция» как того, что определяет тождественность системы через отношения между ее элементами; только внутри системы может быть установлено, что к ней относится и что ей не принадлежит [2]. Социальная система состоит из коммуникаций как ограничителей, допустимых в системе отношений. Понятие коммуникации существенно для теории систем, у Н. Лумана оно тождественно определению социального: с помощью коммуникации система выделяет себя из среды и отличается от всего, что не является коммуникацией, коммуникация служит и элементом, и операцией системы, коммуникация о коммуникации создает самоописание общества и одновременно воспроизводит его. Для того чтобы коммуникация могла заниматься сама собой, она должна быть достаточной степени сложности, т.е. различать информацию, сообщение и понимание. Язык же обеспечивает структурное соединение коммуникации и сознания. В теории коммуникативного действия Ю. Хабермас рассматривает коммуникацию в качестве базового социального процесса, как повседневную практику частных жизненных миров и считает процессы коммуникативной рационализации жизненных миров в качестве структурирующих общественность; Ю. Хабермас полагает, что развитие коммуникативных практик и коммуникативная рационализация лежат в основе современного гражданского общества [3].

В «Теории коммуникативного действия» (1981 г.), а позднее, в 1986 г., в исследовании «Мораль и коммуникации» и в 1988 г. – в «Дискурсе современной философии» Ю. Хабермас исходит из того, что лежащая в основе европейского мышления субъект-объектная оппозиция обусловливает в качестве типового и субъект-объектное «из-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вне деформирующее» отношение к миру. В этой связи Ю.Хабермас считает необходимой переориентацию на принципиально субъект-субъектную структуру, моделируемую межличностным общением, – «интеракцию», понимаемую им не как социальное взаимодействие, но как глубинную содержательную коммуникацию в личностно значимой ее артикуляции. «Стратегическое поведение» ориентировано на достижение цели, и это неизбежно предполагает асимметричную субъект-объектную процедуру и прагматическое использование другого в качестве объекта (средства). «Коммуникативное поведение» принципиально субъект-объектно и, предполагая принятие другого в качестве самодостаточной ценности, может рассматриваться в категориях самодостаточной процессуальности, исключающей какие бы то ни было помимо самого акта своего осуществления. В этом отношении «эмансипационный интерес» человека, стремящегося к освобождению от насилия, может быть реализован только посредством становления подлинной «интеракции» (составляющей сферу «практического интереса»), в контексте которой должны быть сформулированы адекватные идеалы и цели, и доминирования этого «интеракционного» взаимодействия над «технологическим». «Технологическое» взаимодействие отражено в «овладении внешней природой» и экстраполирует эту парадигму природопользования на все сферы отношений.

Ю. Хабермас полагал, что формы «коммуникативного» поведения, отраженные в коммуникативных практиках, не могут быть выражены структурами социальных институтов современного общества, центрированными вокруг технических вопросов, в результате чего сфера подлинности реального жизненного мира и система легитимации и институциализации современного общества оказываются принципиально разорванными. Поворот к свободе означает перенос акцентов в культуре, переориентацию ее приоритетов со сферы отношений человека, выстроенных в режиме «субъект – объект» и задающих соответствующий деформированный и одновременно деформирующий стиль мышления, на сферу межличностных коммуникаций; последние диалогичны, предполагают понимание, аксиологически симметричны по своей природе. Этот процесс сопряжен, по Ю. Хабермасу, с так называемой «коммуникативной рациональностью», в основании которой – субъект-субъектная структура. Ю. Хабермасом интерпретировано используемое структуралистами понятие дискурса как социально обусловленной организации речи: он делает задачей «исследование и реконструкцию универсальных условий возможности понимания», разрабатывает концепцию дискурса как специальной формы речевой коммуникации, основанной на рефлексивном диалоге, акцентирующем все значимые для его участников аспекты как обсуждаемой предмет-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ности, так и самой ситуации диалога. «Коммуникативное поведение» реализует себя в актах интеракционизма, основанных на проясненности смыслов; дискурсивный акт требует фиксированной рефлексивной процедуры экспликации семантических и аксиологических структур дискурса, что и лежит в основе понимания. Дискурсивные практики как способ коммуникации открывают возможность подлинного субъект-субъектного соприкосновения, актуализируя пласты символов. Дискурсивная коммуникация позволяет дистанцироваться от ситуации субъек-объектной рациональности и «технического интереса» единственно реально возможным способом: на основе эксплицитного утверждения ее рациональных принципов. Лишь в освобожденном обществе, реализовавшем разумность своих членов, коммуникация могла бы развиться в свободный от принуждения диалог всех со всеми, который является примером как взаимного формирования самотождественности, так и идеи истинного согласия, писал в «Теории коммуникативного действия» Ю. Хабермас [3, 4].

Становление категории «коммуникация» в качестве одной из базовых для социальной теории привело к возникновению термина «коммуникативная онтология социальной реальности», которая может быть интерпретирована в качестве коммуникативной сферы самоорганизующихся социальных форм и сфер. Коммуникативная изменчивость изменила и характер властных практик и властных отношений, объектом власти становятся коммуникации, и в дискурсе именно коммуникативной рациональности власть можно представить как самоорганизацию коммуникативных отношений: утратив центрированность, власть стала по природе своей коммуникативной, и именно коммуникативная онтология социальности предполагает понимание власти как ориентированной на реализацию интересов, отраженных в коммуникациях. Власть оказалась обращенной к миру повседневности, что проявило себя в манипуляционной власти.

Формы власти – сила, принуждение, побуждение, убеждение манипуляцией, авторитет – охватывают все возможные проявления. Но в реальной жизни различные формы власти чаще всего проявляются не в чистом, а в «смешанном» виде. Вместе с тем все формы власти совместимы. В частности, сила или принуждение в некоторых случаях подрывают персональный авторитет и способность обеспечивать подчинение с помощью убеждения. Поэтому знание эмпирических закономерностей использования различных форм власти – одно из условий успешного подчинения объекта и достижения субъектом власти своих целей. И лишь в зависимости от источника подчинения объекта субъекту властные отношения могут принимать форму силы, принуждения, убеждения, манипуляции и авторитета. Возникая из ролевой неодно-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

родности людей, власть сводится к системе преимуществ, представляющих дополнительные степени свободы и дающие право одним влиять на самоутверждение других.

Операционализируют власть позитивные (стимулирующие добровольное подчинение) и негативные (осуществляющие принуждение) санкции, которые усиливают асимметрию субъекта и объекта власти. Западные аналитики (Э. Кэплэн, Х. Саймон, Р. Даль, Н. Полеби, Х. Молан, Г. Фишер, Р. Гэйблер, Г. Берштейн, Х. Арендт, М. Льюкс, Т. Болл, С. Лукс, У. Липпман, Б. Коэн, П. Лазарсфельд, Дж. Клаппер, Р. Бахрах, М. Баратц) определяют власть в терминах каузальности, – «иметь власть» – значит «ее осуществлять». Можно говорить о дихотомии альтернативной и диспозиционной концепций власти: если первые используют термин «осуществление власти», то вторые – термин «обладание властью». При этом именно в границах диспозиционного подхода анализируются «скрытие формы власти»: сложно идентифицируемая власть над сознанием и установлением индивидов. Речь идет о манипулятивном потенциале информационной власти. Специфика информационной власти, иначе именуемой четвертой властью, наглядно проявляется в ее сопоставлении с властью политической.

К понятию «политическая власть» применимо общее определение власти как широкого понятия, имеющего многочисленные формы проявления. Политическая власть, как и любая другая власть, означает способность и право одних осуществлять свою волю в отношении других, повелевать и управлять, однако вместе с тем она имеет в отличие от других форм власти свою специфику. Ее отличительными признаками, как отмечает, к примеру, В.П. Пугачев [5. С. 21], являются:

- верховенство, обязательность ее решений для всего общества и, соответственно, для всех других видов власти. Она может ограничить влияние других форм власти, поставив их в разумные границы, либо вообще устранить их;
- всеобщность, т. е. публичность. Это означает, что политическая власть действует на основе права от имени всего общества;
- легальность в использовании силы и других средств властвования в пределах страны;
- моноцентричность, т. е. существование общегосударственного центра (системы властных органов) принятия решений;
- широчайший спектр используемых средств для завоевания, удержания и реализации власти.

И этими средствами, необходимыми для завоевания, удержания и реализации власти политической, располагает власть информационная, интегрируемая в систему политической власти и обретающая статус фактора политического. Исследователями выделяются следующие особенности политического влияния информационной власти:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

➢ незаметность влияния, отсутствие или незначительное сопротивление этой власти реципиентов. Препарированная политическая информация заставляет человека превратиться из противника власти в сторонника, голосовать вопреки собственным интересам, устраняться от участия в политической жизни, играя на руку политическим оппонентам;

➢ глобальность и безграничность распространения;

➢ объектом рассмотрения становится любое общественное или личное явление (как общественно-политические процессы, так и личная жизнь). Оцениваемой и комментируемой информации дается политическая и нравственная оценка, предопределяющая отношение окружающих;

➢ опосредование политического поведения людей: человек получает политическую информацию через СМИ и формирует суждения, выводы, мотивирующие его действия, что создает возможность массового политического манипулирования

Небывало возросший манипулятивный потенциал информационной власти обусловлен происходящей коммуникативной революцией, процессами глобализации, появлением опирающихся на кибернетику, на дисциплины поведенческой направленности способов управления сознанием. Немаловажно и то, что очевиден процесс разрушения традиционных связей, традиционных коммуникаций – родовых, религиозных, семейных. Коммуникационная революция трансформировала и статусную роль масс-медиа, вызвав небывалый по масштабу рост «Я-формирующих» технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Канетти Э.* Масса и власть. М.: Al Morginet, 1997. С. 17–26.

2. *Луман Н.* Социальные системы: очерк общей теории // Западная теоретическая социология 80-х годов. М.: Наука, 1989. 189 с.

3. *Хабермас Ю.* Моральное сознание и коммуникативное действие. СПб.: Наука, 2000. 264 с.

4. *Хабермас Ю.* Теория коммуникативного действия. СПб.: Наука, 1998. 254 с.

5. *Пугачев В.П.* Информационная власть и демократия // Общественные науки и современность. 1999. № 4. С. 17–24.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 22

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, СТУДЕНЧЕСКИЕ ИДЕИ И ПРОЕКТЫ

*Председатель секции – **Уваров А.Ф.**, проректор по инновационному развитию и международной деятельности ТУСУРа, к.э.н.;*
*зам. председателя – **Чекчеева Н.В.**, зам. директора студенческого бизнес-инкубатора (СБИ), к.э.н.*

БЕСПИЛОТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АЭРОФОТОСНИМКОВ

А.А. Беккеров, студент каф. РЭТЭМ
Научный руководитель Н.В. Горина, доцент каф. РЭТЭМ, к.б.н.
г. Томск, ТУСУР, bekerov.*artur@yandex.ru*

Сохранение природных экосистем как залога естественного равновесия обширных территорий является обязательным условием любой хозяйственной деятельности. Контроль текущего состояния компонентов природной среды, как обязательный компонент программы экологического мониторинга осуществляют как хозяйствующие субъекты, так и государственные органы власти. Экосистемный мониторинг призван выявлять негативные процессы в экосистемах, дать прогноз их развития, обеспечить контроль за естественным ходом природных процессов и за их изменением в процессе антропогенных воздействий.

Современный уровень негативной динамики окружающей среды, масштабность и скорость современных изменений природных систем приводят к необходимости поиска новых подходов к ведению экологического мониторинга. Целью настоящей работы является изучение возможности использования беспилотных летательных аппаратов для контроля текущего состояния и уровня экологической безопасности природных и техногенных объектов.

Использование стандартных средств наблюдения (вертолеты, самолеты, спутники) за состоянием окружающей среды имеет ряд недостатков. Высокая стоимость аэрофото- и космосъемки, затраты времени на переоборудование самолетов и вертолетов, влияние погодных условий и сравнительно низкое разрешение снимков сказываются на каче-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

стве получаемой информации. Несмотря на недостатки существующих методов мониторинга за окружающей средой, возможно создание беспилотного аппарата, лишенного перечисленных выше недостатков.

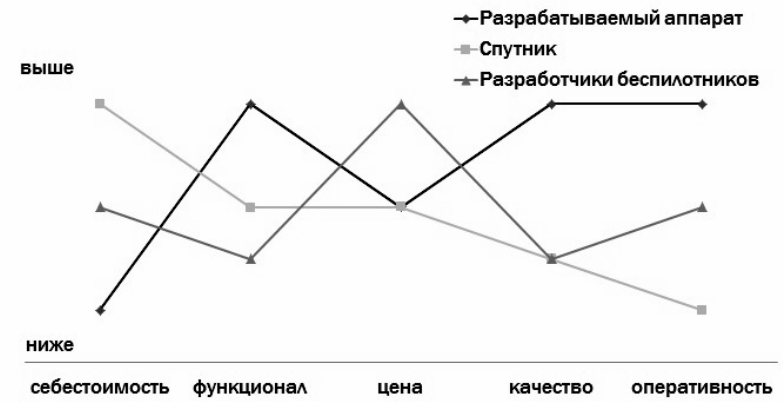


Рис. 1. Сравнительный анализ рынка

В настоящее время разработано множество конструкций беспилотных летательных аппаратов. США, Израиль, Швейцария, Германия, Канада, Китай являются безусловными лидерами производства беспилотных аппаратов.

Высокая сложность в эксплуатации аппаратов требует особой подготовки персонала. Дополнительные проблемы создает характер обследуемой местности – существующие аппараты не приспособлены для приземления в лесной и болотной местности.

Уже сейчас беспилотные аппараты используются в сельскохозяйственных работах, для видеонаблюдения, мониторинга воздействия антропогенного фактора на окружающую среду. МЧС и многие другие структуры удачно используют беспилотные системы для своих целей.

Разрабатываемые нами беспилотные системы лишены этих недостатков, они многофункциональны и могут применяться для прогнозирования чрезвычайных ситуаций, мониторинга газовых и нефтяных трубопроводов на предмет их повреждения и выявления масштабов аварий, мониторинга дорожной обстановки, составления топографических карт, предотвращения несанкционированных вырубок леса, наблюдения за состоянием водного бассейна, выявления и мониторинга стихийных свалок, анализа воздуха в режиме реального времени, получения полной информации о состоянии грунтов, об их плодородии, а также проведения целого комплекса научных исследований, в том числе атмосферных.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Использование беспилотного летательного аппарата позволяет получить актуальные фотографии и картографические планы местности и проводить высокодетализированную аэрофотосъемку с минимальными затратами времени и средств. А также при использовании программных комплексов для дешифровки полученных снимков дает мощный инструмент для управления природной и техногенной безопасностью, для снижения интенсивности и степени опасности влияния техногенных объектов.

ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ ПРОСМОТРА ВИДЕОКОНТЕНТА: МЕТОДИКА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

А.Г. Бова, магистрант 1 курса каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, andrey.bova@elecard.ru

Одним из способов самостоятельного изучения английского языка (в частности, разговорного) является просмотр видеоконтента. Далее в статье данный способ будет обозначаться одним словом – «способ». Слово «видеоконтент» в данной статье обозначает любой фильм / анимацию / сериал / телепередачу на английском языке, кроме специально созданных или адаптированных для изучения языка. Данный способ обладает рядом преимуществ в сравнении со стандартными занятиями с преподавателем:

1) не требует оплаты (ввиду самостоятельности занятий);
2) не требует «изменений в ежедневнике» (заниматься можно в любое удобное время);
3) носит развлекательный характер (при выборе субъективно интересного видеоконтента);
4) позволяет изучать реальный английский язык, в частности – разговорный (в отличие от адаптированных упражнений).

Отметим основные «минусы» данного способа:

1) наличие в видеоконтенте незнакомых английских слов;
2) сложность перевода целых предложений (несмотря на известные значения слов).

Первый пункт связан непосредственно со словарным запасом обучающегося, второй – со знанием грамматики английского языка и способностью понимать английскую/американскую речь на слух. Конечно, чем ниже уровень подготовки обучающегося в целом, тем сильнее будут проявляться минусы рассматриваемого способа.

На данный момент определенную (абсолютно недостаточную) помощь во время просмотра видеоконтента оказывают субтитры. Они

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

позволяют обучающемуся получить в текстовой форме непонятные ему слова, фразы и целые предложения (как на английском, так и на русском языках).

Однако механизм просмотра видеоконтента с помощью субтитров включает в себя однотипные действия, которые приходится повторять при каждом возникшем случае непонимания:

- перематывание и остановка видеоконтента;
- обращение к субтитрам;
- обращение к словарю.

Это уменьшает развлекательную составляющую способа вплоть до ее исчезновения.

В связи с этим предлагается методика, призванная, с одной стороны, повысить образовательную составляющую способа, а с другой – сохранить его изначально развлекательный характер.

Данная методика направлена на решение двух задач:

1) максимальная подготовка обучающегося к просмотру (изучение всех неизвестных слов видеоконтента);

2) максимальная помощь в ликвидации проблем понимания во время просмотра (оперативное предоставление обучающемуся английских и (или) русских субтитров, а также словарной статьи для каждого неизвестного английского слова).

Для реализации предложенной методики необходимо создание соответствующего программного обеспечения.

Для подготовки обучающегося к просмотру требуется программа для создания специализированного англо-русского словаря, состоящего только из тех слов, которые присутствуют в видеоконтенте. Источником слов будут служить английские субтитры. Словарные статьи будут получены автоматически из сети Internet.

Для примера рассмотрим видеоконтент их трех частей, содержащий следующий диалог:

– Hi! I'm glade to see you! (1-я часть).

– I'm glade to see you too! How are you? (2-я часть).

– Thank you! I'm fine. (3-я часть).

Программа сформирует словарь из трех частей. Слова будут распределены по частям следующим образом:

1) glade, hi, I'm, see, to, you;
2) are, how, too;
3) fine, thank.

Для помощи в ликвидации проблем понимания во время просмотра требуется создание видеоплеера для ПК с расширенными возможностями по работе с субтитрами. Такой видеоплеер сможет отобра-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

жать английские и русские субтитры не только по отдельности, но и одновременно. Каждое слово английских субтитров станет активным элементом. Для каждого из них по щелчку «мыши» будет доступна словарная статья, получаемая при необходимости из сети Internet (рис. 1).

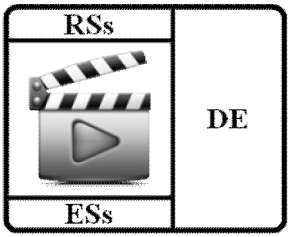


Рис. 1. Окно видеоплеера для ПК с расширенными возможностями по работе с субтитрами (ESs, English Subtitles, – место для субтитров на английском языке; RSs, Russian Subtitles, – место для субтитров на русском языке; DE, Dictionary Entry, – место для словарной статьи к любому слову из английских субтитров)

ПУТИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «АВТОНОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ С ОРИЕНТИРОВАННЫМИ СОЛНЕЧНЫМИ БАТАРЕЯМИ»

А.С. Бузырёва, студентка 1-го курса магистратуры отделения каф. ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии»
Научный руководитель О.Ю. Осипов, доцент, к.э.н.
г. Томск, ТУСУР, nip1989@sibmail.com

В настоящее время идет активное развитие солнечной энергетики. По данным Европейской ассоциации солнечной энергетики, только за последний год производство солнечной энергии в мире удвоилось.

В 2010 г. в ООО «Электромехатроника» был разработан и изготовлен экспериментальный образец автономной электростанции с ориентированными солнечными батареями (АЭ ОСБ). Для успешной коммерциализации АЭ ОСБ необходимо оценить и проанализировать множество факторов, влияющих на экономическую сторону проекта.

Одним из таких факторов является независимость от централизованных сетей энергоснабжения.

На первый взгляд, генерация собственного электричества от возобновляемых источников энергии является идеальным способом отказаться от оплаты ежемесячных счетов за электроэнергию. Для многих людей генерация собственной энергии – это оптимальное решение, которое удовлетворит их существующие потребности. Однако такое решение требует определенных инвестиций – денег и времени как при покупке, так и при обслуживании автономной электростанции. В зависимости от конкретного случая при этом можно и не получить прибы-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ли, однако точно вы получите независимость от централизованных сетей и при этом будете генерировать экологически чистую энергию, не нанося вреда окружающей среде [1].

Когда выгодна генерация собственной энергии? Расчеты показали, что если суммарная мощность потребляемой электроэнергии не превышает нескольких киловатт-часов в сутки, а расстояние до точки подключения к сетям централизованного электроснабжения более нескольких сотен метров, то автономная система электроснабжения для дома может быть выгодна.

Преимущество использования собственной электростанции по сравнению с централизованным электроснабжением будет при следующих нижеперечисленных условиях:

1. В районе нахождения дома нет сети централизованного электроснабжения или подключение связано с прокладкой новых линий электропередачи и установкой дополнительной подстанции.

Стоимость подключения к сетям централизованного электроснабжения в Томской области составляет более 30000 рублей за каждый киловатт установленной мощности. Стоимость прокладки низковольтной ЛЭП (в среднем 500000 рублей за 1 км). Стоимость потребляемой электроэнергии определяется расценками производителей электроэнергии.

2. Местность, где находится дом, богата ресурсами возобновляемой энергии (солнце, ветер). В этом случае можно будет использовать комбинированное электроснабжение за счет применения солнечной и ветровой электростанций.

Другими преимуществами применения АЭ ОСБ являются: экологичность; бесшумность.

К тому же планируется государственная поддержка потребителей возобновляемых источников энергии, которая будет основываться на компенсации затрат при установке и использовании солнечных электростанций [2].

Недостатками использования АЭ ОСБ являются:

1. Технология получения сырья для солнечных модулей основана на хлорной химии, которая загрязняет окружающую среду. То есть на этапе производства солнечных модулей полностью исчерпывается «зеленый» эффект солнечной энергетики [3].

2. Высокая стоимость АЭ ОСБ.

3. Ограниченное время работы (только светлое время суток).

4. Неспособность в настоящее время конкурировать по стоимости киловатт-часа с традиционными видами электроэнергии [4].

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Осипов Ю.М.* Инновационные технологии управления // Электромехатроника: Сб. науч. тр. Вып. 2. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2010. 140 с.

2. *Альтернативной* энергетике не выжить без поддержки государства [Электронный ресурс]. Режим доступа http://portal-energo.ru

3. *Альтернативы* альтернативе нет [Электронный ресурс]. Режим доступа http://aenergy.ru/2941.

4. *Механизмы* государственной поддержки развития альтернативной энергетики в России [Электронный ресурс]. Режим доступа http://www.bpcenergy.ru/press-center/publications/1178/.

ВИРТУАЛЬНАЯ ОНЛАЙН-ПРИМЕРОЧНАЯ

Ц.-Д.Б. Доржиев, А.В. Титков

г. Томск, ТУСУР, t.dorjiev@gmail.com

Интернет-магазины приобретают все большую популярность, рынок торговли через сеть Интернет стремительно растет. Сегодня уже сложно найти человека, который хотя бы раз в жизни не воспользовался услугами интернет-магазинов.

Развитие данной отрасли торговли привело к тому, что интернет-магазинам в погоне за конкурентными преимуществами стало необходимо применять новые технологии для улучшения своего сервиса. Ведь перед покупкой пользователь интернет-магазина хочет рассмотреть покупаемую вещь с разных сторон, в случае с одеждой посмотреть, как вещь на нем сидит и т.д. В ответ на такой вызов стали внедряться новые технологии. Например, появилась технология 3D-визуализации объектов, которая позволяет потребителю рассмотреть 3D-модель покупаемого объекта с разных сторон.

Интернет-магазины, торгующие одеждой, предоставляют услугу «примерочная на дому», когда курьер магазина привозит покупателю вещи для примерки. Такая услуга имеет много недостатков: высокая стоимость доставки, сложность стыковки времени курьера и покупателя, не каждый покупатель захочет впускать неизвестного человека в дом и т.д. Решение данной проблемы видится в создании виртуальной примерочной, т.е. программного средства, позволяющего каким-либо способом на изображении покупателя посмотреть, как выглядит та или иная вещь.

Существующие сегодня решения виртуальных примерочных нельзя назвать достаточно удобными для конечного пользователя. Имеются оффлайн- и онлайн-решения, которые позволяют примерить одежду на фотографии пользователя. Такое решение имеет множество

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ограничений. Более функциональной представляется онлайн-система, основанная на технологии дополненной реальности, когда изображение пользователя, получаемое с веб-камеры, дополняется изображением предметов одежды. При этом все управление виртуальной примерочной осуществляется при помощи движения рук (можно «пролистывать» предметы одежды, подгонять их по росту), без необходимости прикасаться к клавиатуре или мышке.

В настоящее время существует ряд технологий, которые позволяют разработать такую систему. Среди интернет-технологий это flash и html5. Flash является менее предпочтительной платформой, т.к. не поддерживается рядом устройств, например, все мобильные устройства компании Apple не поддерживают flash. С другой стороны, html5 сейчас бурно развивается и уже предоставляет инструменты для работы с видео, веб-камерами, 2D-графикой.

Создание технологии виртуальной примерочной на основе дополненной реальности, с одной стороны, позволит улучшить качество сервиса интернет-магазинов, с другой – позволит покупателям более качественно подходить к вопросу покупок.

ЛИТЕРАТУРА

1. 3DBin.com [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://3dbin.com.
2. Дополненная реальность [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ruwiki.org/wiki/Дополненная реальность.

ТЕХНОЛОГИЯ «SWARP» – РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Д.А. Ионов, Е.О. Скворцова, студенты, А.А. Самуилов, аспирант
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, denis.ionov@gmail.com

Дополненная реальность – одна из многих технологий взаимодействия человека и компьютера [1]. Ее специфика заключается в том, что она программным образом визуально совмещает два изначально независимых пространства: мир реальных объектов и мир виртуальный, созданный на компьютере. Новая виртуальная среда образуется путем наложения запрограммированных виртуальных объектов (виртуальной сцены) поверх видеосигнала с камеры.

Технология дополненной реальности широко применяется в рекламе, компьютерных играх, машиностроении, медицине, образовании и др. В России технология наиболее популярна в проведении выставок (реклама товара, виртуальные макеты) и в сфере развлечения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

По принципу работы можно выделить 2 типа дополненной реальности:

1. Геопозиционная (Location-based или GPS-based). Положение камеры в пространстве определяется данными, полученными с помощью GPS, акселерометра и цифрового компаса. Минусом данного подхода является сравнительно большая погрешность показаний GPS (10–12 м).

2. Основанная на оптическом трекинге, где «глазами» системы становится камера, а «руками» – специальные метки – маркеры. Система распознает маркеры, накладывает один слой (виртуальную сцену) на другой (реальное изображение, полученные с помощью камеры) и, таким образом, создает мир дополненной реальности.

«Безмаркерная» технология работает по особым алгоритмам распознавания, где на окружающий ландшафт, снятый камерой, накладывается виртуальная сетка. На этой сетке программные алгоритмы находят некие опорные точки, по которым определяют точное место, к которому будет привязана виртуальная сцена. Преимущество такой технологии в том, что объекты реального мира служат маркерами сами по себе и для них не нужно создавать специальных визуальных идентификаторов. Недостатком данной технологии является высокие требования к ресурсам компьютера.

Технология на базе специальных маркеров обладает высокими точностью и скоростью, в отличие от «безмаркерной» технологии. Основной особенностью данной технологии являются метки – визуальные идентификаторы виртуальной сцены, специально спроектированные для более точного и быстрого совмещения виртуальной сцены с реальными объектами.

Существуют различные типы меток, но у всех есть две общие черты:

1. Детектирующая часть – специальная рамка, по которой рассчитывается положение метки (и, таким образом, положение виртуальной сцены) в пространстве. Обычно рамка имеет форму квадрата для более быстрого нахождения положения маркера в пространстве.

2. Декодирующая часть маркера (идентификатор маркера) – изображение (массив точек, контуров, геометрических фигур и т.д.) внутри рамки, по которому идентифицируется сцена, привязанная к ней.

Основная задача системы – определить трехмерное положение реальной метки по ее снимку, полученному с помощью камеры. На рис. 1 приведена схема работы дополненной реальности. Процесс распознавания происходит поэтапно:

1. Снимается изображение с камеры.

2. Программа распознает изображение на каждом кадре видео в поисках заданного шаблона – рамки метки.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

3. Как только камера находит в окружающем пространстве рамку, следующая задача – определить, что именно изображено внутри рамки.

4. Рассчитывается положение виртуальной сцены в пространстве по координатам рамки маркера.

5. Строится виртуальная 3D-сцена в двухмерной системе координат изображения камеры.

Рис. 1. Принцип работы технологии дополненной реальности

В студенческом бизнес-инкубаторе «Дружба» разрабатывается технология Swarp, ориентированная на неподготовленного пользователя, реализующая все этапы создания приложения с использованием дополненной реальности за короткий срок и с высоким качеством. Эта технология будет состоять из компонентов (плагинов), созданных высококвалифицированными специалистами в необходимых областях (алгоритмы распознавания и нахождения положения сцены в пространстве, межкадровый трекинг, визуализация 3D-графики и т.д.) и подключаемых к единой программной системе. Данные компоненты можно очень легко использовать и настраивать для создания приложения с использованием дополненной реальности для каждого конкретного случая.

Система Swarp будет включать несколько функций, которых на сегодняшний момент **не существует** в системах-аналогах:

1. Модифицированный алгоритм нахождения виртуальной сцены с использованием массива маркеров.

2. Использование непланарного массива маркеров (в котором маркеры будут располагаться в разных плоскостях), связывающих пространство с виртуальной сценой. Данный подход позволит дополнять целые помещения виртуальными объектами, в то время как наблюдатель будет находиться внутри этого помещения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

3. Система Swarp подразумевает наличие набора детектирующих и декодирующих частей. Разработчик может в буквальном смысле «собрать» маркер из имеющихся частей для решения конкретной задачи.

4. Уникальная методика межкадрового трекинга – нахождения маркера на изображении, используя данные, полученные на предыдущем кадре путём ввода нескольких «уровней доверия», благодаря которым в зависимости от решаемой задачи можно либо ускорить, либо увеличить точность и надежность распознавания.

На рис. 2 представлена UML-диаграмма пакетов, демонстрирующая взаимосвязь между модулями системы Swarp.

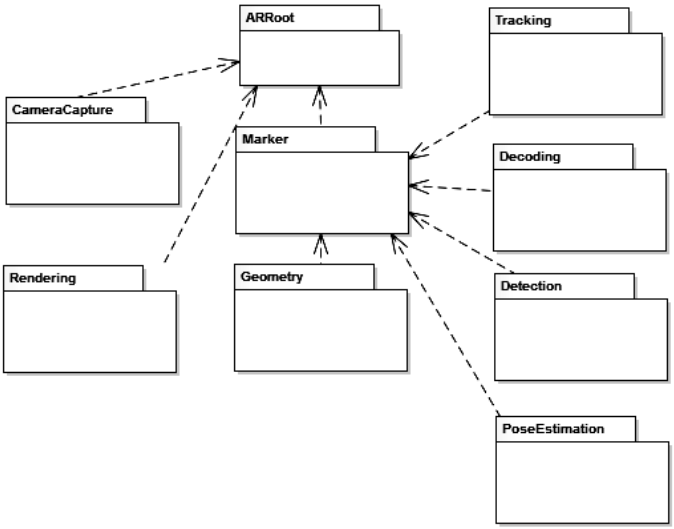


Рис. 2. UML-диаграмма пакетов системы Swarp

Модуль ARRoot полностью обеспечивает работу дополненной реальности в приложении. Он содержит модули работы с устройствами видеозахвата CameraCapture, графическую подсистему (модуль визуализации трехмерной графики) Rendering, а также содержит модуль Marker, с помощью которого будет происходить отслеживание специальных меток, связывающих пространство с виртуальной сценой. Для каждого маркера определены свои алгоритмы детектирования (Detection), декодирования (Decoding), межкадрового трекинга (Tracking) и нахождения положения виртуальной сцены в пространстве (PoseEstimation). Модуль Geometry необходим для хранения и работы со специальными типами данных, используемыми в алгоритмах.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Таким образом, создание AR-приложений остается очень трудоемким процессом, требующим определенных знаний в области разработки программного обеспечения и компьютерной графики. Разрабатываемая технология Swarp будет ориентирована на неподготовленного пользователя. Она позволит создавать приложения с использованием дополненной реальности за короткий срок и с высоким качеством.

ЛИТЕРАТУРА

1. EligoVision. «Смешать, но не взбалтывать»: технологии дополненной реальности в России // InAVate. 2010. апрель–май. С. 6–7.

РАЗРАБОТКА НОВОГО СПОСОБА ДИАГНОСТИКИ ЛИНИЙ ВЫСОКОГО И СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Д.Е. Лебедев, магистрант

Научный руководитель В.Е. Качесов, проф. каф. ТЭВН, д.т.н.

г. Новосибирск, НГТУ, каф. ТЭВН, delebedev@gmail.com

Воздушные линии (ВЛ) вследствие большой протяженности имеют огромное количество однотипных элементов, каждый из которых обладает своими показателями надежности. Уровень повреждаемости элементов ВЛ определяется как свойствами конструкции, так и условиями их эксплуатации. Износ линий существенный. Поэтому в данный момент остро стоит задача своевременного обнаружения дефектов ВЛ, решение которой позволяет своевременно выполнять профилактические мероприятия, радикально сокращающие непредвиденные (аварийные) отключения линии [1]. Диагностика и своевременная профилактика ВЛ позволяют существенно повысить их эксплуатационную надежность. Но традиционные осмотры линий бригадами диагностического персонала, во-первых, достаточно длительны, а во-вторых, из-за привлечения большого числа человеческих и технических ресурсов затратны. Им предлагается альтернатива в виде беспилотного летательного аппарата с новым способом навигации.

Разрабатываемый метод, являющийся одним из видов аэродиагностики, заключается в регистрации высокочастотных (ВЧ) сигналов электрической короны и поверхностных частичных разрядов (ПЧР), возникающих на дефектных участках ВЛ. Управление БЛА выполняется посредством измерения электрического/электромагнитного поля, создаваемого проводами линии электропередачи. В качестве дублирующей/резервной системы управления может применяться система спутниковой навигации.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В рамках работы по данному проекту планируется создание датчиков напряженностей электрического и магнитного полей промышленной частоты и их апробация.

Диагностика ВЛ с помощью предлагаемой технологии в перспективе должна затрачивать намного меньше людских, материальных и денежных ресурсов.

Исследование возможности регистрации ВЧ электромагнитных импульсов проводилось на прототипе малогабаритной антенны, подключенной к цифровому осциллографу. Анализ литературных данных показывает, что диапазон частот сигналов, излучаемых короной и ПЧР, находится в пределах от сотен килогерц до десятков мегагерц, поэтому размеры и форма антенны выбираются такими, чтобы обеспечить наибольшую полосу пропускания в заданном частотном диапазоне. Диагностику ВЛ предлагается проводить с помощью беспилотного летательного аппарата (БЛА) с измерительной системой на его борту, состоящей, в основном, из специально созданной антенны, подключенной к цифровому осциллографу.

Структурная схема измерительной аппаратуры представлена на рис. 1. Цифровой осциллограф (ЦО) посредством антенны фиксирует электромагнитные импульсы, излучаемые дефектами линий. Измерительная информация поступает в компактный компьютер, в который одновременно заносятся координаты БЛА, поступающие от GPS- или ГЛОНАСС-навигаторов, а также видеоинформация о состоянии ЛЭП.

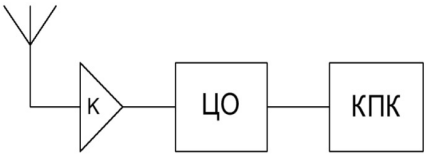


Рис. 1. Структурная схема измерения: К – усилитель; ЦО – цифровой осциллограф с блоком детектирования; КПК – компактный персональный компьютер

Для установления возможности навигации летательного аппарата по электрическому и магнитному полям проводится их расчет в системе MATLAB и моделирование процессов распространения высокочастотных сигналов в комплексе программ PSpice.

Как отмечено выше, в данный момент остро стоит проблема своевременного обнаружения дефектов ВЛ. Такая работа «на предупреждение» имеет как прикладной интерес с точки зрения упрощения эксплуатации ВЛ, так и большой экономический эффект, обусловленный уменьшением расходов на замену оборудования, расходов на компенсацию потерь электроэнергии, а также уменьшением затрат на заработную плату обслуживающему и ремонтному персоналу. Поэтому предприятия магистральных электрических сетей заинтересованы в появлении новых способов диагностики.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Существующие методы профилактического контроля воздушных линий обладают значительной трудоёмкостью. В труднодоступной местности даже обходы линий небезопасны, а в ряде случаев почти невозможны. Облёты воздушных линий на вертолётах, например типа Ми-8, в значительной мере облегчают осмотр труднодоступных участков линий, но они проводятся, как правило, «вручную», т.е. без применения какого-либо специального диагностического оборудования. Облеты проводит бригада обслуживающего персонала. Наблюдение производится через иллюминаторы вертолета, следующего по трассе линии на высоте не менее 100–150 м и на скорости 120–150 км/ч. Но такой способ диагностики морально устарел [1].

В отличие от традиционных способов затраты на проведение предлагаемой диагностики будут ниже, т.к., помимо самого летательного аппарата, будут требоваться транспорт и 2–3 человека персонала, обслуживающего его. Сама диагностика будет занимать намного меньше времени, что заметно повысит производительность ремонтно-восстановительных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Арбузов Р.С., Овсянников А.Г.* Современные методы диагностики воздушных линий электропередачи. Новосибирск: Наука, 2009. 136 с.

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Ю.А. Луц, студентка, каф. КС, Н. А. Орлова, ст. преподаватель
г. Томск, ТУСУР, ГФ; julia.lutz@yandex.ru

Динамичность развития современного общества, трансформация различных сфер деятельности и социальных институтов делают вызов молодому поколению и требуют формирования определенных качеств личности. Молодежь в качестве будущего поколения должна обладать большими адаптационными возможностями и социальной мобильностью, что в свою очередь играет решающую роль в процессах становления и жизнедеятельности социализированной личности. Развитие адаптационных процессов и помощь в социализации и интеграции молодого поколения являются для нас чрезвычайно важными, так как не только способствуют развитию гармоничной личности, но и поддерживают стабильность современного общества и формируют конкурентоспособность молодого поколения на международной арене.

Одним из социальных институтов, играющих важную роль в жизни индивида, является образование в высшем учебном заведении.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Именно оно во многих случаях становится гарантом успешного будущего и материальной независимости. Но при этом, возлагая большие надежды на высшее образование и поступая в университет, молодой человек сталкивается с рядом трудностей, требующих комплексной переориентации индивида и приспособления его к новой обстановке. Этот процесс социализации усложняется еще и тем, что вчерашний школьник находится в психоэмоциональном напряжении, которое выражается в ряде проблем социального и психологического плана. Все это требует многопланового и всеобъемлющего подхода в работе с первокурсниками.

В данном случае этот процесс должен охватывать следующие сферы жизни молодого человека: 1) общественная жизнь и взаимодействие с другими студентами и преподавателями; 2) учебная деятельность и аудиторные отношения «студент–преподаватель»; 3) быт и организация жизни студента; 4) досуговая сфера.

Следует отметить, что мероприятия, направленные на интеграцию студентов в жизнь университета, хотя и фокусируются на различные сферы деятельности, но в сущности имеют комплексный подход и влияют на становление личности и ее взаимодействие с другими людьми в целом.

Одним из таких мероприятий, реализуемых в рамках работы со студентами, является проведение «школ здоровья», в рамках которых проходили встречи с диетологом, где акцентировалось внимание на важной составляющей жизни молодого человека – его питании. В рамках данной просветительской работы делался акцент на корректировке питания студентов в сторону сбалансированности и полезности в условиях особого климата Сибири, постоянной занятости, специфических бытовых условий, ограниченности бюджетных средств. Итогом работы, а также продуктом ее деятельности стал сборник советов и рекомендаций по здоровому питанию, разработанный и адресованный не только первокурсникам, но и всем студентам ТУСУРа. В нем отражена актуальная и полезная информация, подготовленная с учетом специфических особенностей студенческой жизни.

В дополнение к этому был проведен ряд эмпирических исследований, раскрывающих проблемное поле темы питания студентов вуза. В частности, проведены социологические исследования с использованием методов анкетирования и наблюдения. На их основе был сделан анализ гастрономических предпочтений молодых людей, их затрат на продукты питания, также анкетные данные позволили определить степень осведомленности студентов в вопросах питания. По заключению ряда мероприятий, реализуемых в данном направлении, студентам

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

были даны рекомендации по оптимизации затрат на питание, корректировке пищевого поведения.

Такого рода работа позволяет обратить внимание на проблему здоровья молодого поколения, выделить основные сферы работы, а также помочь студентам сохранять и поддерживать состояние здоровья. А, в свою очередь, самочувствие, физическое и эмоциональное состояние студента влияет на успешность его интеграции в процесс обучения, социализации в студенческой среде и адаптации к жизненным условиям и трудностям.

ПЛАГИН К ПРОГРАММЕ MS POWER POINT ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Ф.Д. Михальков, И.А. Лебедев, студенты, А.А. Самуилов, аспирант
г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, FIxED.fred@gmail.com

В студенческом бизнес-инкубаторе «Дружба» разрабатываются программы с использованием технологии дополненной реальности (Augmented Reality). Дополненная реальность – это технология, расширяющая воспринимаемую человеком действительность за счёт дополнения видимого и ощущаемого мира цифровой информацией в реальном времени [1]. Дополненная реальность – одна из многих технологий взаимодействия человека и компьютера [2]. Ее специфика заключается в том, что она программным образом визуально совмещает два изначально независимых пространства: мир реальных объектов и мир виртуальный, созданный на компьютере.

Дополненная реальность наиболее популярна в проведении выставок (реклама товара, виртуальные макеты) и в сфере развлечения. Данная технология позволяет наглядно представлять разнообразные проекты, концепты и разработки. С её помощью можно показать устройство сложных объектов в легком для представления виде. Использование данной технологии в публичных выступлениях и презентациях многократно повысит их эффективность и зрелищность.

Уже сегодня компании начинают использовать технологию дополненной реальности в своих выступлениях. Однако на сегодняшний момент не существует такого средства, который позволял бы демонстрировать данную технологию непосредственно на слайде презентации. Следовательно, было принято решение о создании данного функционала на основе собственных разработок в области дополненной реальности. Необходимо разработать компонент в виде фигуры (Shape)

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

PowerPoint, который можно было бы вставлять и настраивать непосредственно на слайде в программе MS PowerPoint. Данный компонент должен содержать функциональность захвата изображения с камеры, алгоритмы детектирования и декодирования маркера, а также нахождения положения виртуальной сцены в пространстве. Данные алгоритмы разрабатываются в рамках создания технологии Swarp-системы для разработки программного обеспечения с использованием дополненной реальности.

На рис. 1 представлена структурная схема плагина для создания и проведения презентаций с использованием технологии дополненной реальности в программе MS PowerPoint.

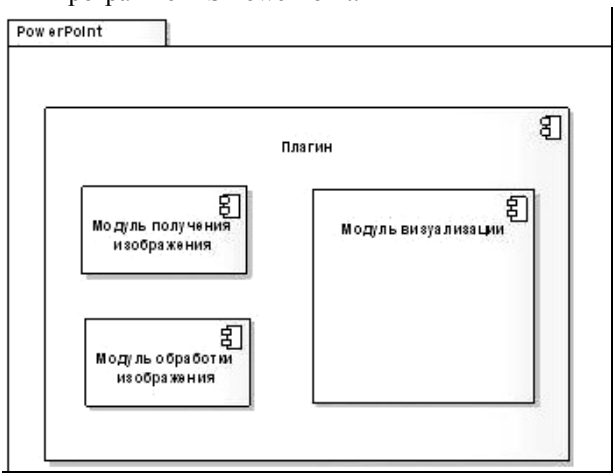


Рис. 1. Структурная схема плагина

Тело компонента представляет собой плагин к офисным приложениям Microsoft. Он отвечает за интеграцию остальных модулей в среду PowerPoint, создает элементы управления и осуществляет связь модулей с приложением PowerPoint.

Модуль получения изображения с камеры содержит компонент, который является фигурой PowerPoint. Он отвечает за инициализацию и выбор камеры и получение от нее информации (изображения). Работа с камерой осуществляется при помощи библиотеки AForge.NET. Для управления возможностями плагина используется элемент управления, описанный в модуле получения изображения с камеры. Данный элемент вставляется в виде фигуры слайда как OLE объект. Это накладывает некоторые ограничения на использование модуля, так как элемент управления должен представлять собой динамически подклю-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

чаемую библиотеку, которая обязательно должна регистрироваться в COM системе Windows.

Модуль обработки изображения осуществляет детектирование и декодирование маркера, а также нахождение виртуальной сцены в пространстве.

Модуль визуализации служит для вывода сформированного виртуального изображения поверх изображения, получаемого с камеры.

Работа дополненной реальности происходит каждый кадр. Следовательно, каждый кадр дополненное изображение отображается на фигуре MS PowerPoint.

Таким образом, при использовании данного плагина к средствам обеспечения публичных презентаций можно качественно повысить их информативность, зрелищность и обеспечить удобство восприятия презентаций. Данный подход сможет значительно упростить использование технологии дополненной реальности в проведении презентаций. Разрабатываемый компонент является уникальным, так как на сегодняшний момент не существует данного применения дополненной реальности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Денис Борн.* Дополненная реальность воплощает мир научной фантастики [Электронный ресурс]. URL: http://www.3dnews.ru/news/dopolnennaya_realnost_voploshaet_mir_nauchnoi_fantastiki/ (дата обращения: 11.03.2011)

2. «Смешать, но не взбалтывать»: технологии дополненной реальности в России // InAVate. 2010. апрель–май. С. 6–7.

ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Ф.Д. Михальков, И.А. Лебедев, студенты, А.А. Самуилов, аспирант

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, FIxED.fred@gmail.com

Дополненная реальность – одна из многих технологий взаимодействия человека и компьютера. Ее специфика заключается в том, что она программным образом визуально совмещает два изначально независимых пространства: мир реальных объектов и мир виртуальный, созданный на компьютере [1]. Дополненная реальность в сочетании с мобильными технологиями позволяет видеть реальный мир в новом формате, когда объекты виртуального мира смогут помогать человеку в его повседневной жизни.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Существует достаточно широкий спектр областей науки и техники, в которых может применяться технология дополненной реальности [2]. В первую очередь можно выделить следующие направления:

1. Медицина.
2. Машиностроение.
3. Военная область.
4. Картография и ГИС.
5. Развлечение.
6. Реклама.

В студенческом бизнес-инкубаторе «Дружба» разрабатывается технология создания приложений с использованием дополненной реальности – Swarp. Данная технология ориентирована на неподготовленного пользователя и реализует все этапы создания приложения с использованием дополненной реальности за короткий срок и с высоким качеством. Она будет состоять из компонентов (плагинов), созданных высококвалифицированными специалистами в необходимых областях (алгоритмы распознавания и нахождения положения сцены в пространстве, межкадровый трекинг, визуализация 3D-графики и т.д.) и подключаемых к единой программной системе.

На рис. 1 приведена схема системы Swarp.

Рис. 1. Описание системы Swarp

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Система включает следующие модули:

• модуль, содержащий алгоритмы распознавания и трекинга;

• дополнительный уровень абстракции, объединяющий различные платформы (в том числе и мобильные – Apple iOS, Google Android, Samsung bada);

• модуль визуализации трехмерных сцен.

Технология дополненной реальности тесно связана с выводом трехмерной сцены поверх изображения, полученного с камеры. Поэтому одной из основных задач является создание удобного в использовании модуля визуализации трехмерной графики. Главным требованием к данному модулю является высокая скорость визуализации и загрузки файлов трехмерных сцен. Так как система Swarp разрабатывается как мультиплатформенное средство, то одним из важнейших требований к графическому модулю является использование аппаратно-независимых библиотек, а также высокая скорость обработки данных.

В качестве основного средства визуализации был взят набор средств разработчика PowerVR, который был создан организацией Imagination Technologies. PowerVR базируется на открытой графической библиотеке для встраиваемых систем OpenGL ES. Это позволяет скрыть особенности аппаратного обеспечения графических систем и упростить разработку программного обеспечения для мобильных устройств, а также обеспечить мультиплатформенность конечного программного продукта. PowerVR предоставляет удобный интерфейс для работы с ресурсами, необходимыми для визуализации графики (в т.ч. файлы текстур, таблиц вершин, шейдеров), включая проверку на корректность данных, что позволяет освободить разработчика от рутинной работы.

Также в графической подсистеме используется платформа OpenCL, которая предоставляет собой аппарат для параллельных вычислений на графических и центральных процессорах. OpenCL использует язык программирования, который базируется на стандарте C99, а также интерфейс программирования приложений. Данная платформа обеспечивает параллелизм на уровне инструкций и на уровне данных, а также является реализацией техники GPGPU. OpenCL является полностью открытым стандартом. OpenCL разрабатывается и поддерживается некоммерческим консорциумом Khronos Group, в который входят множество крупных компаний, включая Apple, AMD, Intel, nVidia, Sun Microsystems, Sony Computer Entertainment и др. Это дает возможность в будущем портировать Swarp и под платформы, разрабатываемые этими компаниями.

В результате проектирования была разработана UML-диаграмма взаимодействия классов графической подсистемы, представленная на рис. 2.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

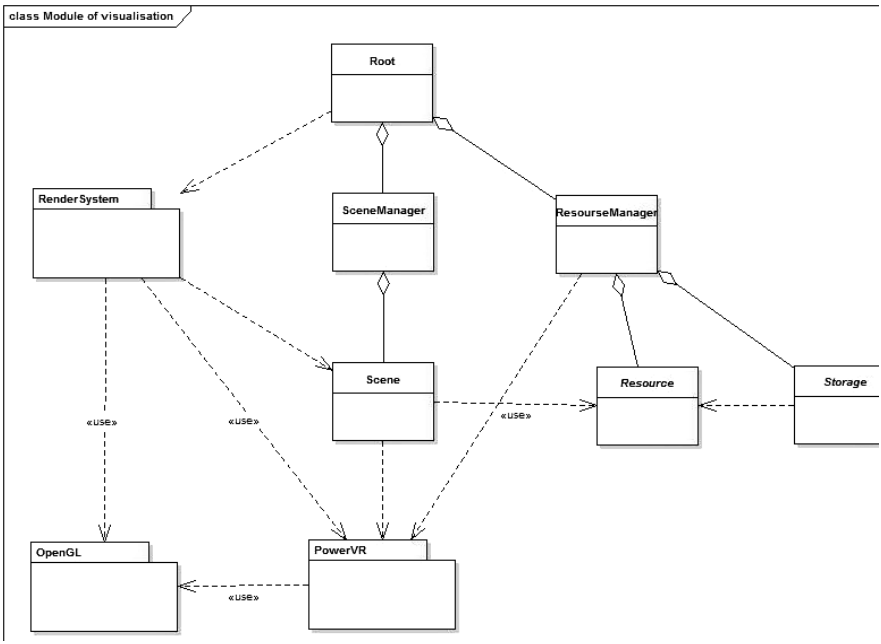


Рис. 2. UML-диаграмма взаимодействия классов графической подсистемы

Класс Root является основным и содержит методы загрузки таких ресурсов, как таблицы вершин, текстуры, шейдеры, анимации и т.д. (с помощью класса ResourceManager), а также хранение различных ресурсов на различных сценах (с помощью класса SceneManager). Для визуализации сцен используется класс RenderSystem, который непосредственно взаимодействует с OpenGL и PowerVR, а также имеет доступ к текущей сцене. Storage – абстрактный класс, от которого наследуются классы хранения конкретных ресурсов (текстуры, вершины, шейдеры и т.д.), необходимых для визуализации сцены.

Разработка графической подсистемы осуществлялась на языке программирования C++ с использованием среды разработки Eclipse Helios. Для проектирования модуля (составления UML-диаграмм классов и пакетов) использовалась среда Enterprise Architect 8. Для упрощения командной разработки использовалась система контроля версий Tortoise SVN, а также Subclipse, который позволяет взаимодействовать с системой контроля версий непосредственно из среды разработки.

В дальнейшем планируется портирование Swarp под платформу Windows Phone 7. Графические приложения для этой платформы можно разрабатывать при помощи технологий XNA и Silverlight. Так как XNA предоставляет инструментарий для работы с 3D- и 2D-графикой,

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

то планируется интегрирование поддержки платформы XNA в Swarp, что позволит программистам разрабатывать приложения с высоким качеством и за короткие сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Смешать, но не взбалтывать»: технологии дополненной реальности в России // InAVate. 2010. апрель–май. С. 6–7.

2. *Бойченко И.В., Лежанкин А.В.* Дополненная реальность: состояние, проблемы и пути решения // Доклады ТУСУРа. 2010. № 1 (21). Ч. 2, июнь. С. 161–165.

СОБЫТИЯ И МАНИПУЛЯЦИИ ОБЪЕКТОВ ПЛАТФОРМЫ «GAMEX»

Д.А. Ознабихин, В.С. Насонов, Е.И. Диденко, С.Н. Заварзин, М.О. Абрамов, студенты

Научный руководитель П.В. Сенченко, декан факультета систем управления, доцент, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. АОИ, каф. АСУ, ctepthik@inbox.ru

Любой разработчик компьютерных игр, после того как определил иерархию и структуру объектов игрового движка, сталкивается с проблемой элементарного управления этими объектами, которое необходимо, для того чтобы создать видимость интерактивности игрового мира. Под управлением над объектом мы будем понимать изменение каких-либо параметров, содержащихся в памяти занимаемым объектом. Эту казалось бы несложную задачу не так просто решить при разработке игровой платформы. Всё дело в том, что это управление должно быть максимально универсальным, удобным в использовании и при этом отрабатывать за короткий промежуток времени. А если компьютерная игра обрабатывается через сеть с участием большого количества игроков, то суммарный объём данных, который расходуется на управление, должен быть минимальным.

Итак, получаем необходимые пункты, которые должна обеспечивать игровая платформа в случае управления объектами игры:

1) Универсальность.
2) Удобство в использовании.
3) Малые затраты времени на обработку.
4) Небольшой объём занимаемой памяти.

Для реализации управления объектами, с соблюдением всех четырёх пунктов, для платформы «GameX» была разработана система, основанная на принципах:

1. Каждый игровой объект должен содержать множество манипуляций, которые определяют алгоритм поведения объекта. Список всех манипуляций определяется в процессе работы системы.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

2. Каждая манипуляция обозначается универсальным номером в системе. Все возможные манипуляции инициализируются при старте системы.

3. Каждая манипуляция содержит коэффициент значимости в процессе управления системы.

4. Любая манипуляция влечёт за собой непосредственный вызов функций, определяемых на этапе старта системы.

Для реализации принципов создадим основную структуру манипуляции: объект-инициатор, объект-исполнитель, множество аргументов, функцию обработчика, универсальный номер и множества параметров выполнения.

Объект-инициатор – это какой-либо универсальный идентификатор объекта в виртуальном пространстве игры, который вызывает манипуляцию.

Объект-исполнитель – это какой-либо универсальный идентификатор объекта в виртуальном пространстве игры, который будет выполнять данную манипуляцию.

Множество аргументов – это дополнительные данные, которые могут потребоваться для обработки воздействия.

Функция обработчика – это функция, написанная на языке C++ или на языке LUA. Код функций C++ добавляется в процессе разработки с помощью плагинов, а код функции LUA может определяться уже на этапе работы платформы.

Множество параметров выполнения включает в себя список дополнительных флагов, таких как передача данных манипуляции по сети или флаг необходимости оставить глобальное сообщение в системе.

Теперь определим процесс управления объектами. На этапе старта системы происходит загрузка всех модулей, которые определяют все возможные манипуляции в виртуальном мире игры, при этом каждой манипуляции определяются универсальный номер и все необходимые данные обработчика. Затем в процессе работы системы выбираем необходимый объект в виртуальном пространстве и задаём ему необходимое множество манипуляций, одновременно мы устанавливаем и функцию управления.

В процессе игры у объекта можно вызвать какие-либо манипуляции из заданного списка. При вызове произведется проверка возможности вызова манипуляции, и нужная манипуляция добавится в очередь обработки. В процессе обработки объекта будет произведён вызов функции обработчика относительно текущего объекта.

В итоге наиболее важной информацией в манипуляции являются универсальный номер, объект-инициатор, объект-исполнитель и дополнительные аргументы. Средний объём данных 16 байт. Так, для

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

передачи по сети достаточно передать только необходимые данные. При этом объём действий в игре будет занимать намного большее количество данных.

В процессе работы системы очень важным моментом является то, что каждая манипуляция может повлечь за собой различное множество других изменений, других манипуляций. И в этом моменте можно произвести некоторую оптимизацию. В процессе игры пользователь совершает огромное множество действий, и некоторые из них очень важны, так как отражают результат различных воздействий, другие не так важны, но их присутствие поможет создать видимость живого мира в игре. Каждая манипуляция для определения этой особенности имеет коэффициент, который определяет необходимость её присутствия. В процессе работы системы могут возникать ситуации перегрузки, когда необходимо отбросить обработку некоторых видов манипуляций. Для этого коэффициент определяется шкалой, максимальное значение которой говорит нам, что данным видом манипуляции нельзя пренебречь, а минимальное значение определяет первое место при необходимости убрать манипуляцию.

Имеем последовательность нескольких действий, связанных непрерывной цепочкой друг от друга, которые нужно передать на сервер или же отослать клиенту. Важным местом является первая манипуляция, которая вызвала всю последовательность, так как она покажет первоисточник возникновения, т.е. коэффициент-максимум. Вторым важным местом является последняя манипуляция, она покажет конечный результат, так же максимальный коэффициент. Между ними имеется очередь манипуляций, которые имеют различные коэффициенты. Их мы будем отбрасывать при необходимости, со второго или предпоследнего в зависимости от стороны, которая получает эти данные в виртуальном пространстве игры.

Заключение. В конечном итоге была получена система, отвечающая всем поставленным целям. Универсальная благодаря поздней связке с платформой, удобная, так как достаточно определить манипуляцию, поставить на объект и использовать, когда это необходимо. Не имеет промежуточных вычислений, т.е. время обработки зависит только от грамотности написания функций обработчика. А благодаря идетификатору и коэффициенту необходимости занимает малый объём памяти при передаче на сервер.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Jim Adams.* Programming Role Playing Games with DirectX, Thomson Course Technology PTR 2004. 986 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАМЯТИ И УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ПЛАТФОРМЫ «GAMEX»

Д.А. Ознабихин, В.С. Насонов, Е.И. Диденко, М.О. Абрамов, С.Н. Заварзин, студенты

Научный руководитель П.В. Сенченко, декан факультета систем управления, доцент, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. АОИ, каф. АСУ, cmepthik@inbox.ru

Игровой движок – это центральный программный компонент компьютерных и видеоигр или других интерактивных приложений с графикой, обрабатываемой в реальном времени. Он обеспечивает основные технологии, упрощает разработку [1].

Одной из центральных составляющих игрового движка является система управления памятью и объектами. Система управления памятью контролирует хранение объектов в памяти с минимальным объёмом и временем доступа, система управления объектами создаёт из набора данных игровую ситуацию или виртуальный мир.

Для начала определим иерархию объектов игры. В общем случае это:

1) базовый класс;

2) два класса простых объектов;

3) множество классов сложных объектов, включающих в себя подгруппы объектов базового класса.

Общая схема объектов представлена на рис. 1.

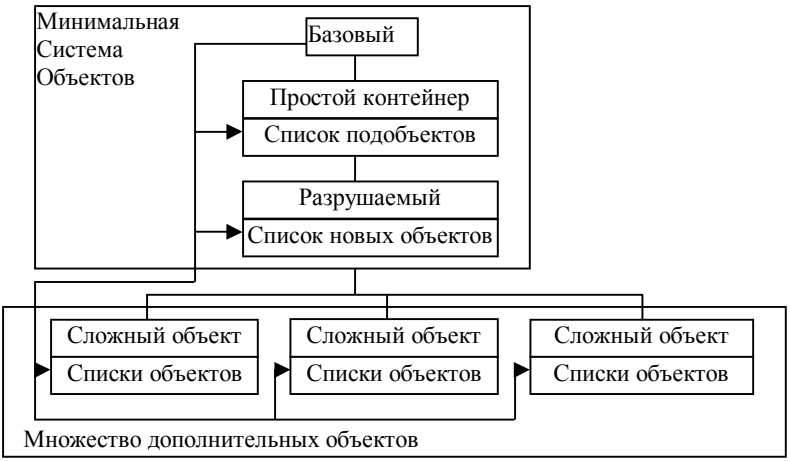


Рис. 1. Общая схема объектов

Для воздействия игрока над виртуальным миром игры существует объект, называемый триггер. Триггер в компьютерных играх – это ме-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ханизм, проверяющий присутствие каких-либо объектов игрового мира в заданном пространстве или расстояние от этих объектов до специальной точки, на срабатывание которого производятся определенные манипуляции над миром игры [2].

Игрок – объект игры, зависимый от действия пользователя, связывает человека с игровым процессом в виртуальном мире игры [2].

Объектов, одновременно участвующих на поле игры большое множество. Для создания большого виртуального мира на текущий момент недостаточно объёма оперативной памяти, поэтому необходимо постоянно следить, какие объекты необходимо добавить, а какие должны освободить место. Но есть весомый критерий: процесс должен обрабатывать сцену не менее 60 раз в секунду, что не скажешь о скорости чтения с жёсткого диска (который занимает времени намного больше). Необходимо минимизировать количество обращений к жёсткому диску.

Минимизацию системы будем проводить следующим образом: зададим каждому объекту определенную структуру и в дальнейшем данные объекта, которые остаются неизменны (статичны), мы будем использовать во всех объектах данного класса. Статичными данными мы будем считать данные характеристики объекта, такие как масса, форма и т.д., т.е. те данные, которые не могут измениться во время процесса игры. Самым весомым из всех данных является графическая сетка (меш), изображение которой будет видеть пользователь на экране. Для обработки меша используется графический движок – это один из компонентов игрового движка, который может существовать независимо от самой системы. Меш занимает наибольший объём в памяти, поэтому минимизация загрузки его данных заслуживает отдельного внимания.

Если при запросе на загрузку объекта не было найдено в памяти, то загрузка происходит с жёсткого диска, поэтому необходимо минимизировать падение FPS. Для этого используется многопоточный процесс загрузки объектов. Кроме основного потока обработки, используются два параллельных потока загрузки.

Создав гибкую систему объектов, необходимо учитывать: каких бы разновидностей строения объектов не было, это всё равно остаётся только набором данных. Чтобы этот набор данных как-то связать в игровой процесс и из этого набора построить полноценный виртуальный мир, необходимо использовать систему управления объектами.

Система управления объектами «GameX» строится по двум основным методикам:

1. Каждый объект может производить какое-либо множество действий, на каждое действие имеется событие, событие – это LUA-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

функция, описывающая все необходимые манипуляции над второй составляющей события: списком объектов управления.

2. Каждый объект содержит перечень манипуляций над собой. Каждая манипуляция создаёт событие.

Более высокий уровень управления – это процесс. В данном случае это объект, который в себя включает дерево процессов. Таким образом, запускаемый процесс создаёт дерево всех возможных событий, которые зависят от различных обстоятельств (рис. 2).

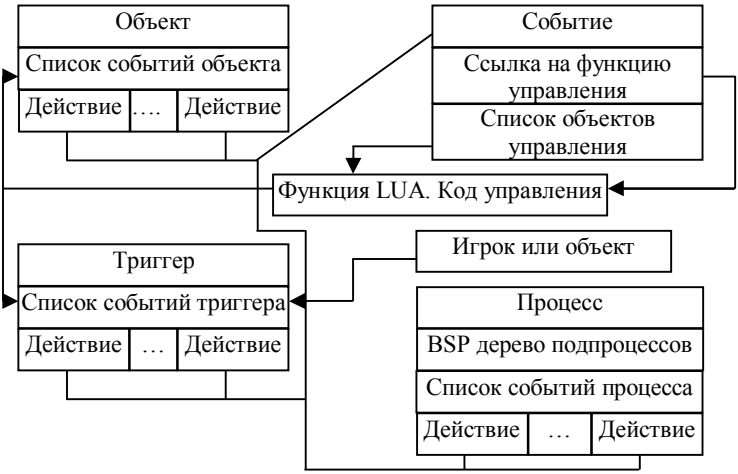


Рис. 2. Управление объектами

Одним из главных управляющих объектов является объект Игрок, он имеет возможность запускать цепочки событий (процессы) и активировать триггеры на поле игры, но самым главным его отличием является реакция на действия пользователя, таким образом, триггер связывает пользователя со всем виртуальным миром игры.

Заключение. В конечном итоге была получена гибкая система, которая отслеживает дублирование каждого объекта в памяти, производит контроль обращений к жёсткому диску. Каждый загруженный объект уже содержит возможное управление им в виртуальном мире. Вся система позволяет пополнять запас возможных типов объектов и возможных ситуаций управления на усмотрение программиста или дизайнера уровней.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Jim Adams.* Programming Role Playing Games with DirectX, Thomson Course Technology PTR 2004. 986 с.

2. http://ru.wikipedia.org/

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

РАЗРАБОТКА ПРИЕМНИКА ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

А.С. Прощутя, техник
г. Томск, ТУСУР, каф. УИ, anton.proshutya@elecard.ru

Переход на цифровой формат вещания является мировой тенденцией. На данный момент в России имеются определенные планы по переводу телевидения на новый формат, и в этом направлении реализовано множество проектов. Развитие российского цифрового радиовещания, к сожалению, идет более медленными темпами. Между тем новый формат открывает новые возможности и качественные показатели как для радиослушателей, так и для радиовещателей.

Принципиально существующие технологии радиовещания можно разделить на две основные группы:

- спутниковое радиовещание;
- наземное радиовещание.

Спутниковое вещание при определенных достоинствах имеет существенные недостатки, такие как высокая цена оборудования и трудности приема сигнала в условиях города, при перекрытии какими-либо объектами.

Наземное вещание представлено несколькими основными форматами: DAB, HD Radio и DRM. Именно последний формат DRM и его разновидность DRM+ приняты к развитию в России.

Одним из основных достоинств DRM, в отличие от многих других стандартов, является органичное вписывание его в имеющиеся частотные планы (предположительно DRM 150 кГц – 27 МГц и DRM+ 30 МГц – 108 МГц). Это позволяет проводить весьма ускоренную, экономичную модернизацию действующих аналоговых радиоцентров, не реконструируя антенно-фидерные устройства.

Рассмотрим основные свойства и преимущества DRM:

- Использование современных кодеков MP3 и MPEG 4 AAC+ SBR позволяет передавать стереозвук HiFi качества.
- Высокая эффективность в условиях сильных помех за счет использования современных методов кодирования.
- Передача служебных данных через радиоканал (картинки, текст, видео небольшого разрешения, управляющая информация и т.д.).
- «Вторая жизнь» ДВ-, СВ-, и КВ-диапазонов. Цифровое вещание заметно улучшает качество принимаемого звука в этих диапазонах, обеспечивая огромные зоны покрытия.

Исходя из перечисленного, строится функциональная схема системы цифрового приема, которая может быть дополнена блоками указанными пунктирами (рис. 1).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

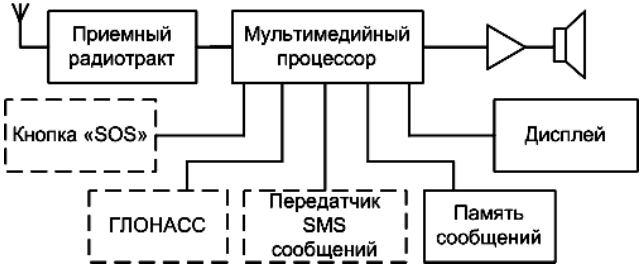


Рис. 1. Функциональная схема системы приема цифрового радио

Мультимедийный процессор получает сигнал промежуточной частоты от приёмного радиотракта. Оцифрованный сигнал преобразуется в поток данных, из которого сначала восстанавливается, а затем выделяется аудиопоток в закодированном виде. Далее происходит декодирование аудио и цифроаналоговое преобразование. Полученный звук проходит через усилитель мощности и попадает в динамик. Приемный тракт управляется процессором по последовательной шине. Таким образом, реализуется основная функция цифрового радио – воспроизведение звука.

На дисплее, помимо названий радиостанций, предполагается отображать различного рода информацию: новости, оповещения о пробках на дорогах и чрезвычайных ситуациях, рекламу и т.д.

В случае использования в системе модуля ГЛОНАСС необходим графический дисплей, на котором навигационная программа будет отображать маршрут. Кроме этого, имея координаты, можно фильтровать сообщения о пробках, принимаемые по цифровому радиоканалу, и использовать их в прокладке маршрута.

Память сообщений нужна для приема новостей и другой информации. Если в системе будет присутствовать возможность приема / передачи SMS-сообщений, принятые сообщения также будут храниться в данной памяти. Посредством SMS осуществляется возможность подписаться на какие-либо рассылки, отметить в рейтингах понравившуюся композицию и др. По сути, система будет напоминать пейджер, но функционировать с обратной связью.

Наличие ГЛОНАСС и передатчика SMS позволяет реализовать «кнопку SOS» в подвижных средствах. Система экстренного реагирования может стать обязательной в России с 2013 г.

Особенностью системы является возможность обновления программного обеспечения через радиоканал.

Рассмотренная схема приемной системы больше подходит для использования на подвижных средствах, таких как автомобили и автобу-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

сы, но основной задачей проекта является создание прототипа радиоприемника, имеющего невысокую стоимость (часть схемы без пунктирных блоков). При этом необходимо предусмотреть возможность будущего расширения. Такой прототип может служить опорным дизайном для дальнейшей разработки портативных приемников, автомагнитол и интегрированных аудиосистем.

Для разработки имеется большой опыт в написании и оптимизации аудиокодеков и систем потокового вещания.

КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ГИДРОФОБНОЙ ЗАЩИТЫ СТРАИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО АТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА

А.С. Романова, Е.В. Савицкая, студентки
Научный руководитель Н.Н. Дебелова
г. Томск, ТУСУР, ФВС, каф. МГУК, sev-1991@yandex.ru

Одной из важнейших проблем в строительстве является повышение долговечности зданий и сооружений, снижение затрат на их ремонт. Большинство строительных материалов обладают высокой пористостью и подвержены набуханию за счет капиллярного всасывания воды. Вода растворяет кристаллы солей, что при переменном увлажнении и высыхании нарушает структуру материалов и снижает их прочность.

Цель работы: предложена технология гидрофобной защиты капиллярно-пористых строительных материалов и изделий с использованием модифицированного атактического полипропилена, а так же проведены исследования адгезионных свойств атактического полипропилена по отношению к цементному камню.

Гидрофобизирующий состав атактического полипропилена является совершенно уникальным материалом. Он рекомендуется для поверхностной и объёмной обработки бетона, силикатного кирпича. Атактический полипропилен, в отличие от обычных гидрофобизаторов, может использоваться при обработке влажных материалов.

Водоотталкивающая пропитка практически полностью устраняет такое явление, как капиллярный подсос, значительно снижает водопоглощение, при прямом поверхностном увлажнении и в тоже время, не снижает паропроницаемость поверхности. На поверхности материала образуется очень тонкое гидрофобное покрытие, невидимая пленка полимера, которая при воздействии влаги закрывает поры материала и не дает влаге проникать внутрь.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Следует отметить, что адгезия гидрофобного материала к поверхности твердого тела является одной из важных характеристик, определяющих качество гидрофобной защиты. Наиболее высокая адгезионная прочность пленки атактического полипропилена наблюдается при концентрации 16 г.

Оптимальная концентрация атактического полипропилена составляет 16 г·мас. При этой концентрации адгезионная прочность является максимальной.

Отрицательное значение коэффициента растекания капли указывает на взаимодействие пленки атактического полипропилена с поверхностью подложки. Этот вывод подтверждают расчеты работы когезии, которые превышают значения работы адгезии. Причем с увеличением времени контакта когезионные процессы нарастают.

Как видно, в результате адгезионного взаимодействия на поверхности атактического полипропилена наблюдается уменьшение краевого угла смачивания по отношению к капле воды, что является следствием увеличения его полярности в результате процессов адсорбции и диффузии и свидетельствует о наличии когезионного отрыва. Предложена технология гидрофобной защиты капиллярно-пористых строительных материалов с использванием гидрофобизатора атактического полипропилена.

Технология разработана в Томском государственном архитектурно-строительном университете. Способ осуществлялся в соответствии с патентом РФ 2231603 от 27.06.2004 г. Задача испытаний состояла в обеспечении долговременной и качественной защиты строительных материалов и изделий от воздействия влаги. На обрабатываемой площади выполняют ряды отверстий. В отверстие, через одно, устанавливают электроды, свободные отверстия между электродами используют для заполнения их гидрофобной жидкостью. Оптимальное расстояние между электродами 20–50 см. На электроды подают потенциал в интервале 0,1–1,4 В, чередуя аноды и катоды по обрабатываемой площади в шахматном порядке. Под действием электрического поля происходит обводнение (сушка). Для пропитки использовали гидрофобную жидкость – атактический полипропилен, который является побочным продуктом при производстве полипропилена.

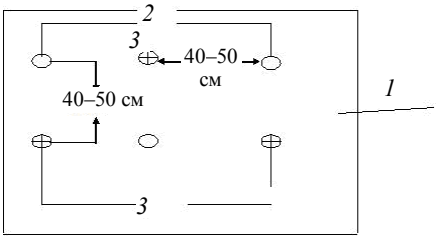


Рис. 1. Технология гидрофобной защиты: *1* – строительное изделие; *2* – катоды; *3* – аноды

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В ходе проведённой работы были проведены научные исследования технологии гидрофобизации капиллярно-пористых строительных материалов и изделий с применением атактического полипропилена, а также составлен акт внедрения данной технологии.

Проведенные исследования показали актуальность данной технологии и её коммерциализации.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ДВИЖЕНИЯ

М.Г. Шепеленко, магистрант отделения каф. ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии»

Научный руководитель Ю.М. Осипов, зав. отделения каф. ЮНЕСКО, проф., д.э.н, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, mixan_19@mail.ru

Линейные электромехатронные модули движения (ЛЭМД) используют для высокоточных механизмов возвратно-поступательного движения. В настоящее время можно приобрести ЛЭМД в основном импортного производства, которые имеют высокую стоимость. Необходимо наладить выпуск данных изделий на Томском электротехническом заводе. Нашей целью является разработка комплекта конструкторской документации для организации производства ЛЭМД.

Для этого требуется создать его трехмерную модель (рис. 1). На базе полученной модели подготовить комплект конструкторской документации для организации изготовления и испытания опытного образца (опытной партии) изделия.

Еще одной немаловажной задачей является изменение конструкции привода линейного перемещения рабочего стола мультикоординатного манипулятора для работы с использованием ЛЭМД. Мультикоординатный манипулятор (ММ), разработанный и изготовленный на кафедре ОКЮ, имеет недостаток в конструкции, заключающийся в том, что для перемещения рабочего стола вдоль оси используется актуатор (редукторный двигатель), требующий отдельного блока управления. Решением данной проблемы является использование ЛЭМД для точного перемещения рабочего, который может управляться одним блоком ЧПУ с дуговыми электромехатронными модулями движения.

Сформированы исходные данные для проектирования, оформленные в виде технического задания. Для проектирования электронной модели использовалась САПР SolidWorks 2010. Модель изделия разрабатывалась согласно стандарту ГОСТ 2.052–2006 Единой системы

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

конструкторской документации. Данный стандарт устанавливает требования к выполнению электронной модели изделия (ЭМИ).

В компьютерной среде ЭМИ представляется в виде набора данных, которые вместе определяют геометрию изделия и иные свойства, необходимые для всего жизненного цикла изделия. ЭМИ используется для визуального отображения конструкции изделия в процессе выполнения проектных работ, производственных и иных операций и для изготовления чертежной конструкторской документации. Конструкторскую документацию в системе SolidWorks можно создавать из трехмерной модели.

Рис. 1. 3D-модель линейного электромехатронного модуля движения

Такая методика подготовки конструкторской документации дает следующие преимущества по сравнению со стандартными методами:

- Значительно ускоряется процесс проектирования (в три-четыре раза).
- Модели можно просмотреть в трехмерном виде и проверить правильность геометрии и выявить конструктивные проблемы до создания чертежей, поэтому будет меньше ошибок в чертежах.

В результате выполнения данной работы разработана трехмерная модель линейного электромехатронного привода прямого действия, а также полный комплект конструкторской документации для производства. Разработка и внедрение модуля в конструкцию манипулятора позволит увеличить точность и унификацию движения его звеньев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Единая система конструкторской документации ГОСТ 2.052-2006.
2. САПР SolidWorks [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.solidworks.ru/
3. *Медведев Д.А.* Многокоординатный манипулятор на основе дуговых и линейных электромехатронных модулей движения: Автореф. дис. … канд. техн. наук. Томск, 2009.
4. Мнокоординатный манипулятор ООО «Научно-производственная фирма «ЮМО» [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.npfumo.com.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

РАЗРАБОТКА КИСЛОРОДНО-ЦИНКОВОГО АККУМУЛЯТОРНОГО ЭЛЕМЕНТА

С.П. Шкаруло
г. Томс,к ТУСУР, каф. РЭТЭМ, rk9uba@yandex.ru

Одной из основных задач научно-технического прогресса является создание высокоёмких аккумуляторов электрической энергии. На данный момент самыми высокоёмкими являются литиевые аккумуляторы, но они имеют высокую стоимость из-за дороговизны составных элементов и технологические сложности при производстве. К аккумулятору предъявляются жесткие требования, а именно: надёжность, стабильность, экологичность, дешевизна. Все эти параметры достаточно трудно реализовать. В данной статье описана разработка кислородо-цинкового аккумулятора, в котором, по мнению автора, наиболее полно реализованы все эти требования.

Структурная схема кислородно-цинкового элемента изображена на рис. 1.

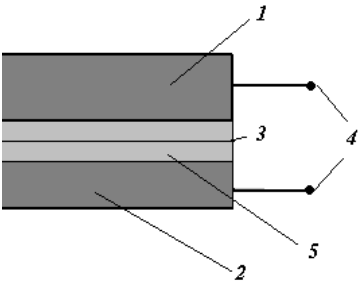


Рис. 1. Структура кислородно-цинкового элемента: *1* – кислородный катод; *2* – цинковый анод; *3* – полупроницаемая мембрана; *4* – контакты; *5* – электролит

Для работы элемента необходим кислород. Из кислорода при разряде образуются ОН с последующим окислением цинка, при заряде элемента кислород будет выделяться как побочный продукт реакции на кислородном катоде. Необходимый кислород для токообразующих реакций можно извлекать из атмосферы или специального резервуара.

При использовании кислорода из атмосферы на работу и долговечность будут влиять такие факторы, как относительная влажность воздуха, наличие примесей. При использовании кислорода из специального резервуара все эти воздействия исключены, но его использование накладывает технологические сложности. По мнению автора, это оправдано при отсутствии атмосферного кислорода или малой его концентрации. Реакции протекают достаточно быстро, для уменьшения саморазряда предусмотрена система, перекрывающая доступ кислорода.

Кислородный катод выполнен из активированного угля, в него введен каркас из электропроводящего материала. Данное техническое решение обеспечивает меньшее удельное сопротивление электрода,

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

также в катод введены катализаторы, эти дополнения существенно повышают КПД элемента. Для того чтобы электролит не пропитывал катод полностью с последующим вытеканием, он имеет двухслойную структуру, гидрофильную, с одной стороны, и гидрофобную – с другой.

Цинк при разряде будет окисляться, при заряде – восстановливаться на аноде. Восстанавливаемый из оксида цинк осаждается на поверхности анода в виде ленточных кристаллов (дендритов), по форме похожих на длинные шипы. Дендриты могут достигнуть больших размеров, вызывая короткое замыкание внутри элемента. Для избежания этого анод имеет особое строение. Полупроницаемая мембрана ограничивает удаление оксидов цинков на большое расстояние от анода.

Автором разработано несколько конструкций кислородно-цинкового элемента, одна из конструкций изображена на рис. 2.

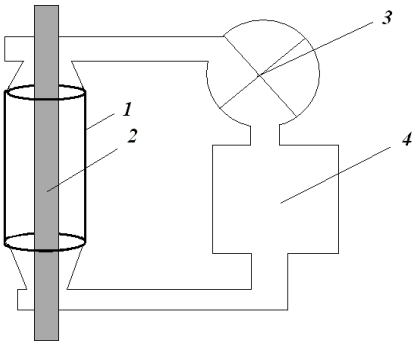


Рис. 2. Цилиндрический кислородно-цинковый элемент: *1* – кислородный катод; *2* – цинковый анод; *3* – насос; *4* – бак

Как видно из рисунка, кислородный катод изготовлен в виде цилиндра, внутри установлен цинковый анод, в бак залит электролит, циркулирующийся через насос.

При работе электролит циркулируется. Для увеличение срока службы, скорости заряда разработана особая схема включения аккумулятора (рис. 3).

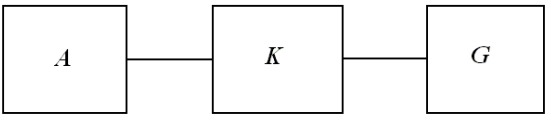


Рис. 3. Схема включения кислородно-цинкового элемента: *A* – кислородно-цинковый элемент; *K* – контроллер; *G* – потребитель/зарядное устройство

Контроллер следит за током заряда и разряда, а также за техническим состоянием элемента. В цилиндрическом элементе, изображённом на рис. 2, контроллер будет управлять насосом; изменяя скорость циркуляции, изменится скорость токообразующих реакций. Так осуществляется управление выходной мощностью элемента.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Для увелечения скорости заряда, необходимо увеличить зарядный ток, при этом элемент будет нагреваться до высоких температур, что отрицательно сказывается на долговечности элемента. Для охлаждения электролита применена система из теплообменника, насоса, радиатора. Данное решение приемлемо для мощных элементов например для аккумуляторов электромобилей и т.д.

По предварительным расчётам, ожидаемая удельная энергоёмкость аккумулятора более 200 Вт·ч/кг. Исходя из такой энергоёмкости спектр применения данного аккумулятора широкий, также возможно применение на электротранспорте.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Глинка Н.Л.* Общая химия. Л..: Химия, 1985. 704 с.

ДЕЛЬТАКАТ

Е.А. Сидоров, М.С. Куцов, студенты

Научный руководитель С.Г. Михальченко, доцент каф. ПрЭ, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ПрЭ, sidoego@gmail.com

В современном обществе, где одним из главных ресурсов является время, а расстояния, которые ежедневно требуется преодолевать, все больше и больше, незаменимым помощником человеку стал персональный транспорт. На данный момент основным средством передвижения является автомобиль. Сегодня все больше людей имеют возможность приобрести личный автомобиль, в связи с чем появляются проблемы, которые особо сильно заметны в крупных городах. Высокое количество автомобилей оказывает пагубное воздействие на экологию, шум и постоянные пробки на дорогах негативно сказываются на психике людей.

Для решения проблем такого рода во всем мире активно разрабатывается и внедряется персональный электромеханический транспорт. На данный момент на рынке относительно немного электрифицированных транспортных средств, решающих проблемы передвижения на небольшие расстояния и удовлетворяющих потребность в развлечениях. Все они могут быть разделены условно по двум критериям, исходя из устойчивости: устойчивые и неустойчивые транспортные средства.

Приведем сначала устойчивые транспортные средства с двигателем.

1) Segway – электрический самокат (скутер) с двумя колёсами, расположенными слева и справа от водителя. В США Segway используют патрульные полицейские, почтовые работники, игроки в гольф и обычные потребители. Он используется коммерческими организация-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ми, чья работа связана с деятельностью на открытом воздухе; для гольфа, ежедневных поездок, украшает своей неординарностью мероприятия.

Недостатки: очень высокая цена (в России – от 300 тыс. руб., в Европе – от 200 тыс. руб.), громоздкая конструкция, очень тяжелый (47 кг).

2) EasyGlider – одноколесный «буксировщик» немецкого производства. Перемещаться на нем нужно, держась за ручку, соединенную с колесом, стоя на роликовых коньках, скейтборде или специальной прицепной тележке. Если первые два варианта использования подходят скорее для развлечения и активного отдыха, то в комплекте с «прицепом» EasyGlider уже вполне может претендовать на роль транспортного средства. Подобный «состав», состоящий из тягача и прицепа, в разобранном виде оказывается весьма компактным и удобным для переноски. Данное транспортное средство ориентировано как на взрослых, так и на детей. Используется для развлечения и для перемещения в качестве личного транспортного средства.

Недостатки: высокая цена (в России от 200 тыс. руб., в Европе – от 80 тыс. руб.), тяжелый (23 кг), низкая маневренность.

Далее рассмотрим неустойчивые транспортные средства с двигателем.

3) Мотоборд – это моторизованный скейтборд, с небольшой мощностью, используется для спорта и развлечения. Представляет собой маунтинборд, оснащенный одноцилиндровым двухтактным двигателем. Подходит для экстремалов, умеющих кататься на скейте. Используется для развлечения и занятия спортом.

Недостатки: очень трудно освоить, больше подходит для людей, уставших от обычного скейтборда.

4) Мотосамокат – это самокат, приводимый в движение малолитражным бензиновым моторчиком. Позиционируется как самокат для «обычных людей». Используется для перемещения в качестве личного транспорта, для перевозки малогабаритных грузов.

Недостатки: примитивный дизайн, неустойчивый, хрупкая конструкция.

5) G-Wheel (мотоколесо, мотодоска, motowheel, wheelman, мотоскейт) – это новое слово в экстремальном катании, для экстремалов и людей, всегда ищущих что-то новое. Управление его похоже на управление сноубордом – с помощью движений и наклонов тела. Шасси с мотором соединяет 2 десятидюймовых колеса, в центре которых находятся места для ног. Ступня располагается как раз на уровне оси колеса.

Недостатки: громоздкий, требует много силовых затрат для управления, высокая цена.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

6) Solowheel – одно колесо с подножками по бокам, с электромотором и встроенными гироскопами, которые освободят пользователя от заботы о балансе в одной плоскости. Максимальная скорость – около 20 км/ч, запас хода – 19 км. Управление производится через манипуляции равновесием, физические органы управления отсутствуют. Устройство позиционируется как индивидуальный транспорт будущего и имеет удобную ручку для переноски. Используется для развлечения.

Недостатки: неустойчивое и, как следствие, трудноосваиваемое, высокая цена (1500 долл. в США).

На российском рынке большинство из вышеперечисленных моделей вообще не представлены. Вследствие чего и было принято решение создать проект «Дельтакат». Дельтакат имеет конкурентные преимущества над каждым из имеющихся аналогов, ведь при создании дельтаката было решено устранить многие недостатки устройств, имеющихся на рынке. Данное устройство представляет собой трехколесное персональное средство передвижения, работающее полностью на электричестве и требующее минимальных затрат энергии при движении. При реализации проекта было решено сконструировать наиболее простым для достижения наибольшей надежности и с целью снижения конечной стоимости изделия. Вся конструкция состоит всего из несколько рабочих узлов: жесткой рамы, микропроцессорной системы управления двигателем, мотор-колеса, блока питания.

На данный момент конструкция имеет два существенных недостатка, связанных с финансовыми трудностями при реализации проекта: тяжелая рама и довольно слабые аккумуляторы. В качестве источника питания используются свинцовые аккумуляторы, но даже на них примерное расстояние, которое способен проехать дельтакат, составляет примерно 25–30 км. В дальнейшем планируется использовать литиево-ионные батареи, которые не только позволят увеличить длительность поездки, но также существенно снизить вес. Рама сделана из стали, что несомненно негативно сказывается на весе конструкции. В перспективе планируется выполнить раму из алюминия или дюраля для существенного облегчения конструкции.

Ведется работа над модернизацией системы управления. Контроль скоростью будет производиться посредством беспроводного канала связи на частоте 2,4 ГГц. При реализации каждое из устройств будет иметь свой ID для непосредственной связи лишь с одним пультом ДУ. Поставленная задача будет реализована при помощи микроконтроллеров ATmega8 и трансмиттеров TR24a.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

РЕАЛИЗАЦИЯ АППАРАТНОГО УСКОРИТЕЛЯ АРИФМЕТИЧЕСКОГО ДЕКОДЕРА НА БАЗЕ МАССИВОВ ПЕРЕПРОГАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ

С.Е. Стрельников

Научный руководитель О.Г. Пономарев, доцент, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, ФИТ, Sergey.Strelnikov@elecard.ru

В данном проекте планируется разработка цифрового устройства для аппаратного декодирования сжатого цифрового видеопотока с высоким качеством изображения в реальном времени (рис. 1). Арифметический декодер (CABAC – Context–adaptive Binary Arithmetic Coder) на базе FGPA позволит снизить затраты на ресурсы процессора и уменьшить энергопотребление всего декодирующего устройства. Также он может поставляться как готовый интеллектуальный продукт (IP Core) на языке описания аппаратуры (VHDL).

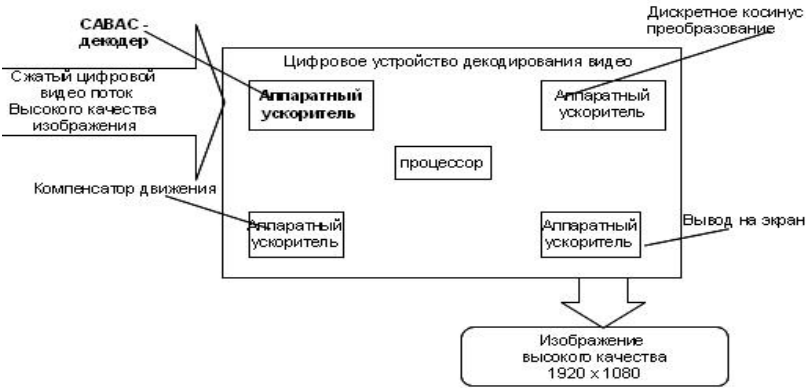


Рис. 1. Устройство цифрового видеодекодера

В связи с планируемым в России переходом на цифровое видеовещание актуальность разработки аппаратных специализированных средств для ускорения кодирования и декодирования видеоданных не вызывает сомнений. В данной работе рассматривается возможность аппаратного ускорения вычислений на одном из самых емких в вычислительном отношении этапов декодирования цифрового видеостандарта AVC – CABAC [1]. CABAC представляет собой специализированную версию арифметического кодирования [2], в которой оценка вероятности появления символов алфавита происходит «на лету». Основной идеей арифметического кодирования является представление некоторого сообщения вероятностью его появления, путем перемножения вероятностей появления каждого символа в нем [2].

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На основе проведенных исследований по декодированию видеофирмой ЗАО «Элекард Девайсез», удалось определить, что CABAC-декодер занимает до 40% вычислительных ресурсов процессора по отношению к остальным процедурам декодирования. Также удалось определить, что наиболее емкой, в вычислительном отношении, является операция выбора значения декодируемого бита процедура арифметического декодирования (DecodeDecision). В среднем результаты профилирования различных видеопотоков показали, что на выполнение процедуры (DecodeDecision) тратится до 60–70% от общего объема вычислений.

Процесс арифметического декодирования представлен в стандарте блок-схемой, приведенной на рис. 2.

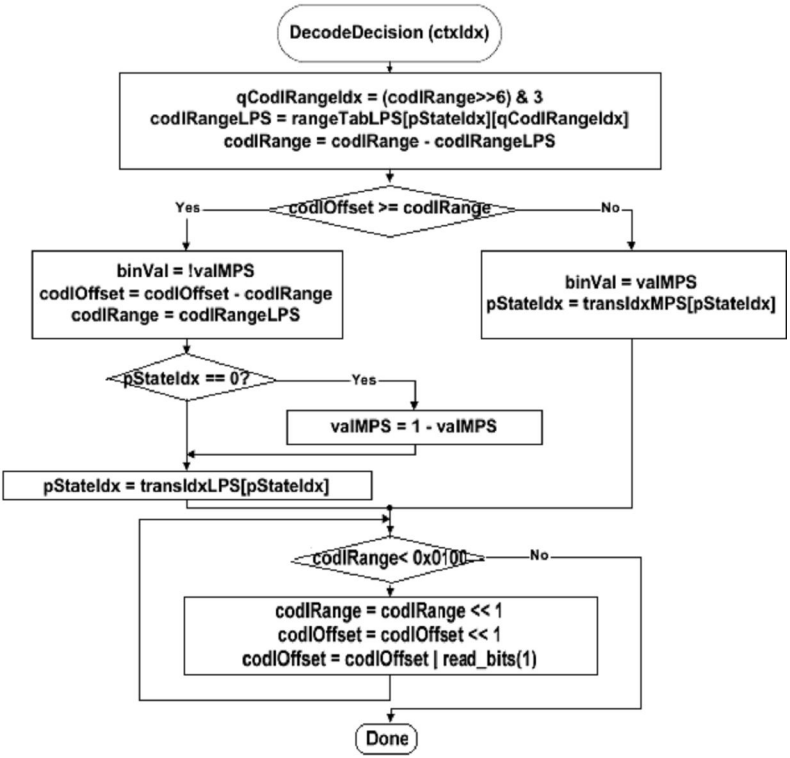


Рис. 2. Блок-схема арифметического декодера

Данная схема осуществляет декодирование одного бина (binVal) синтаксического элемента, принимая на вход значение его контекстного индекса (ctxIdx), определяющего возможность наименее вероятного

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

символа (pStateIdx) и значение наиболее вероятного символа (valMPS). Таких синтаксических элементов 32, и они строго определены стандартом видеокодирования [1]. Все вместе они представляют собой информацию о блоке изображения 16×16 пикселей для её дальнейшего преобразования и выведения на экран. Из декодированных блоков формируется фрагмент или целое изображение.

Данная схема была реализована и выполняет декодирование одного бина за четыре такта работы устройства на частоте 188 МГц, что позволяет производить декодирование видеопотока с высоким качеством изображения в реальном времени. Основным достоинством является счетчик нулей в регистре, решающий проблему неопределенного числа сдвига и количества считываемых битов из потока в процедуре ренормализации. Это и позволило осуществлять декодирование бина за меньшее, а также определенное количество тактов. Далее планируется разработка алгоритмов дебинаризации, преобразовывающих значение из бинарного вида в десятичное, и контекстного моделирования, определяющего значение контекстного индекса текущего декодируемого бина каждого синтаксического элемента.

В результате работы выявлен один из самых ресурсоемких алгоритмов декодирования видео – энтропийный CABAC-декодер. Выделен блок арифметического декодера (DecodeDecision) в наборе алгоритмов декодирования CABAC, ускорение работы которого даст наибольший эффект. Этот блок был реализован и проведен синтез его структурной схемы, который показал, что данное устройство может успешно декодировать видеопоток с высоким качеством изображения. Следующим этапом планируется схемная реализация алгоритмов дебинаризации и моделирования контекстов, а также их отладка и тестирование. Предполагается имплементация в FPGA-микросхему фирмы Xilinx VirtexIV – LX25 [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Marpe D., Schwarz H., Wiegand T.* Context-Based Adaptive Binary Arithmetic Coding in the H.264/AVC Video Compression Standard // IEEE Transactions on circuits and systems for video technology. 2003. Vol. 13. P. 1–17.

2. *Арифметический* кодер [Электронный ресурс]. 2006. Режим доступа: http://algolist.manual.ru/compress/standard/arithm.php.

3. Xilinx ISE Project Navigator [Электронный ресурс]. 2009. Режим доступа : http://xilinx.com

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

В.И. Тихонова, студентка 1-го курса магистратуры отделения каф. ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии»
Научный руководитель С.В. Щербинин, доцент, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, nekra@sibmail.com

В связи с постоянным развитием компьютерных технологий появляется возможность для проведения каких-либо исследований изделий мехатроники без помощи их физических аналогов. Имитационное моделирование позволяет узнать, как поведет себя та или иная часть общей системы при определенных условиях, причем без больших затрат на исследование этой системы. Прежде чем испытывать изделие в реальном времени, сначала строится модель этого изделия – это помогает сэкономить время и деньги, которые могли бы просто уйти в никуда, если эксперимент оказался бы неудачным.

Целью работы является проведение поиска путей и возможностей применения имитационных моделей при проектировании мехатронных систем. Можно разработать модель, которая будет соответствовать реальной системе, а также осуществить модельный эксперимент, который даст необходимые результаты.

Наша задача – построить компьютерную модель мехатронной системы на базе одной из программ имитационного моделирования.

В наше время программ, позволяющих выполнять имитационное моделирование, достаточно много. К ним относятся такие программы, как пакет Simulink математической системы Matlab, ИМИТАК, Arena, simuLab, MAPC и многие другие. Однако не все они позволяют выполнять имитационное моделирование именно мехатронных систем. Для этой задачи более всего подходит пакет Simulink, так как он предоставляет возможность моделировать и механическую, и электронную часть системы [1]. Для моделирования механических систем в Simulik имеется библиотека Simmechanics [2], блоки которой имитируют механическое движение одной части моделируемого механизма относительно другой, а входы и выходы блока – «посадочное место» соответствующей части механизма. Линии соединения «входов» и «выходов» блоков имитируют жесткие соединения выходной части одного механизма с входной частью другого.

Из блоков создается имитационная модель мультикоординатной мехатронной системы (ММС). На рис. 1 представлена схема имитационной модели четырехкоординатного манипулятора. Основными элементами данной модели являются блоки Bodies (Тела), блоки раздела Joints (Сочленения), которые обеспечивают возможность относитель-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ных движений тел, представленных отдельными блоками Body, т.е. необходимых степеней свободы и др.

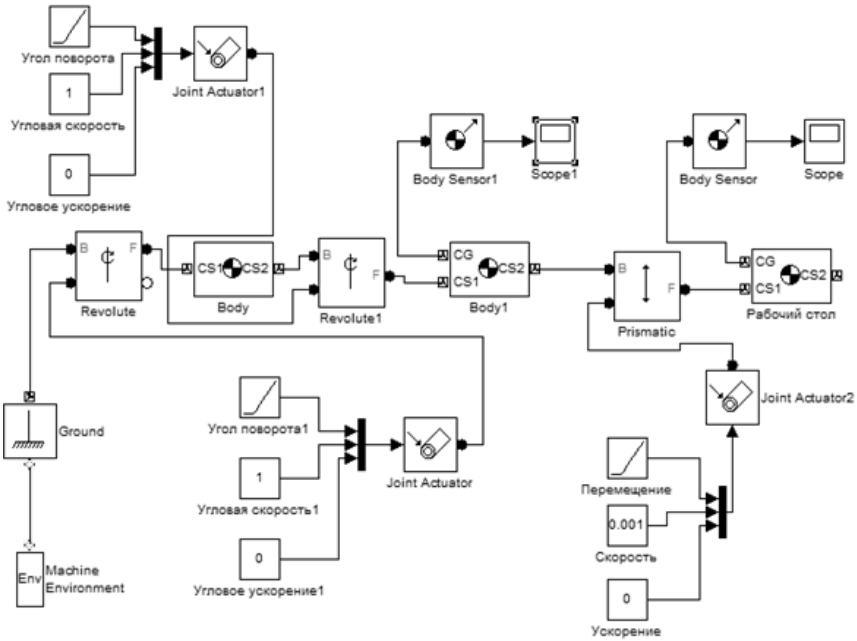


Рис. 1. Схема имитационной модели четырехкоординатного манипулятора

Процесс построения полной имитационной модели мехатронного устройства является сложной задачей. На данном этапе работы она не может быть решена, т.к. необходимо создать имитационные модели отдельных частей мехатронной системы. Применение имитационных моделей в исследовании работы ММС позволит сравнить теоретические результаты на моделях с результатами, полученными на реальных объектах. Это даст возможность проектировщикам лучше понять физические принципы функционирования ММС.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Герман-Галкин С.Г.* MATLAB & SIMULINK Проектирование мехатронных систем на ПК / С.Г. Герман-Галкин. СПб.: КОРОНА-Век, 2008. 368 с.

2. *Лазарев Ю.* Моделирование процессов и систем в MATLAB. СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2005. 512 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ КАК ПРОЕКТ ГПО

Ю.С. Васёва, Ю.А. Павленко, В.А. Сабанцева, студентки, каф. КС гуманитарного факультета

Научный руководитель Н.А.Орлова, ст. преподаватель каф. КС

г. Томск, ТУСУР, 628@sibmail.com

Обучение в вузе – это принципиально новый этап в жизни каждого молодого человека. Попадая в новую среду, встречаясь с новыми людьми, с абсолютно другими устоями, нормами поведения, взглядами на жизнь, студенты-первокурсники, как правило, сталкиваются с рядом проблем, связанных с взаимоотношениями в новом коллективе, как в общежитии, так и в учебной группе. Они неминуемо ведут к ряду психологических осложнений. Возникают также проблемы и с физическим здоровьем, которые вызваны неправильным питанием и режимом дня, пассивным образом жизни. Социализация студенческой молодежи – один из важнейших факторов развития общества в целом, обеспечивающих саморазвитие общественных отношений, сохранение их структурной целостности, определяющих образ жизни человека и представляющих ему возможность для самореализации. Поэтому именно вуз, принимая нового члена студенческого коллектива, должен помочь в социализации. И именно воспитательная система вуза как высший уровень развития воспитательного процесса может способствовать достижению эффективного результата воспитания студентов и поэтому должна стать одним из приоритетных направлений в области образования. Проблема психологической адаптации личности студентов является, на современном этапе развития высшей школы, одной из наиболее интересных и значимых, требующих новых технологий адаптации, отвечающих современным условиям. Адаптация личности студента к обучению – это сложный, длительный, а порой острый и болезненный процесс. Он обусловлен необходимостью отказа от привычного образа жизни, неизбежностью преодоления многочисленных и разноплановых адаптационных проблем и профессиональных затруднений.

Вузовская адаптация – процесс, во-первых, непрерывный, так как не прекращается ни на один день, а во-вторых, колебательный, поскольку даже в течение одного дня происходит переключение в самые различные сферы: деятельность, общение, самосознание.

Наиболее значимым для современной воспитательной системы вуза является процесс социализации студенческой молодежи. Внеучебная работа – способ адаптации для студентов. Важная задача в рамках внеучебной работы – разработать модель такой работы. Требования к модели: актуальность, своевременность, востребованность,

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

практичность. В ТУСУРе, как и во многих других университетах, остро стоит проблема адаптации студентов-первокурсников, в связи с этим одна из проектных групп гуманитарного факультета, обозначив данную проблему, занялась ее решением. В ходе работы был разработан комплекс программ, направленных не только на адаптацию в рамках своей учебной группы, но и в вузе, общежитии, городе. В ходе работы был проведен ряд исследований, таких как мотивация поступления именно в наш вуз, выявление проблем, связанных с социализацией и адаптацией в студенческой среде. Был разработан ряд адаптационных мероприятий, направленных на сплочение, преодоление эмоциональных барьеров, ознакомление с особенностями нового для них города и учебного заведения: «Первый снег», «Школа здоровья», «Битва полов», «Педагогический дебют», фотокросс «ФотоОхота», специальный экскурсионный маршрут с различными историческими справками.

1. Конкурс «Первый снег». В ноябре было проведено мероприятие на стадионе «Политехник». Конкурс направлен на сплочение первокурсников и организацию досуга на свежем воздухе. Были собраны команды студентов-первокурсников от 5 факультетов: ГФ, РТФ, ФЭТ, ЭФ, ФВС. Изначально было задумано лепить снеговиков, но снег не поддавался лепке, поэтому было принято решение провести эстафетные соревнования между факультетами. Конкурсы были направлены на сплочение, взаимодействие, силу, ловкость, скорость и воображение. Данное мероприятие было организованно при поддержке профсоюзной организации студентов ТУСУРа.

2. «Школа здоровья». В течение всего декабря в ТУСУРе были проведены встречи с врачом-диетологом из Центра медицинской профилактики, посвященные здоровому рациональному питанию. В рамках «Школы здоровья» студентам рассказывали о проблемах, связанных с неправильным питанием, о пользе и вреде диет, правилах спортивного питания. У участников была возможность индивидуальной консультации со специалистом. Длительность 1 лекции 45 минут. На основе данных лекций планируется разработка справочника по здоровому и рациональному питанию.

3. «Педагогический дебют». День самоуправления студентов с 1-го по 4-й курсы приурочен ко дню кафедры КС. Данное мероприятие будет проведено в апреле 2011 г.

4. Фотокросс «ФотоОхота» – гонка фотографов в условиях временных и тематических рамок. Проведение мероприятия будет осуществлено в мае 2011 г.

Для проведения мероприятий ведётся активное сотрудничество с профкомом студентов ТУСУРа и Центром внеучебной работы со студентами. В дальнейшем планируется более тесное взаимодействие с данными структурами.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В результате проведенных мероприятий студенты первого курса начинают быстрее преодолевать проблемы социализации и адаптации в студенческой среде. Они раньше включаются в учебную и досуговую деятельность в университете и легче преодолевают барьер в коммуникации. Разнообразие методов, масштаб, индивидуальный подход увеличивают эффективность работы. Также для обеспечения успешной реализации проекта сформированы области и сферы дальнейшей деятельности, которые предполагается охватить.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ

М.В. Берсенёв, к.и.н., М.В. Вишневенко
г. Томск, ТУСУР, каф. ИСР, isr-0902@sibmail.com

В процессе проектирования работа команды организуется поразному: это может быть общая работа, работа в подгруппах, которые меньше основной проектной группы (оптимально это 3-5 человек), а также индивидуальная работа. Каждый из этих видов имеет как свои достоинства, так и недостатки. Достижение качества выпускаемого продукта состоит в их успешном комбинировании в зависимости от текущих задач. Специфика проектирования в ТУСУРе такова, что основополагающая роль в процессе работы отдаётся заседанию проектной группы, в то время как другие формы работы и специфика проекта игнорируются. Ещё одна характерная особенность теперь уже социального проектирования – большое количество материала по проекту сосредоточено руках у участников, что делает важной проблему обмена информацией и поиска актуальной версии документа. Следствием обычно становится низкая скорость выполнения проектов либо низкое качество выпускаемых продуктов.

Упор в процессе проектирования на общее заседание проектной команды, которое проводится 1–2 раза в неделю, ведёт за собой следующие трудности: слабая интерактивность проекта – когда участнику проектной команды, если у него появилась идея по поводу развития или доработки проекта, требуется ждать до общего заседания, а затем выносить на общее обсуждение свою идею и ждать общего решения вместо того, чтобы в кратчайшие сроки после появления претворить свою идею в жизнь; сложности в принятии общего решения – происходит во время заседания из-за причины разных взглядов на предлагаемый предмет обсуждения у членов проектной группы и у руководителя, из-за внимания к частным вопросам идеи, зачастую сильно тормозящим выработку общего решения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Кроме того, зачастую группа не имеет общего места хранения данных по проекту (файлов, документов, текстов, отчётов, исследований etc), иногда даже общий семестровый отчёт хранится только в бумажном варианте, у членов проектной группы имеются материалы по проекту, дублирующие друг друга, противоречащие друг другу, нередко такие материалы у разных участников имеют разные версии изменения, соответственно, документ с одним и тем же именем может у разных участников проекта кардинально отличаться по содержанию. Всё это вносит путаницу и создаёт определённые трудности в работе по проекту: как по обмену данными, так и по работе над документами.

Для решения проблемы можно использовать особую структуру, получившую в последнее время широкое распространение, а именно – совместно редактируемый сетевой ресурс, т.е. особую сетевую структуру, имеющую следующие свойства: интерактивность, многопользовательский доступ, создание контента самими пользователями, существование личной идентификации пользователей. Это система, контент которой может оперативно изменять каждый из участников проектной команды, информационную базу которой могут создавать, наполнять и использовать пользователи, все пользователи которой подсчитаны и идентифицированы, любая их деятельность по изменению информационной базы полностью учитывается, а также существует возможность возвращения к предыдущим версиям изменённого материала. Такая система помогает решить проблему, заявленную в начале статьи, а также хорошо адаптируется к системе проектной деятельности, особенно в условиях информационного вуза.

Если разделить проекты по группам на технические (устройства, агрегаты, детали), информационные (программы), гуманитарные (социум в любом своём проявлении), а также смешанные проекты, то применение сервиса социальной сети для проектов в каждой из групп значительно повышает удобство работы и, следовательно, производительность труда. Предлагается использовать онлайн-сервис, отдельный для каждой группы и закрытый от пользователей вне неё, для проектной работы. Универсальность его использования для любой проектной группы заключается в хранении последних версий проектной документации, возможности для редактирования этого материала каждым из членов проектной группы, возможности обмена данными между членами проектной группы, вне зависимости от местонахождения участника команды, здесь необходимое условие – наличие доступа в сеть Internet. Руководитель в таком случае получает возможность контролировать изменения в проекте и работу каждого из сотрудников в реальном времени.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Если переходить к частным вопросам, то следует отметить, что подобная система для чисто информационных проектов имеет преимущество в деле написания рабочего кода [1], также имеет возможность компоновки разных частей кода, написанных разными людьми, в единое целое с возможностью «отката» на прежнюю версию. Однако существует необходимость в определённых мощностях сервера, который бы обрабатывал тот объём информации, над которым работает команда. Для технических, гуманитарных и смешанных проектов подобная система, в частности, позволяет хранить отчёты студентов, хранить общие отчёты, хранить необходимый материал по проекту в одном месте с возможностью общего доступа к нему.

Среди возможных вариантов подобных структур можно выделить следующие сервисы: Google Docs, Zoho Office Suite, OpenGoo, Мегаплан, SolverMate, Zimbra Collaboration Suite. Также есть возможность создания собственных сервисов похожей направленности, вплоть до запуска своего сервиса ТУСУРом, написанным под систему ГПО. Всё это позволяет решить поставленную проблему, а также сделать более качественными выпускаемые проекты через увеличение возможности проведения большего объёма работ в отведённых под проект сроках.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хабибулина Н.Ю., Коцубинский В.П., Зюзьков В.М. и др.* Опыт применения программной системы управления проектами на кафедре компьютерных систем в управлении и проектировании // Современное образование: технические университеты в модернизации экономики России: Матер. междунар. науч.-метод. конф. 27–28 янв. 2011. Томск: ТУСУР, 2011. С. 312–314.

ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Д.Б. Мавлоназаров, студент 5-го курса ФЭТ,
Д.А. Николаев, магистрант ФИТ
г. Томск, ТУСУР, nikolaevsbi@gmail.com

Как известно, рекламу можно назвать двигателем торговли, так как она помогает привлечь внимание людей к какому-либо товару или услуге. То есть реклама помогает сформировать спрос на продукт, который, в свою очередь, обеспечивает продажи и выручку. Следовательно, совершенно справедливо можно утверждать, что привлекательность продукта напрямую зависит от того, как он представлен на рынке товаров посредством рекламы. Чем эффективней реклама – тем больше спрос.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Существует масса вариантов донесения рекламной информации до потенциальных покупателей. Одним из наиболее действенных видов является наружная реклама, которая «подбирает» людей на улицах и показывает им товары, цены или услуги посредством «красивых картинок». Однако это практикуется уже достаточно давно. Большие рекламные щиты и яркие баннеры «приедаются» людям до такой степени, что они гораздо реже обращают на них внимание. Таким образом, необходимо разрабатывать новые виды рекламных носителей, миссией которых будет являться более эффективная подача рекламной информации.

Одним из таких новых видов рекламных носителей может быть программно-аппаратный комплекс, включающий механическую, электронную и программную части. Механическая часть представляет собой рамку, вращающуюся вокруг своей оси посредством электропривода. На рамке установлена светодиодная матрица, управление которой осуществляется электронным контроллером. Программная часть системы формирует данные для отображения объемной информации и осуществляет их передачу в электронный контроллер. Синхронизированное с фазой вращения рамки управление светодиодной матрицей позволяет формировать объемное изображение. Таким образом, появляется возможность отображать в воздухе объемные изображения объектов с различными эффектами (вращение, искажения). Система позволяет отображать в воздухе произвольные изображения либо трехмерные модели объектов с их толщиной и рельефом, что само по себе необычно и интересно.

В настоящее время подобные конструкции создаются на уровне домашнего производства в единичном порядке в качестве домашнего украшения или интерьерного предмета (светильника).

Серьезной проблемой является создание программно-аппаратного комплекса, который позволяет отображать различную информацию без вмешательства в аппаратную и программную платформу, т.е. конечный потребитель смог бы самостоятельно загружать изображения, которые будут отображаться на рамах со светодиодами. Для решения этой проблемы предполагается создать соответствующее ПО, которое распознаёт изображения, анимации в различных форматах и переводит их в понятный для комплекса код. После чего посредством ИК-порта или Wi-Fi этот код передаётся уже на саму отображающую раму.

Объемное и яркое изображение продукта, будь то сапог или автомобиль, яблоко или самолёт, вращающееся высоко в воздухе на фоне вечерней темноты, будет выглядеть не просто интересно, но и сказочно красиво. Стоит ли говорить о том, насколько это лучше и эффектнее обычного рекламного щита, подсвеченного однотонными лампами. Реклама, осуществляемая таким образом, поможет сделать нашу жизнь красивее и красочней.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 23

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

*Председатель секции – **Дмитриев В.М.**, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., проф.;*
*зам. председателя – **Ганджа Т.В.**, доцент ВКИЭМ, к.т.н.*

ВНЕДРЕНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ ТЕСТОВ, СОДЕРЖАЩИХ МНОЖЕСТВО ВЕРНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ, В НЕАНТРОПОМОРФНУЮ СИСТЕМУ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

В.С. Аксенов, аспирант каф. ВМ
г. Томск, ТУСУР, avs28@ya.ru

Попытки автоматизировать процесс обучения с помощью различных технических средств имеют как минимум вековую историю. Активное развитие электроники, и в частности цифровой микроэлектроники, во второй половине XX в. привело к бурному росту интереса к тематике автоматизированного контроля знаний. Это способствовало к большому разнообразию видов и методов контроля, разрабатывалась методология образования с использованием технических средств. В эволюции автоматизированного образования принимал участие и ТУСУР.

Наиболее простым и распространенным видом системы контроля знаний является антропоморфная система с естественными и/или выборочными ответами. Данные системы несложны в реализации и позволяют без особого труда реализовывать альтернативно-выборочные тесты. Однако антропоморфные системы содержат ряд недостатков, основные из которых описаны в [1]. Переход от антропоморфного принципа к неантропоморфному решает основную часть данных недостатков, но, в свою очередь, переводит реализацию альтернативно-выборочных тестов из тривиальной задачи в сложно реализуемую.

Успешные попытки внедрить нечеткие ответы или множество верных ответов уже делались в системе «Символ» [2]. Также разработчиками «Символа», делались попытки реализовать альтернативно-выборочные ответы. Одно из предлагаемых решений описывается в [3], однако работы в этом направлении не были завершены. В качестве

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

продолжения решения задачи внедрения альтернативно-выборочных ответов в систему «Символ» разрабатывается новый метод, идейно схожий с предлагаемым в [3], и в какой-то мере являющийся его логическим развитием.

Так как исследования в этом направлении еще не были завершены, детальные алгоритмы метода приводить нецелесообразно, но основная идея заключается в том, что на этапе формирования теста вводится полная информация о требованиях к ответу и перечисляются правильные варианты ответов. Из полученной информации составляется бинарная последовательность, полностью характеризующая данный вопрос. Далее данная последовательность анализируется, дополняется псевдошумом и подвергается хеш-кодированию без возможности восстановления. К полученной хеш-последовательности добавляется последовательность «правил», с помощью которых будет обрабатываться введенный обучаемым ответ. Данная пара последовательностей и формирует код задания, вводимый обучаемым при решении вопроса. Так называемая последовательность «правил» содержит критерии и параметры, согласно которым полученный от обучаемого ответ будет преобразован и закодирован. Сам процесс анализа правильности введенного ответа будет происходить путем сравнения введенной через код задания хеш-последовательности вопроса и полученной хеш-последовательности преобразованного ответа. Так как на последнем этапе происходит сравнение двух недоступных для декодирования хеш-последовательностей, то единственным вариантом узнать правильный ответ является метод подбора, являющийся, в рамках проводимых в учебных заведениях проверках знаний, малоприменимым.

Есть риск, что разрабатываемый метод из-за хеш-кодирования будет обладать информационным шумом, не позволяющим его использовать при различного рода экзаменировании и других ответственных проверках знаний обучаемых. Влияние информационного шума в неантропоморфных системах приводится в [4]. В случае если данный факт подтвердится, планируется прибегнуть к другому нововведению системы «Символ» – радиоканалу с протоколом Zig-Bee [5, 6]. Он позволит в режиме реального времени передавать на устройства обучаемых не подвергнутый хеш-кодированию код заданий и избежать возникающего в результате этого информационного шума.

Предлагаемый метод, по сравнению с методом [3], будет обладать меньшей или соизмеримой длиной кода задания при больших количествах вариантов ответов и большем количестве правильных вариантов ответов, а это положительно сказывается на удобстве использования системы. Аналогично методу, описываемому в [3], имеется возможность сортировки. Предлагаемый метод позволяет создавать вопросы с

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

минимальным, достаточным количеством правильных вариантов. Также имеется противоположная возможность – создавать вопросы с максимально допустимым количеством неправильных введенных вариантов, когда обучаемому разрешается допустить определенное количество ошибок, не влияющих на принятие решения о правильности ответа на вопрос. При этом использование данных возможностей удлиняет код задания не более чем на 1–3 символа, при длине кода в 6–9 символов. Недостатками предлагаемого метода по сравнению с предыдущим являются большие вычислительные нагрузки на микропроцессор устройства и отсутствие возможности вводить варианты ответов по несколько раз в ответе. Однако последняя возможность в методе, предлагаемом в [3], была создана для анализа естественных ответов через альтернативно-выборочную систему, что является излишним.

Внедрение данного вида заданий позволит расширить функциональные возможности системы «Символ», что будет благоприятно воздействовать на эффективность ее применения и распространение системы в учебных заведениях. Предполагается, что выборочные тесты подобного типа будут эффективным дополнением к системе контроля знаний, особенно при обучении техническим и точным дисциплинам, где имеется большое количество четко определенной информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научная сессия ТУСУР–2010: Матер. докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 4–7 мая 2010 г. Томск: В-Спектр, 2010. Ч. 5. С. 239–242.

2. *Шевелев М.Ю., Шевелев Ю.П.* Технические средства контроля знаний для систем автоматизированного обучения. Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2006. 234 с.

3. Матер. докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 4–7 мая 2010 г. Томск: В-Спектр, 2010. Ч. 5. С. 249–252.

4. Современное образование: перспективы развития многопрофильного технического университета: Матер. междунар. науч.-метод. конф., 28–29 января 2010 г., Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2010. С. 262–263.

5. Матер. докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 4–7 мая 2010 г. Томск: В-Спектр, 2010. Ч. 5. С. 242–245.

6. Современное образование: перспективы развития многопрофильного технического университета: Матер. междунар. науч.-метод. конф., 28–29 января 2010 г., Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2010. С. 258–260.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.Б. Архипова, аспирант каф. вычислительных систем и информационной безопасности АлтГТУ им. И.И. Ползунова
Научный руководитель В.М. Белов, профессор, д.т.н.
Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Arhipova_ab@mail.ru

Одной из важных задач управления качеством профессионального образования является система оценки качества педагогической деятельности, позволяющей не только оперативно диагностировать качество работы на соответствующих этапах, но и управлять им.

Существующие подходы не дают надежных оценок и показателей педагогического труда. Для комплексной оценки качества педагогической деятельности авторами была разработана методика, использующая в своей основе нечеткую логику в комбинации с рейтинговыми технологиями. Качественную оценку формируют на основании ответов экспертов на базе качественных критериев, количественную – по рейтинговой технологии путем суммирования баллов по каждому виду деятельности с учетом весовых коэффициентов.

В предлагаемой модели уровень профессиональной деятельности преподавателя учитывает три различных подхода к оценке: по фактическому статусу, достигнутым результатам и потенциальным возможностям работника.

Уровень профессиональной деятельности преподавателя сочетает в себе следующие аспекты:

– учебно-педагогическую деятельность;
– научно-исследовательскую деятельность;
– учебно-методическую деятельность;
– организационно-педагогическую деятельность;
– воспитательную деятельность;
– участие в работе выборных органов, комиссий, редакционно-издательском совете, общественной жизни.

Таким образом, интегрированную оценку качества профессиональной деятельности преподавателя строят по его индивидуальному, учебному, научному и методическому рейтингу, который включает в себя три составляющие: формальный статус (престиж), продуктивность и перспективность деятельности.

При измерении уровня оценки качества педагогической деятельности возникает сложность, а зачастую и невозможность сопоставления результатов с объективно необходимым уровнем, так как исходные данные трудно формализуемы. Для решения таких задач наиболее приемлемо использовать нечеткую логику [1, 2].

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Для организации нечетких моделей оценивания качества педагогической деятельности положим нечеткие модели с лингвистической шкалой, которые основаны на логико-лингвистическом подходе и операциях нечеткой арифметики.

Схема нечеткой модели с лингвистической шкалой представлена на рис. 1.

Рис. 1. Нечеткая модель с лингвистической шкалой

Оценку качества педагогической деятельности в соответствии с нечеткой моделью с лингвистической шкалой реализуют по результатам опроса экспертов согласно составленным критериям, компоненты которого предварительно ранжируют через определение коэффициентов важности. Для этого используют метод ранжирования на базе преобразованной матрицы, полученной на основании матрицы парных сравнений (суждений).

Кроме ранжирования критериев по степени важности эксперты, осуществляющие проверку, строят нечеткие эталоны, которые отображают лингвистическую переменную «Оценка качества».

Комплексная оценка качества педагогической деятельности является комбинацией рейтинговой и качественной (нечеткой) оценок.

Для реализации данной методики было разработано программное обеспечение, предоставляющее пользователю следующие возможности:

– формирование базы критериев и показателей качества деятельности педагога;

– выбор экспертов на основе энтропийного подхода;

– тестирование преподавателя и проведения опроса эксперта по технологии «клиент–сервер»;

– реализация рейтинговой технологии оценки качества педагогической деятельности;

– оценка качественных результатов нечеткой моделью с лингвистической шкалой;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

– формирование эталонных нечетких чисел;

– выполнение нечетких арифметических операций с использованием метода линейной аппроксимации по локальным максимумам, векторного и α-уровневого метода;

– графическое представление полученных результатов;

– сохранение и загрузка результатов комплексной оценки качества педагогической деятельности.

Таким образом, нами был предложен вариант оценки качества педагогического труда, использующий нечеткое моделирование в комбинации с рейтинговой технологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Корченко А.Г.* Построение систем защиты информации на нечетких множествах / А.Г. Корченко. Киев: МК-Пресс, 2006. 316 с.

2. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. М.: Мир, 1976. 166 с.

МАКЕТ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

М.М. Багинский, студент 4-го курса

г. Томск, ТУСУР, каф. ПрЭ, AlligatorGStyle@mail.ru

Цель данного проекта заключается в создании макета двухкоординатной системы управления техническим процессом на базе двух шаговых двигателей и рабочего тела. Система управления будет реализована на базе контроллера Decont-182.

Decont-182 – это контроллер, входящий в состав программно-технического комплекса ДЕКОНТ, являющегося многофункциональным изделием, предназначенным для создания на его базе разнообразных систем телемеханики, АСУТП, локальной автоматики и энергоучета.

С архитектурной точки зрения комплекс представляет собой структурированную систему, состоящую из унифицированных программно-аппаратных компонентов (модулей), базирующихся на принципах сетевых технологий.

Контроллер Decont-182 является функционально законченным устройством, внутри которого реализованы две шины с различной пропускной способностью.

«Быстрая шина» организует обмен данными между базовым процессором, ОЗУ и флэш-ПЗУ. Компактное расположение перечисленных элементов делает компактной саму шину, что гарантирует эффек-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

тивную защиту от электромагнитных помех, максимальную скорость обмена.

Вторая шина типа 12С объединяет в единую информационную систему базовый процессор, вспомогательный процессор системы питания, часы РВ, а также EEPROM контроллера и сменных интерфейсных плат «С» и «D» [1].

Данный контроллер играет ключевую роль в построении любой системы на базе комплекса. Он обслуживает взаимодействие с модулями ввода-вывода, ведет алгоритмы, архивы, поддерживает связь с другими контроллерами и консолью. Дополняемый сменными интерфейсными платами контроллер позволяет организовывать разнообразные канты связи между удаленными объектами автоматизации и консолью.

Двухкоординатная система, управлять которой нам предстоит, состоит из рабочего тела и двух шаговых двигателей MTRE-ST42-48S фирмы FESTO [2], которые представлены на рис. 1.

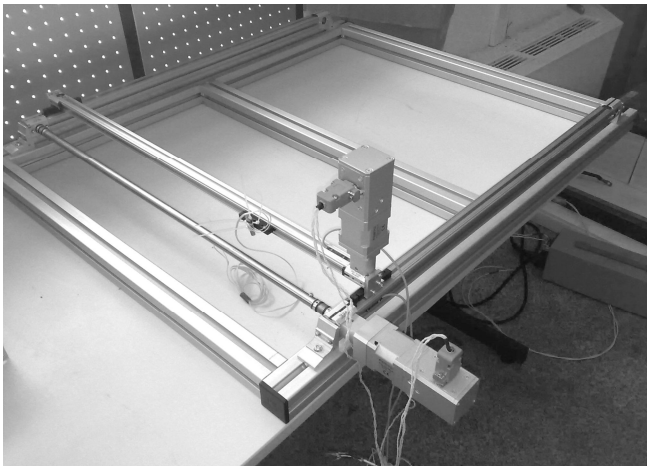


Рис. 1. Двухкоординатная система

Шаговые двигатели уже давно и успешно применяются в самых разнообразных устройствах. Их можно встретить в дисководах, принтерах, плоттерах, сканерах, факсах, а также в разнообразном промышленном и специальном оборудовании. В настоящее время выпускается множество различных типов шаговых двигателей на все случаи жизни.

Одним из главных преимуществ шаговых двигателей является возможность осуществлять точное позиционирование и регулировку скорости без датчика обратной связи. Это очень удобно, так как такие

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

датчики могут стоить намного больше самого двигателя. В настоящее время примерно в 95% случаев для управления шаговыми двигателями используются микроконтроллеры. В простейшем случае для управления шаговым двигателем в полношаговом режиме требуются всего два сигнала, сдвинутые по фазе на 90°. Направление вращения зависит от того, какая фаза опережает. Скорость определяется частотой следования импульсов.

Связь между контроллером и двигателями будет осуществляться по COM порту. С помощью таких компонентов инструментальной части системы ДЕКОНТ, как «Конфигуратор» и «Разработчик», будут созданы алгоритмы перемещения рабочего тела по двухкоординатной системе макета, встраиваемые затем в контроллер Decont-182.

Данный проект пока что является учебным, но в дальнейшем будет иметь практическую реализацию. Внедрение будет зависеть от рабочего тела. Рабочее тело предполагается делать сменным. Это может быть: лазер, сверло, чертёж, резак или любой другой прибор, позволяющий реализовать поставленную перед нами задачу.

Работа выполнена в рамках ГПО 1007.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт компании DEP [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:\\ www.dep.ru, свободный.

2. Официальный сайт FESTO в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:\\www.festo.ru, свободный.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ ГАММА-ФУНКЦИИ И СВЯЗАННЫХ С НЕЙ ДРУГИХ ФУНКЦИЙ

А.В. Бобенко, магистрант ВКИЭМ

г. Томск, ТУСУР

В настоящее время развитие методов вычислительной математики и совершенствование средств вычислительной техники предопределяют экономически невыгодным хранение таблиц специальных функций в памяти ЭВМ с тем, чтобы в последующем использовать их в задачах управления и идентификации технических систем или как учебный материал для постановки практических и лабораторных занятий по курсам «Численные методы» и «Вычислительная математика».

Так, на примере таких специальных функций, как $\Gamma(x)$, $1/\Gamma(x)$, $\Gamma_x(p)$, $\psi(x)$ и $B(p, q)$, рассматриваются возможности построения эффективных алгоритмов вычисления их значений одновременно с основной задачей управления и идентификации без дополнительного хранения таблиц значений указанных функций, что обеспечивает широкое применение таких алгоритмов в приложениях теории и практики модели-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

рования, управления и идентификации технических систем различного назначения.

Гамма-функция $\Gamma(z)$ для аргумента $z = x + iy$ с простыми полюсами в точках $z = -n$, $n = 0, -1, -2, \ldots$ определяется как решение одного из уравнений (1–3):

$$\Gamma(z+1) = z\,\Gamma(z), \quad \Gamma(1) = 1 \tag{1}$$

$$\Gamma(z)\,\Gamma(-z) = -(\pi/z)\sin(\pi z)\,.$$

а для целых значений аргумента $m = 0, 1, 2, \ldots$ – через факториал

$$\Gamma(m+1) = m!. \tag{2}$$

Соответственно при $z \equiv \mathrm{Re}\, z = x$ для больших значений x используется известное асимптотическое разложение Стирлинга:

$$\Gamma(x) = \sqrt{\frac{2\pi}{x}}\, e^{x(\ln(x)-1)} \times \left(1 + \frac{1}{12x} + \frac{1}{288x^2} - \frac{139}{51840x^3} - \ldots\right), \tag{3}$$

где абсолютная величина ошибки меньше модуля последнего удержанного члена.

В ряде приложений большое значение играет не сама гамма-функция, а обратная ей функция $1/\Gamma(x)$, которая при $x \in [-1, 1]$ может быть разложена в ряд как

$$\frac{1}{\Gamma(x)} = x(1+x)\left(1 + \sum_{i=1}^{\infty} a_i x^i\right), \tag{4}$$

коэффициенты которого представлены в таблице.

i	a_i	i	a_i
1	– 0,422784335092	7	– 0,000804341335
2	– 0,233093736365	8	– 0,000360851496
3	0,191091101162	9	0,000145624324
4	– 0,024552490887	10	1,7527917e-5
5	– 0,017645242118	11	2,625721e-6
6	0,008023278113	12	1,328554e-6

На практике часто интерес представляет собственно не столько $\Gamma(x)$-функция, сколько такие функции, как $\psi(x)$-функция (или *логарифмическая производная гамма-функции*), определяемая одним из выражений:

$$\psi(z) = \Gamma'(z)/\Gamma(z)\,, \quad \psi(1) = -0{,}5772156649015\ldots,$$

$$\psi(x) = \Psi(x+1) - 1/x; \quad \Psi(x) = -\pi \operatorname{ctg}(\pi x) + \psi(1-x), \tag{5}$$

$$\psi(x) = \ln(x) - \frac{1}{2x} - \frac{1}{12x^2} + \frac{1}{120x^4} + \frac{1}{252x^6} - \ldots\,. \tag{6}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Полная бета-функция определяется как

$$B(p,q)=\frac{\Gamma(p)\Gamma(q)}{\Gamma(p+q)}.$$

Неполная гамма-функция $\Gamma_z(p)$ и неполная *бета-функция* $B_z(p,q)$ определяются аналитическим продолжением интегралов в верхние полуплоскости соответственно p и (p, q):

$$\Gamma_z(p)=\int_0^z t^{p-1}e^{-t}dt,\ \mathrm{Re}\,(p)>0\ ;$$

$$B_z(p,q)=\int_0^z t^{p-1}(1-t)^{q-1}dt;$$

$$\mathrm{Re}(p)>0;\quad \mathrm{Re}\,(q)>0;\quad 0\le z\le 1. \tag{7}$$

$$\Gamma_x(a)=x^a\sum_{i=0}^{\infty}\frac{(-1)^i x^i}{i!(a+i)};$$

$$x=z\equiv \mathrm{Re}\,z,\ a=p\equiv \mathrm{Re}\,p. \tag{8}$$

Отношение неполной бета-функции определяются как

$$I_z(p,q)=\frac{B_z(p,q)}{B(p,q)}, \tag{9}$$

$$I_x(p,q)=1-I_{1-x}(q,p)\,. \tag{10}$$

На основании определений (1) – (10) в работе построены процедуры вычисления $\Gamma(x)$, $1/\Gamma(x)$, $\psi(x)$, $\Gamma_x(p)$ и $I_x(p,q)$. Основной вычислительный процесс строится на использовании разложения обратной гамма-функции (4). Процедура-функция GAMF в зависимости от способа ее вызова вычисляет $\Gamma(x)$ или $1/\Gamma(x)$, исключая точки $x = 0, -1, -2, ...$, где $\Gamma(x)$ имеет полюсы, и приводя затем значения аргумента к $x\in$ [–1, 1] на основании соотношения (1). В случае если при заданном значении аргумента вычисляемая функция $\Gamma(x)$ имеет полюс, выход из программы осуществляется путем обращения к программе обработки ошибки. Другой алгоритм вычисления $\Gamma(x)$ и $1/\Gamma(x)$, основанный на использовании асимптотического разложения Стирлинга (3), реализован в процедуре-функции GAMFS, значения формальных параметров в которой те же, что и в процедуре-функции GAMF.

Вычисление $\psi(x)$-функции с использованием формул (5) и асимптотического разложения (6) реализовано в процедуре-функции GLOGD. Исключение полюсов функции $\psi(x)$ при $x = 0, -1, -2, ...$ производится так же, как в процедурах-функциях GAMF и GAMFS**.** Вычисление неполной гамма-функции $\Gamma_x(a)$ с использованием ее разло-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

жения в степенной ряд (8) реализовано в процедуре-функции UGAMF. При этом вначале исключаются точки a = 0, –1, –2, ... , в которых функция не определена. Точность вычисления $\Gamma_x(a)$ задается при вызове функции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамович М., Стиган И.* Справочник по специальным функциям. М.: Наука, 1979.

2. *Корн Г., Корн Т.* Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1978.

3. *Янке Е., Эмде Ф., Леш Ф.* Специальные функции. М.: Наука, 1968.

АНОМАЛИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСПОРТА В ЭЛЕКТРОННЫХ НАНОСТРУКТУРАХ

А.Н. Пономарев, преподаватель каф. ТОЭ, м.н.с. лаборатории физики нелинейных сред, Н.Г. Бобенко, ассистент каф. ТОЭ, аспирант лаборатории физики нелинейных сред

г. Томск, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, ТУСУР, nlitvin@sibmail.com

Введение. Углеродные нанотрубки (УНТ) обладают уникальными физическими и механическими свойствами и имеют широкий спектр применения. Одностенные и многостенные нанотрубки (ОУНТ и МУНТ соответственно) могут быть получены различными способами и, в зависимости от способа их синтезирования, характеризуются той или иной концентрацией примесей (частиц металлического катализатора, аморфного углерода и т.д.), а также наличием присоединенных радикалов (OH, CO и т.п.). В зависимости от хиральности и радиуса УНТ демонстрируют металлический или полупроводниковый тип проводимости. Низкотемпературное электросопротивление практически всегда имеет отрицательный температурный коэффициент. Несмотря на существенные различия абсолютных значений удельного электросопротивления в различных УНТ, их проводимость имеет единую, металлическую природу, поскольку ширина запрещенной зоны нанотрубок не превышает 0,1 мэВ.

Низкотемпературная теплопроводность УНТ также характеризуется большим разбросом значений. В отличие от сопротивления и теплопроводности, низкотемпературная термоЭДС УНТ по порядку величины укладывается в диапазон до 30 мкВ/К, т.е. не имеет разброса значений в несколько порядков для различных нанотрубок. При этом она почти линейна по температуре, положительна и хорошо описывается формулой Мотта.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Целью данной работы является выяснить, почему электропроводность и теплопроводность УНТ характеризуются таким большим разбросом значений, а термоЭДС нанотрубок – нет.

Материалы и методы: Для описания электропроводности, электронной проводимости и термоЭДС при низкой температуре мы воспользовались соответственно классическими формулами Друде, Видемана–Франца и Мота. Также с помощью квантово-механической техники было вычислено электронное время релаксации, необходимое для расчета остальных свойств.

Результаты и обсуждения:

1. Электропроводность. Для описания электропроводности УНТ воспользовались классической формулой Друде

, (1.1)

где e и m – заряд электрона и масса электрона, соответственно, n – число носителей тока, и, наконец, τ – электронное время релаксации. Ранее нами было получено следующее выражение для обратного времени релаксации электрона с энергией ε:

$$\frac{1}{2\tau}=\frac{1}{2\tau_{np}}+4\pi^2U_0^2mc(1-c)\frac{x}{N}\sum_{i=1}^{N}\alpha_i\ , \qquad (1.2)$$

где c – концентрация примесей в УНТ, α_i – параметры ближнего порядка, описывающие тип ближнеупорядоченной структуры, N – количество атомов в области структурной неоднородности, $x=\sqrt{2m(\varepsilon+\varepsilon_F+i0sign\varepsilon)}$ и v_0 – затравочная электронная плотность состояний.

Известно, что удельное сопротивление является обратной величиной для электропроводности. На рис. 1 приведены экспериментальные данные и результаты нашего расчета удельного сопротивления для трубок разного диаметра.

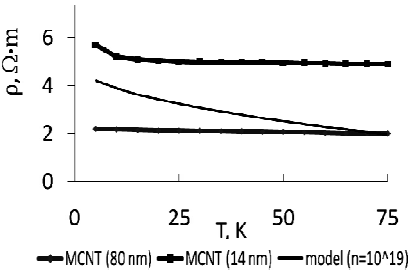


Рис. 1. Температурная зависимость удельного сопротивления МУНТ со средним диаметром от 30 до 130 нм (длина трубок – от 20 до 30 мкм) [3] и рассчитанное при $n\sim10^{19}$ м$^{-3}$ сопротивление

2. Электронная теплопроводность. По закону Видемана–Франца электронная теплопроводность и электропроводность в металлической системе с упругим электронным рассеянием связаны соотношением

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$\chi(T)=\frac{\pi^2}{3}\frac{k_Б^2}{e^2}T\sigma(T)\,. \qquad (2.1)$$

Подставив (1.1) в (2.1) и подставив время релаксации (1.2), получим

$$\chi(T)=\frac{k_Б^2}{12cU_0^2 m\nu_0}n\frac{T}{1-BT^{1/2}}\,. \qquad (2.2)$$

На рис. 2, 3 приведены температурные зависимости электронной теплопроводности, рассчитанной с помощью уравнения (2.2), и соответствующие экспериментальные данные.

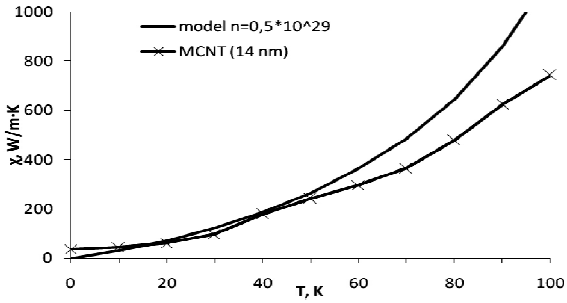


Рис. 2. Теплопроводность индивидуальных МУНТ [8] и электронная теплопроводность, рассчитанная для n ~0,5 10^{29} м$^{-3}$

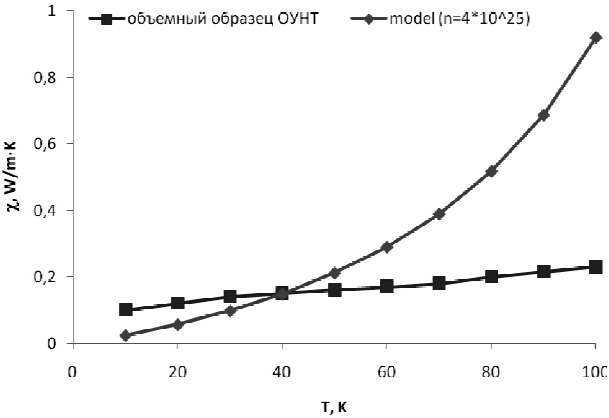


Рис. 3. Теплопроводность объемного образца ОУНТ диаметром 1,4 нм [6] и электронная теплопроводность, рассчитанная для n ~4 ·10^{25} м$^{-3}$

3. ТермоЭДС. Для расчета соответствующего одноэлектронного вклада в термоЭДС мы воспользовались формулой Мотта, определяющей зависимость этой величины от времени релаксации τ(ε)*:*

$$S(T)=\frac{k_B^2\pi^2}{3|e|}T\left(\frac{\partial\tau^{-1}/\partial\varepsilon}{\tau^{-1}}\right)_{\varepsilon=\varepsilon_F}\,. \qquad (3.1)$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Подставив в (3.1) время релаксации (1.2), после усреднения по углам вектора $\boldsymbol{p}$ и при малых p получаем:

$$S(T) = -\frac{k_B^2 \pi}{18|e|\hbar^2} \frac{m(1-C)\sum_i \alpha_i R_i^2}{N} T, \qquad (3.2)$$

где m – эффективная масса электрона.

Заключение. Расчеты были проведены как в общем виде, так и для конкретных значений различных параметров УНТ и температур (диаметра, длины, концентрации примесей). Для всех рассмотренных свойств наблюдалось хорошее согласие с экспериментальными данными при температуре ниже 45 К.

Результаты наших расчетов показали, что низкотемпературное поведение электросопротивления, теплопроводности и термоЭДС в УНТ может определяться упругим электронным рассеянием на ближнеупорядоченных областях. При этом для величины сопротивления и теплопроводности определяющей является концентрация носителей тока, а для термоЭДС это не важно.

МОДЕЛЬ КАНАЛА ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

А.Н. Буданов, аспирант каф. ТОЭ

Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, ФЭТ, BudanovAN@mail.ru

Целью является создание имитационной модели, отображающей процесс прохождения случайного аналогового сигнала звуковой полосы частот через систему передачи, представляющую собой стандартную цепочку последовательно включенных элементов оборудования связи: абонент (АБ-1), автоматическая телефонная станция (АТС-1), канал тональной частоты (ТЧ), АТС-2, АБ-2 (рис. 1).

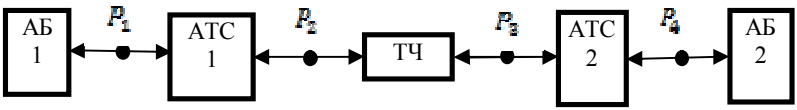


Рис. 1. Общая схема организации связи двух абонентов

Моделирование данной цепи коммутации и прохождения сигнала дает возможность наглядно продемонстрировать и изучить процессы работы оборудования телекоммуникаций, а также определить роль каждого из узлов предложенной схемы при организации канала связи между двумя абонентами.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

К системам связи предъявляются требования обеспечения одновременной и независимой передачи сигналов в двух направлениях [4].

Для организации двусторонней связи по цепи АТС-1 – АТС-2 используются два канала однонаправленного действия, образующих двунаправленный 4-проводной канал. Двусторонняя связь по цепи АБ – АТС организуется одним каналом двунаправленного действия путем преобразования 4-проводного канала в 2-проводный посредством дифференциальной системы (ДС) или развязывающих устройств (РУ).

В качестве источника случайного сигнала звуковой частоты в имитационной модели применен звуковой файл, записанный в формате WAVE [1].

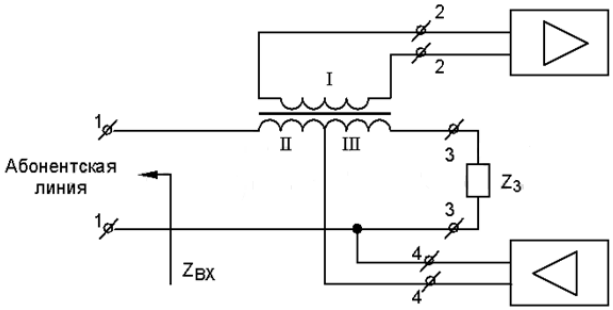


Рис. 2. Схема развязывающего устройства

ДС представляет собой симметричный трансформатор со средней точкой (рис. 2). Компонент ДС в среде моделирования выполнен из резисторов, так как данное его исполнение широко применяется в современных развязывающих устройствах и имеет сравнительно меньшие габаритные показатели.

Канал ТЧ представляет собой четырехпроводной двунаправленный канал связи с эффективной полосой пропускания 300–3400 Гц и соответствующими уровнями приема и передачи сигнала на частоте 800 Гц (рис. 3) [2].

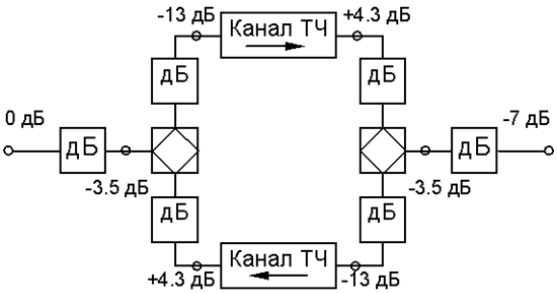


Рис. 3. Схема распределения уровней.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На выходе канала ТЧ кроме информационного сигнала присутствуют помехи, которые определяются на приемном конце в точке с относительным уровнем минус 7 дБ. В общем виде математическая модель канала тональной частоты [3], отображающая влияние помех, представлена на рис. 4 и описывается выражением

$$y(t)=\int_0^t x[\mu(t)\cdot s(t-\tau)]\cdot h(t,\tau)\cdot d\tau+n(t)+p(t)+c(t),$$

где $h(t, \tau)$ – импульсная характеристика линейного фильтра $x[\mu(t)\cdot s(t-\tau)]$; $\mu(t)$ – аддитивная помеха; $n(t)$, $p(t)$, $c(t)$ – мультипликативные помехи, представляющие собой флуктуационную, импульсную и гармоническую составляющие.

Рис. 4. Схема математической модели канала ТЧ

Рассмотренная схема построения канала тональной частоты и его имитационная модель построены в среде моделирования и автоматического расчета систем (МАРС) [5]. Получено визуальное отображение процессов работы узлов коммутации каналов при организации связи двух абонентов, а также их графическое и звуковое представление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Описание формата WAVE, www.sonicspot.com/guide/wavefiles.html
2. ГОСТ, Р 51820–2001, приложение А, http://rgost.ru/
3. *Костылев В.А., Комаров В.Д.* Разработка надежной и помехоустойчивой аппаратуры связи и электроснабжения // Информост. 2007. № 4–5 (52).
4. *Гитлец М.В., Лев А.Ю.* Теоретические основы многоканальной связи: учеб. пособие для вузов связи. М.: Радио и связь, 1985. 248 с.
5. *Дмитриев В.М., Шутенков А.В.* Среда моделирования МАРС. Томск: Изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2007. 297 с.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА

С.А. Егоров, студент ВКИЭМ
г. Томск, ТУСУР

Одним из наиболее распространенных методов решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) является метод Гаусса, в

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

основе которого лежит идея последовательного исключения неизвестных. Существуют различные схемы, реализующие данный метод. Рассмотрим одну из них – *схему единственного деления*.

В качестве иллюстрации рассмотрим СЛАУ с четырьмя неизвестными:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 = a_{15}, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 = a_{25}, \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 = a_{35}, \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 = a_{45}. \end{cases} \quad (1)$$

Пусть $a_{11} \neq 0$ (ведущий элемент). Разделив первое уравнение на a_{11}, получим *первую главную строку:*

$$x_1 + b_{12}x_2 + b_{13}x_3 + b_{14}x_4 = b_{15}, \quad (2)$$

где $b_{1j} = a_{1j} / a_{11}$; $(j = 2,3,4,5)$.

Используя уравнение (2), можно исключить неизвестные x_1 из 2, 3 и 4-го уравнений системы (1). Для этого последовательно умножаем уравнение (2) на $a_{21}; a_{31}; a_{41}$ и вычитаем результат из 2, 3 и 4-го уравнений системы (1) соответственно. В результате получим систему из трех уравнений:

$$\begin{cases} a_{22}^{(1)}x_2 + a_{23}^{(1)}x_3 + a_{24}^{(1)}x_4 = a_{25}^{(1)}, \\ a_{32}^{(1)}x_2 + a_{33}^{(1)}x_3 + a_{34}^{(1)}x_4 = a_{35}^{(1)}, \\ a_{42}^{(1)}x_2 + a_{43}^{(1)}x_3 + a_{44}^{(1)}x_4 = a_{45}^{(1)}, \end{cases} \quad (3)$$

где коэффициенты $a_{ij}^{(1)}$ вычисляются по формуле

$$a_{ij}^{(1)} = a_{ij} - a_{i1}b_{1j}, \qquad (i = 2,3,4; \ j = 2,3,4,5). \quad (4)$$

Далее первое уравнение системы (3) делим на *ведущий элемент*

$$a_{22}^{(1)} \neq 0$$

и получаем

$$x_2 + b_{23}^{(1)}x_3 + b_{24}^{(1)}x_4 = b_{25}^{(1)}, \quad (5)$$

где $b_{2j}^{(1)} = a_{2j}^{(1)} / a_{22}^{(1)}$, $(j = 3,4,5)$.

Аналогично предыдущему шагу, исключая x_2, получим систему:

$$\begin{cases} a_{33}^{(2)}x_3 + a_{34}^{(2)}x_4 = a_{35}^{(2)}, \\ a_{43}^{(2)}x_3 + a_{44}^{(2)}x_4 = a_{45}^{(2)}. \end{cases} \quad (6)$$

Здесь $a_{ij}^{(2)} = a_{ij}^{(1)} - a_{i2}^{(1)}b_{2j}^{(1)}$, $(i = 3,4; \ j = 3,4,5)$.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Разделив первое уравнение системы (6) на элемент

$$a_{33}^{(2)} \neq 0 ,$$

получим

$$x_3 + b_{34}^{(2)} x_4 = b_{35}^{(2)}, \qquad (7)$$

где $b_{3j}^{(2)} = a_{3j}^{(2)} / a_{33}^{(2)}$, $(j = 4,5)$.

Теперь с помощью уравнения (7) исключим x_3 из второго уравнения системы (6), окончательно получим

$$a_{44}^{(3)} x_4 = a_{45}^{(3)} , \qquad (8)$$

где $a_{4j}^{(3)} = a_{4j}^{(2)} - a_{43}^{(2)} b_{3j}^{(2)}$, $(j = 4,5)$.

Таким образом, исходную систему (1) привели к составленной из *главных строк* (2), (5), (7) и (8) эквивалентной системе с треугольной матрицей:

$$\begin{cases} x_1 + b_{12} x_2 + b_{13} x_3 + b_{14} x_4 = b_{15}, \\ x_2 + b_{23}^{(1)} x_3 + b_{24}^{(1)} x_4 = b_{25}^{(1)}, \\ x_3 + b_{34}^{(2)} x_4 = b_{35}^{(2)}, \\ a_{44}^{(3)} x_4 = a_{45}^{(3)}. \end{cases} \qquad (9)$$

Из (9) последовательно находим

$$\begin{cases} x_4 = a_{45}^{(3)} / a_{44}^{(3)}, \\ x_3 = b_{35}^{(2)} - b_{34}^{(2)} x_4, \\ x_2 = b_{25}^{(1)} - b_{23}^{(1)} x_3 - b_{24}^{(1)} x_4, \\ x_1 = b_{15} - b_{12} x_2 - b_{13} x_3 - b_{14} x_4. \end{cases} \qquad (10)$$

Итак, решение СЛАУ (1) распадается на два этапа:

- прямой ход (приведение системы (1) к треугольному виду (9));
- обратный ход (определение неизвестных по формуле (10)).

В целях апробации тестовой задачи лабораторной работы по дисциплине «Вычислительная математика» подробно анализируется вычислительная схема алгоритма, реализующая метод Гаусса применительно к следующей системе линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} 2{,}0x_1 + 1{,}0x_2 - 1{,}0x_3 + 1{,}0x_4 = 2{,}7; \\ 0{,}4x_1 + 0{,}5x_2 + 4{,}0x_3 - 8{,}5x_4 = 21{,}9; \\ 0{,}3x_1 - 1{,}0x_2 + 1{,}0x_3 + 5{,}2x_4 = -3{,}9; \\ 1{,}0x_1 + 0{,}2x_2 + 2{,}5x_3 - 1{,}0x_4 = 9{,}9. \end{cases}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Прямой ход:

$$x_1 + 0{,}5x_2 - 0{,}05x_3 + 0{,}5x_4 = 1{,}35;$$

$$b_{12} = 0{,}5;\ b_{13} = 0{,}05;\ b_{14} = 0{,}5;\ b_{15} = 1{,}35.$$

Из выражений (4) вычислим коэффициенты $a_{2j}^{(1)}$:

$$a_{22}^{(1)} = a_{22} - a_{21}b_{12} = 0{,}5 - 0{,}4 \cdot 0{,}5 = 0{,}3;$$

$$a_{23}^{(1)} = a_{23} - a_{21}b_{13} = 4 + 0{,}4 \cdot 0{,}05 = 4{,}02;$$

$$a_{24}^{(1)} = a_{24} - a_{21}b_{14} = -8{,}5 - 0{,}4 \cdot 0{,}5 = -8{,}7;$$

$$a_{25}^{(1)} = a_{25} - a_{21}b_{15} = 21{,}9 - 0{,}4 \cdot 1{,}35 = 21{,}36.$$

Аналогично вычислим коэффициенты $a_{ij}^{(1)}$ при $(i = 3, 4)$ и составим систему:

$$\begin{cases} 0{,}3x_2 + 4{,}02x_3 - 8{,}7x_4 = 21{,}36, \\ -1{,}15x_2 + 1{,}015x_3 + 5{,}05x_4 = -4{,}305, \\ -0{,}3x_2 + 2{,}55x_3 - 1{,}5x_4 = 8{,}55. \end{cases}$$

Разделив первое уравнение системы на $a_{22}^{(1)} = 0{,}3$, получим

$$x_2 + 13{,}40x_3 - 29{,}00x_4 = 71{,}20.$$

Следовательно,

$$b_{23}^{(1)} = 13{,}40;\ \ b_{24}^{(1)} = -29{,}00;\ \ b_{25}^{(1)} = 71{,}20.$$

Из (6) вычислим $a_{ij}^{(2)}$ для $i = 3$ и $j = 3, 4, 5$:

$$a_{33}^{(2)} = a_{33}^{(1)} - a_{32}^{(1)}b_{23}^{(1)} = 1{,}015 + 1{,}15 \cdot 13{,}40 = 16{,}425;$$

$$a_{34}^{(2)} = a_{34}^{(1)} - a_{32}^{(1)}b_{24}^{(1)} = 5{,}05 - 1{,}15 \cdot 29{,}00 = -28{,}3;$$

$$a_{33}^{(2)} = a_{33}^{(1)} - a_{32}^{(1)}b_{25}^{(1)} = -4{,}305 + 1{,}15 \cdot 71{,}20 = 77{,}575.$$

Аналогично, вычислив коэффициенты для $i = 4$, получим:

$$\begin{cases} 16{,}425x_3 - 28{,}3x_4 = 77{,}575, \\ 6{,}570x_3 - 10{,}200x_4 = 29{,}910. \end{cases}$$

Разделив первое уравнение на $a_{33}^{(2)} = 16.425$, получим:

$$x_3 - 1{,}72298x_4 = 4{,}72298,$$

где $b_{34}^{(2)} = -1{,}72298;\ b_{35}^{(2)} = 4{,}72298.$

Тогда для коэффициентов $a_{ij}^{(3)}$ находим, что:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$a_{44}^{(3)} = a_{44}^{(2)} - a_{43}^{(2)} b_{34}^{(2)} = -10{,}2 + 6{,}57 \cdot 1{,}72298 = 1{,}1199786;$$

$$a_{45}^{(3)} = a_{45}^{(2)} - a_{43}^{(2)} b_{35}^{(2)} = 29{,}910 - 6{,}57 \cdot 4{,}72298 = -1{,}1199786$$

и записываем одно уравнение с одним неизвестным:

$$1{,}1199786\, x_4 = -1{,}1199768.$$

Окончательно получаем следующую систему соотношений:

$$x_1 + 0{,}5\, x_2 - 0{,}05\, x_3 + 0{,}5\, x_4 = 1{,}35;$$

$$x_2 + 13{,}4\, x_3 - 29\, x_4 = 71{,}2;$$

$$x_3 - 1{,}72298\, x_4 = 4{,}72298;$$

$$1{,}11998\, x_4 = -1{,}11998.$$

На этом заканчивается прямой ход и выполняется обратный ход:

$$x_4 = -1{,}000;$$

$$x_3 = 4{,}72298 - 1{,}72298 = 3{,}000;$$

$$x_2 = 71{,}2 - 13{,}4 * 3 - 29 = 2{,}000;$$

$$x_1 = 1{,}35 - 0{,}5 * 2 + 0{,}05 * 3 + 0{,}5 = 1{,}000.$$

Тестовый пример:

$$a := \begin{bmatrix} -9.6 & 10.8 & 13.2 & -3 \\ 3.4 & -5 & 11.6 & 11.2 \\ 0 & 7.2 & 15.2 & -11.6 \\ 0 & 0 & 4.8 & 2.4 \end{bmatrix} \qquad b := \begin{bmatrix} 4 \\ -13 \\ 1 \\ -5 \end{bmatrix}$$

Применение метода Гаусса к решению указанного тестового примера приводит к следующему вектор-столбцу:

$$x = \begin{bmatrix} -13.543 \\ -16.761 \\ 2.539 \\ -7.162 \end{bmatrix}$$

Кроме того, используя собственно MathCAD, можно определить:

$$x := a^{-1} \cdot b$$

$$x = \begin{bmatrix} -13.543 \\ -16.761 \\ 2.539 \\ -7.162 \end{bmatrix}$$

что подтверждает правильность полученных результатов моделирования и свидетельствует о работоспособности предлагаемого программного кода.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Волков Е.А.* Численные методы. М.: Физматлит, 2003. 248 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

БЛОКИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ

Д.А. Фархутдинов, студент магистратуры ВКИЭМ
Научный руководитель Т.В. Ганджа, доцент ВКИЭМ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР

В статье описывается методика исследования и создания блоков обработки результатов моделирования в среде моделирования МАРС [1] сложных технических устройств и систем во временной и частотной области. Их создание предназначено для упрощения и повышения быстродействия нахождения искомого результата, представляющего собой интегральную оценку временных и (или) частотных характеристик исследуемого объекта, подлежащих дальнейшему использованию.

На кафедре теоретических основ электротехники Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники разрабатывается среда многоуровневого компьютерного моделирования МАРС (СММ МАРС) [1]. Данный программный продукт, основанный на методе компонентных цепей (МКЦ) [2], позволяет анализировать физически неоднородные технические объекты (ТО) в статическом и динамическом режиме. В основе анализа лежит принцип автоматического формирования и решения системы алгебро-дифференциальных уравнений относительно переменных связей компонентов, формирующих компонентную цепь (КЦ) исследуемого ТО.

Для решения разнообразных задач, основой которых является моделирование ТО в статическом или динамическом (во временной или частотной области) режимах, предлагается использовать архитектуру многоуровневого моделирования. Она состоит из трех уровней, каждый из которых выражается соответствующим слоем в редакторе СММ МАРС:

– *визуальным,* на котором производится визуализация результатов моделирования и решения технических задач;

– *математико-логическим,* где формируются алгоритмы решения различных задач, в том числе задач функционального моделирования и проектирования, в составе которых требуется находить автоматические интегральные оценки временных или частотных характеристик;

– *схемным,* на котором в принятом в МКЦ формате формируется компьютерная модель исследуемого ТО.

Результаты первичного моделирования, полученные на схемном слое путем моделирования КЦ исследуемого объекта в вычислительном ядре, передаются на математико-логический слой, где производится их анализ и подготовка к визуализации. Разрабатываемые в данной работе компоненты блоков обработки результатов моделирования располагаются на математико-логическом слое (рис. 1).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

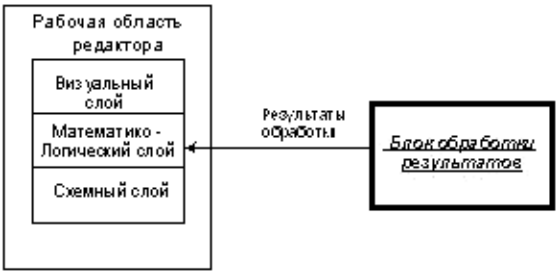


Рис. 1. Расположение блоков обработки и визуализации

Большинство интегральных оценок временных сигналов можно получить на основе быстрого преобразования Фурье, в результате которого строится частотный спектр сигнала [3]. Для реализации такой архитектуры наиболее подходящим является объектно-ориентированное программирование с применением механизма наследования. На диаграмме классов блоков обработки сигналов (рис. 2) показано, что большинство реализованных компонентов наследуются от компонента BOR, в котором реализуется алгоритм быстрого преобразования Фурье.

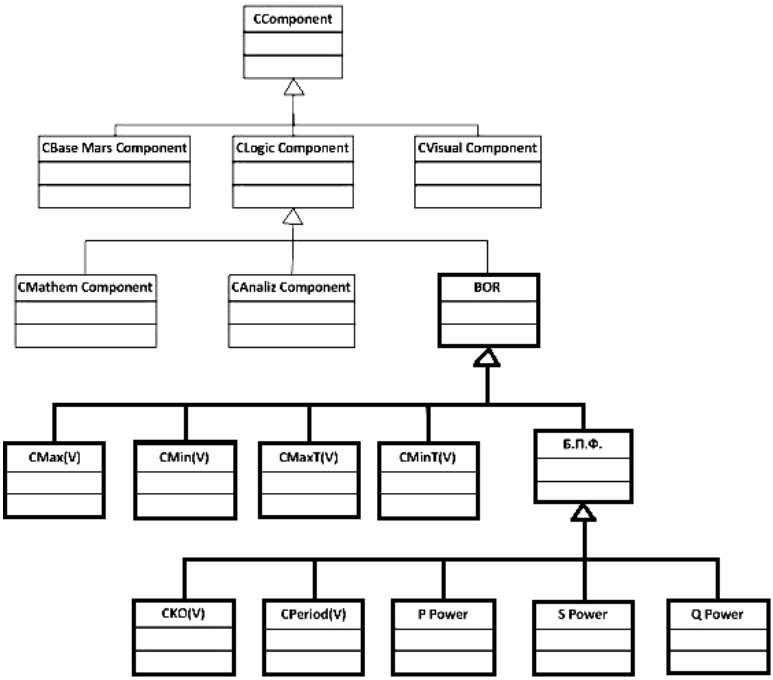


Рис. 2. Диаграмма классов блоков обработки временных сигналов

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На основе этого компонента реализуются следующие блоки обработки сигналов:

– CPeriod – нахождение периода;

– P Power – нахождение активной мощности;

– S Power – нахождение полной мощности;

– Q Power – нахождение реактивной мощности;

– СКО – нахождение среднеквадратического отклонения.

Таким образом, представленный набор компонентов логического слоя среды многоуровневого моделирования МАРС позволяет производить анализ временных сигналов на основе быстрого преобразования Фурье, что значительно повышает степень автоматизации моделирования технических объектов во временной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дмитриев В.М.* Среда моделирования МАРС / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, Т.Н. Зайченко и др. Томск: В-Спектр, 2007. 297 с.

2. *Дмитриев В.М.* Автоматизация моделирования промышленных роботов / В.М. Дмитриев, Л.А. Арайс, А.В. Шутенков. М.: Машиностроение, 1995. 304 с.

3. *Аврамчук В.С.* Функциональный контроль и диагностика электротехнических и электромеханических систем и устройств по цифровым отсчетам мгновенных значений тока и напряжения / В.С. Аврамчук, Н.Л. Бацева, Е.И. Гольдштейн и др. / Под ред. Е.И. Гольдштейна. Томск: Печатная мануфактура, 2003. 240 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПИСАНИЯ В ПОДСИСТЕМЕ С УЧЕТОМ РЕЗЕРВОВ В РАСПИСАНИИ БОЛЬШОЙ СИСТЕМЫ

В.В. Ганджа, магистрант, А.А. Алексеенко, студент 3-го курса

Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ, vasivik@gmail.com

В больших вузах, которые имеют несколько корпусов, большое количество студентов и преподавателей, преподаваемых дисциплин и дидактических единиц и т.д., расписание составляет бюро расписаний. После составления расписания занятий многие кафедры остаются недовольными составленным расписанием и пытаются найти подходящие для преподавателей незадействованные после составления расписания резервы. Данный процесс влечет за собой конфликты и занимает массу времени, т.к. работа идет с каждым преподавателем в отдельности. Вдобавок данный процесс осложняется потребностями преподавателей: в оперативной подмене с другим преподавателем, изменении времени расписания, замене по причине длительных заболеваний и

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

оперативной отмене занятий. Наша система будет накапливать пожелания преподавателей и студентов в базе данных, учитывать форс-мажорные обстоятельства и после получения готового расписания и резервов к нему сможет оптимизировать расписание, применяя введенные заранее пожелания преподавателей, студентов и руководителей подразделений. При этом предполагается решение следующих задач:

- логический анализ пересечения аудиторий, т.е. одна аудитория не должна быть занята двумя и более группами в одно и то же время;
- расчет нагрузки на преподавателя и студентов – преподаватель и студент не должны получать перегрузки или, наоборот, недогрузку в занятиях;
- определение логистики маршрутов, т.е. расчет времени, необходимого на перемещение из корпуса в корпус преподавателю и студентам.

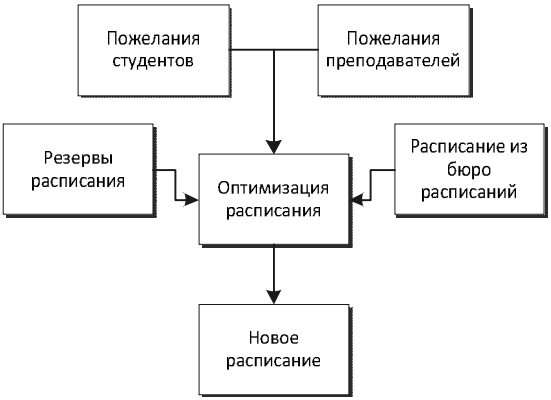


Рис. 1. Схема оптимизации расписания

Данная система позволит оперативно оптимизировать расписание и выдавать необходимые коррективы, не прибегая к прямому общению с преподавателями и студентами. Вся необходимая информация вводится самими преподавателями и студентами. Даже после оптимизации расписания, если изменятся условия одного или нескольких преподавателей и/или студентов, система оперативно предложит варианты по наилучшему оптимизированию расписания. Чем больше резерв расписания, тем больше система будет выдавать вариантов оптимизации расписания.

При ручном редактировании расписания система будет отслеживать все введенные условия, не давая совершить накладки в расписании. При добавлении дополнительных занятий методисту будет предложено несколько наиболее простых расположений данного занятия по времени и месту.

Также будет реализована возможность подмены преподавателями без уведомления методистов. При невозможности одного преподавателя провести занятие он может выбрать подмену среди других заня-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

тий этой группы, и система автоматически уведомит о желании первого преподавателя подмениться с ним. После подтверждения подмены вторым преподавателем система уведомит всех студентов группы о данной перестановке занятий. Данная подмена может быть осуществлена за время, указанное методистом в настройках системы.

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ИСКЛЮЧЕНИЯ ГАУССА

В.Ю. Газимзянова, студентка
г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ

Система n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными в общем виде может быть записана в виде

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2; \\ \ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n, \end{cases} \quad (1)$$

или как

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ij} \cdot x_j = b_i,\ 1 \le i \le n, \quad (2)$$

или в матричном виде

$$\mathbf{AX} = \mathbf{B},$$

где $\mathbf{A}$ – матрица размерности $n \times n$; $\mathbf{B}$ – вектор n-го порядка; $\mathbf{X}$ – вектор n-го порядка. При этом априорно известными величинами являются все параметры (коэффициенты) матрицы $\mathbf{A}$ и вектора $\mathbf{B}$, а параметры (координаты) вектора $\mathbf{X}$ являются неизвестными и подлежат определениям (вычислениям) в виде решения указанной системы линейных алгебраических уравнений.

Если определитель матрицы $\det\mathbf{A} \ne 0$, то матрица $\mathbf{A}$ называется *неособенной* (*невырожденной*) и при этом система уравнений (1) совместна и имеет единственное решение.

Одним из самых известных и распространенных прямых методов решения систем линейных алгебраических уравнений является *метод исключения Гаусса.* Если в этом случае матрица системы (1) оказывается верхней треугольной, т.е. ее элементы ниже главной диагонали являются равными нулю, то все неизвестные x_j можно найти последовательно, начиная с неизвестного x_n по формуле

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$x_j = \frac{1}{a_{jj}}\left(b_j - \sum_{k=j+1}^{n} a_{jk} \cdot x_k\right), \quad j = n, n-1, \ldots, 1 . \qquad (3)$$

При $j > k$ и $a_{jj} \neq 0$ этот метод дает возможность найти решение системы.

Метод Гаусса для произвольной системы (1) основан на приведении матрицы $\mathbf{A}$ системы к верхней или нижней треугольной. Для этого вычитают из второго уравнения системы первое, умноженное на такое число, при котором $a_{21} = 0$, т.е. коэффициент при x_1 во второй строке должен быть равен нулю. Затем таким же образом исключают последовательно $a_{31}, a_{41}, \ldots, a_{m1}$. После завершения вычислений все элементы первого столбца, кроме a_{11}, будут равны нулю. Продолжая этот процесс, исключают из матрицы $\mathbf{A}$ все коэффициенты a_{ij}, лежащие ниже главной диагонали.

Построим общие формулы этого процесса. Пусть исключены коэффициенты из $(k-1)$-го столбца. Тогда ниже главной диагонали должны остаться уравнения с ненулевыми элементами:

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ij}^{(k)} x_j = b_j^{(k)}, \quad k \le j \le n.$$

Умножая k-ю строку на число:

$$c_{mn} = a_{mk}^{(k)} \Big/ a_{kk}^{(k)}, \quad (m > k)$$

и вычитая ее из m-й строки тем самым первый ненулевой элемент этой строки обращается в нуль, а остальные изменятся по формулам

$$\begin{cases} a_{ml}^{(k+1)} = a_{ml}^{(k)} - c_{ml} a_{ml}^{(k)}; \\ b_m^{(k+1)} = b_m^{(k)} - c_{ml} b_k^{(k)}, \quad k < m, l \le n. \end{cases} \qquad (4)$$

Произведя вычисления по формулам (4) при всех указанных индексах, исключим элементы k-го столбца. Такое исключение называется *циклом*, а выполнение всех циклов – *прямым ходом* исключения.

После выполнения всех циклов получим верхнюю треугольную матрицу системы (2), которая легко решается обратным ходом по формулам (3). Если при прямом ходе коэффициент a_{jj} оказался равен нулю, то перестановкой строк перемещаем на главную диагональ ненулевой элемент и продолжаем расчет.

Решение системы (1) в предположении выполнения условия:

$$a_{jj} \neq 0$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

для всех индексов $j = 1, 2, \ldots, n$ может быть получено с применением разработанной в настоящем исследовании программы, реализующей решение системы (1). Новизна выполненного исследования определяется разработанным программным кодом указанной процедуры. Актуальность и практическая значимость работы определяются описанием лабораторной работы для студентов ВКИЭМ по дисциплине «Вычислительная математика».

Выдержки из программы:

```
//Приведение к треугольному виду. Прямой ход.
FOR(L=1;L<T;L++)
{
   FOR(I=1;I<T;I++)
   {
          C[I]=A[I+1][L]/A[L][L];
          B[I+1]=B[I+1]-B[L]*C[I];
          FOR(J=L;J<=T;J++)
          {
          A[I+1][J]=A[I+1][J]-A[L][J]*C[I];
};
};
};
```

```
//Обратный ход. Расчёт массива решений.
FOR(I=1;I<=T;I++)
{
X[I]=0;
};
FOR(I=T;I>=1;I--)
{
   S=0;
   IF(I!=T)  {FOR(J=I+1;J<=T;J++)
                          {
                          S=S+A[I][J]*X[J];
                          }

   X[I]=(B[I]-S)/A[I][I];}
};
```

Тестирование программы проводилось путем решения двух систем уравнений при условии, что $\det \mathbf{A} \neq 0$ – в первом случае и $\det \mathbf{A} \approx 0$ – во втором случае.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Так, для расширенной матрицы $\begin{bmatrix} 1{,}0 & 0{,}5 & 0{,}1 \\ 0{,}5 & 0{,}5 & 2{,}0 \end{bmatrix}$, определитель которой $\Delta = 0{,}25$, легко получить решение следующего вида: $x_1 = 3{,}8$ и $x_2 = 7{,}8$.

Во втором случае для расширенной матрицы $\begin{bmatrix} 1{,}0 & 0{,}5 & 0{,}1 \\ 0{,}5 & 0{,}5+\varepsilon & 2{,}0 \end{bmatrix}$ с определителем близким к нулю (в этом случае $\Delta = 0{,}08$ и $\varepsilon = -0{,}17$), получаем решение: $x_1 = -1{,}07$ и $x_2 = 2{,}34$.

Заключение

Разработанная в данном исследовании лабораторная работа помогает студентам в приобретении навыков решения систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, а также позволяет проследить динамические процессы, прямые и обратные циклы.

При наличии ε-возмущения одного из элементов исходной матрицы ($\varepsilon = -0{,}17$) и величине определителя, близкой к нулю (в этом случае $\Delta = 0{,}08$), можно получить следующее решение:

$$x_1 = -1{,}07 \text{ и } x_2 = 2{,}34.$$

Легко видеть, что сравнительно небольшое изменение указанного элемента матрицы в сторону уменьшения приводит, с одной стороны, к сравнительно большому изменению определителя и собственно решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Forsythe G.E., Moler C.B.* Computer Solution of Linear Algebraic Systems. Prentice-Hall, 1967.

2. *Tod J.* The Condition Number of the Finite Segment of the Hilbert Matrix // National Bureau of Standards. Applied Mathematics. Series 39. 1954. P. 109–116.

3. http://mexmat.org.ru/

4. *Мудров А.Е.* Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль. Томск: РАСКО, 1991–1992. 270 с.

РАЗРАБОТКА РЕАЛЬНО-ВИРТУАЛЬНОГО КРОСС-КАНАЛА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СМ МАРС И ЛАРМ

С.С. Харьков, студент магистратуры ВКИЭМ ТУСУР,
Т.В. Ганджа, докторант каф. ТОЭ, к.т.н.
Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, jurgasergeich@gmail.com

Рассмотрен механизм взаимодействия СМ МАРС и ЛАРМ посредством реально-виртуального кросс-канала.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В настоящее время на кафедре теоретических основ электротехники проводится работа по созданию реально-виртуального кросс-канала, объединяющего ранее разработанные на кафедре среду моделирования МАРС (СМ МАРС) и лабораторное автоматизированное рабочее место (ЛАРМ).

ЛАРМ представляет собой универсальный аппаратно-программный комплекс, предназначенный для исследования и генерации электрических сигналов. Комплекс работает в режиме дистанционного управления через интерфейсы USB компьютера и платы сбора данных.

Области его возможного использования – учебные лаборатории, автоматизация научных исследований и диагностика в физике, электротехнике, САУ и медицине; настройка электронных схем, различные производственные сферы.

В настоящий момент визуализация измеряемых ЛАРМом сигналов производится посредством среды LabVIEW фирмы National Instruments. Однако недостаток системы LabVIEW заключается в том, что она может визуализировать процессы, но не может моделировать их. Существует несколько популярных систем моделирования, однако по ряду причин для построения реально-виртуального канала связи выбрана система моделирования МАРС [1]. Для решения задач по моделированию виртуальных приборов и визуализации реальных процессов ведётся разработка реально-виртуального канала.

Среда моделирования МАРС представляет собой программный продукт для моделирования и анализа сложных устройств и систем различной физической природы. Она позволяет частично или полностью заменить физический эксперимент вычислительным, исследовать и оптимизировать характеристики создаваемых устройств или подсистем в поисках наилучшего варианта.

В основе работы среды моделирования МАРС лежит представление исследуемого объекта в виде компонентной цепи: ложные технические устройства (электронные, электромеханические и т.д.) представляются набором компонентов, связанных между собой согласно принципиальной, кинематической, структурной схеме или другой формальной структуре. Таким образом, исследуемый объект перед началом моделирования должен быть представлен в виде компонентной цепи, состоящей из типовых компонентов, входящих в библиотеку моделей.

В СМ МАРС реализованы большие возможности по моделированию сложных устройств и систем, разработан редактор виртуальных инструментов и приборов (РВИП), позволяющий использовать реализованные в нем приборы и автоматизированные средства обработки результатов моделирования для исследования компьютерных моделей исследуемых объектов.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Разрабатываемый кросс-канал позволит объединить СМ МАРС и аппаратно-программный комплекс ЛАРМ и использовать разработанные в СМ МАРС виртуальные измерительные приборы и средства обработки результатов для исследования реальных технических объектов, подключаемых к ЛАРМу.

Моделирование объектов в СМ МАРС производится следующим образом. После выбора объекта для моделирования с помощью редактора виртуальных инструментов и приборов или путём описания на языке C++ создаётся модель выбранного объекта. Модель анализируется встроенными средствами СМ МАРС и после прохождения блоков обработки начинает функционировать (рис. 1).

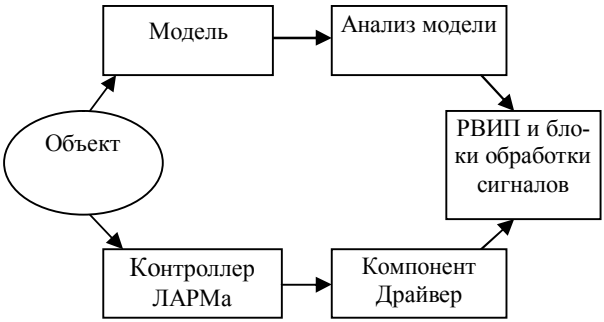


Рис. 1. Схема моделирования объектов в СМ МАРС и реализации кросс-канала

Кросс-канал реализуется следующим образом. Моделируемый объект собирается при помощи ЛАРМ и обрабатывается контроллером. Далее ЛАРМ через шину USB сообщается с СМ МАРС. В СМ МАРС запускается компонент «Драйвер», который обрабатывает информацию, получаемую от ЛАРМа. В результате данные с объекта поступают в СМ МАРС, где включаются необходимые для эксперимента инструменты и приборы.

Заключение. В данной работе решается актуальная задача соединения средств компьютерного моделирования технических объектов и измерения реальных сигналов. Для этого в рамках универсальной среды моделирования МАРС в данной работе предложен и разрабатывается компонент «Контроллер ЛАРМ», который является драйвером к ЛАРМу, подключаемому к компьютеру через шину USB. Такой компонент позволит применять виртуальные измерительные приборы и генераторы РВИП, разработанные для визуализации результатов моделирования, к исследованию реальных сигналов.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дмитриев В.М.* Среда моделирования МАРС / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, Т.Н. Зайченко, Т.В. Ганджа, А.Н. Кураколов. Томск: В-Спектр, 2007. 297 с.

2. *Дмитриев В.М.* Автоматизированные лабораторные комплексы в учебном процессе / В.М. Дмитриев, А.Н. Кураколов, Ю.И. Мальцев, Т.Ю. Коротина. Томск: В-спектр, 2007. 182 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЖМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПАРЫ РЕШЕНИЙ ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ОБЩЕГО ВИДА

Е.В. Истигечева, к.т.н., доцент ВКИЭМ

г. Томск, ТУСУР

Выдающийся норвежский математик Абель Нильс Хендрик для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' + p(x)y' + q(x)y = 0 \tag{1}$$

с переменными коэффициентами общего вида

$$\left(p(x), q(x)\right) \tag{2}$$

и двух его частных решений

$$\left(y_1(x), y_2(x)\right) \tag{3}$$

в 1827 г. получил соотношение:

$$\begin{vmatrix} y_1(x) & y_2(x) \\ y_1'(x) & y_2'(x) \end{vmatrix} = Ce^{-\int p(x)dx}, \tag{4}$$

позволяющее, например, с использованием одной функции $y_1 = y_1(x)$ – первого частного решения, определить другую функцию $y_2 = y_2(x)$ – второе частное решение. Здесь C – произвольная константа.

Так, если функция $y_1 = y_1(x)$ оказывается априорно известной, то вторая функция $y_2 = y_2(x)$ может быть определена из соотношения:

$$\frac{y_2(x)}{y_1(x)} = C\int e^{-\int p(x)dx} \frac{dx}{y_1^2(x)}. \tag{5}$$

С другой стороны, для обыкновенного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами

$$z'' + \alpha z' + \beta z = 0, \tag{6}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

где α, β – постоянные параметры, численные значения которых являются априорно известными, применение преобразования Эйлера

$$z = e^{\mu x} \tag{7}$$

порождает так называемое характеристическое уравнение

$$\mu^2 + \alpha\mu + \beta = 0\,, \tag{8}$$

и если корни (μ_1, μ_2) указанного уравнения являются вещественными и различными $(\mu_1 \neq \mu_2)$, то фундаментальная пара функций может быть представлена как

$$\left(e^{\mu_1 x}, e^{\mu_2 x}\right). \tag{9}$$

Таким образом, в случае уравнения (6) характерной особенностью функций (9) является их одинаковость формы и содержания (или равноценность, равновозможность и т.д.).

В общем случае, как следует из соотношения (5), когда коэффициенты дифференциального уравнения типа (1) являются переменными, фундаментальная пара характеризуется другими формами и содержанием, а именно:

$$\left(y_1, y_1 \int e^{-\int p(x)dx} \frac{dx}{y_1^2(x)}\right). \tag{10}$$

В работе исследуется математическая структура функций $y_1(x)$ и $y_2(x)$ в предположении, что фундаментальная пара (10) должна определяться двумя функциями одинакового вида с равноценными и равноправными формами и содержанием, но на практике указанные функции «входят» в соотношение (10), на наш взгляд, неравноценным и неравноправным образом. И если уж такая неравноценность каким-то образом может быть обоснованна, то этот факт должен быть использован с целью «извлечения» дополнительной информации и немедленного использования ее в практических целях.

Математическая основа алгоритма построения фундаментальной системы функций линейного дифференциального уравнения второго порядка с переменными коэффициентами определяется возможностью использования решения соответствующего уравнения Риккати:

$$-\lambda' = \lambda^2 + p(x)\lambda + q(x), \tag{11}$$

являющегося, в некотором смысле, обобщением характеристического уравнения типа (8). Продолжая аналогию, естественно предположить, что искомое частное решение $y_1(x)$ уравнения (1) может быть получено с использованием преобразования

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$y_1(x)=e^{\int\lambda(x)dx}, \tag{12}$$

в котором функция $\lambda=\lambda(x)$ представляет собой параметр преобразования, удовлетворяющий уравнению (11).

Таким образом, в случае справедливости выражения (12) при замене переменных коэффициентов $(p(x),q(x))$ на постоянные (α,β) должны наблюдаться соответствующие переходы:

$$(p(x),q(x)) \;\Rightarrow\; (\alpha,\beta);$$

$$y=e^{\int\lambda(x)dx} \;\Rightarrow\; z=e^{\mu x};$$

$$-\lambda'=\lambda^2+p(x)+q(x) \;\Rightarrow\; \mu^2+\alpha\mu+\beta\mu=0.$$

Но как только встает вопрос о фундаментальной системе, то

$$? \;\Rightarrow\; \left(e^{\mu_1 x}, e^{\mu_2 x}\right), \tag{13}$$

а классическая теория ответа на поставленный вопрос не дает. Отсюда следует актуальность проблемы исследования.

В целях построения фундаментальной системы решений для уравнения (1) рассматривается пара функций $u=u(x)$ и $v=v(x)$ и два параметра $\lambda=\lambda(x)$ и $\mu=\mu(x)$, определяющих следующее преобразование:

$$u'-\lambda u=v, \tag{14}$$

$$v'-\mu v=0. \tag{15}$$

Дифференцируя соотношение (14), легко видеть, что

$$u''-\lambda' u-\lambda u'=v'. \tag{16}$$

Тогда из соотношений (14) и (15) следует, что

$$v'=\mu(u'-\lambda u). \tag{17}$$

Заменив правую часть в (16) ее выражением из (17), будем иметь:

$$u''-\lambda' u-\lambda u'=\mu(-\lambda'+\lambda\mu)u=0,$$

или иначе

$$u''+(-\lambda-\mu)u'+(-\lambda'+\mu\lambda)u=0. \tag{18}$$

Легко видеть, что функция $u(x)$ будет тождественно совпадать с функцией $y(x)$, если соответствующие коэффициенты в (1) и (18) будут равны. Приравнивая указанные коэффициенты, можно получить

$$-\lambda-\mu=a(x); \tag{19}$$

$$-\lambda'+\lambda\mu=b(x). \tag{20}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Выражая из соотношения (19) параметр μ, получим

$$\mu = -\lambda - a. \tag{21}$$

Подставляя (21) в (20), оказывается, что параметр $\lambda = \lambda(x)$ должен определять решение соответствующего уравнения Риккати:

$$-\lambda' = \lambda^2 + a(x)\lambda + b(x). \tag{22}$$

Но тогда, если параметр $\lambda = \lambda(x)$ удовлетворяет уравнению (22), то функция $y(x)$ из (1) и функция $u(x)$ из (18) оказываются одинаковыми так, что

$$y(x) = u(x), \tag{23}$$

и, следовательно, заменив в (14) функцию $u(x)$ на функцию $y(x)$, можно получить следующее уравнение первого порядка:

$$y' - \lambda y = v. \tag{24}$$

Кроме того, из уравнения (15) следует, что

$$v = C_2 e^{\int \mu(x) dx}. \tag{25}$$

Заменив в (25) параметр $\mu(x)$ его выражением из (19), можно получить:

$$v = C_2 e^{-\int (\lambda + a(x)) dx}. \tag{26}$$

Определив дальше правую часть уравнения (24) с использованием $v = v(x)$ из (26), оказывается возможным понизить порядок исходного уравнения (1) и записать следующее уравнение:

$$y' - \lambda y = C_2 e^{-\int (\lambda + a(x)) dx}. \tag{27}$$

Интегрируя полученное уравнение, можно составить его общее решение:

$$y = e^{\int \lambda dx} \left[C_1 + C_2 \int e^{-\int (2\lambda(x) + a(x)) dx} dx \right]. \tag{28}$$

Равенство (28) единственным образом определяет искомую математическую структуру фундаментальной системы функций для уравнения второго порядка с переменными коэффициентами общего вида.

Новизна предложенного алгоритма построения фундаментальной системы решений обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с переменными коэффициентами общего вида определяется тройкой выражений (11), (12) и (28).

Направление дальнейших исследований обусловлено развитием и обобщением аналогий и формулировок, связанных с характеристическим уравнением типа (8) и уравнением Рикатти (22) с целью исследо-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вания математических зависимостей между коэффициентами уравнения (1) и решениями уравнения (22), аналогичных знаменитой теореме Виета, устанавливающей связи между коэффициентами квадратного уравнения и его корнями. Полученные соотношения в случае дифференциального уравнения могут быть положены в основу сравнительно мало исследованной в литературе теории решения обратных задач для дифференциальных уравнений, когда по известным решениям его требуется восстановить априорно неизвестные функции, определяющие собственно коэффициенты исследуемого уравнения.

ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛАТИЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА

Е.В. Истигечева, к.т.н., доцент, Д.А. Гайнулина, магистрант
г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ, ievne@mail.ru

Сложность процессов, протекающих на финансовых рынках, за последнее время значительно возросла. Прежде всего, этому способствует глобализация экономики, о чем свидетельствуют интеграционные механизмы, реализуемые через финансовые рынки. Их сложность с постоянно присутствующей неопределенностью порождают нестабильность, повышенный уровень волатильности валют, курсов ценных бумаг, процентных ставок. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение волатильности, т.е. изменчивости цен. Встают задачи разработки инвестиционных стратегий, основанных на контроле и управлении волатильностью.

В настоящее время накоплен богатый теоретический и методический материал в области планирования и прогнозирования.

Одним из методов получения непараметрических оценок волатильности является метод разложения в функциональный ряд, например ряд Фурье. Оценка волатильности при этом выражается через значения коэффициентов разложения:

$$\hat{\sigma}_t = \frac{1}{T}\sum_{k=0}^{T-1}\left|A(2\pi k/T)\right|^2 ,$$

где $A(\omega)=\sum_{t=0}^{T-1} y_t e^{-\omega t}$ – коэффициент преобразования Фурье ряда y_t.

Это означает, что волатильность декомпозируется по частотам, а выражение $\left|A(2\pi k/T)\right|^2$ представляет вклад в волатильность отдельных гармоник.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Недостатком традиционного преобразования Фурье является то, что для нахождения коэффициентов преобразования используется весь временной ряд, а значит, удаленные события вносят равный вклад наряду с недавними. Альтернативой Фурье-анализу, свободной от этого недостатка, является вейвлет-анализ.

Вейвлет-анализ заключается в разложении временного ряда по базису, образованному специальным семейством функций – вейвлет. В отличие от традиционного одномерного Фурье-анализа разложения по частотам, одномерный вейвлет-анализ представляет собой разложение по двум переменным – масштабу и времени. Аналогично тому, как в Фурье-анализе базисом является набор функций, полученных из базовой функции – синусоиды – путем изменения частоты, так и семейство вейвлет образуется из некоторой базовой функции путем сдвигов (по времени) и изменений масштаба, что является удобным и естественным инструментом для работы с финансовыми временными рядами.

Анализирующие функции вейвлет-преобразования могут быть перемещены во времени (сдвиг на τ), но могут также изменяться и по ширине. Если σ – параметр расширения (растяжения), а τ – параметр сдвига, то можно записать:

$$\psi_{\sigma,\tau}(t)=\frac{1}{\sqrt{|\sigma|}}\psi(\frac{t-\tau}{\sigma}) . \qquad (1)$$

Здесь функция $\psi(t)\in L^2(R)$ называется анализирующим вейвлетом. Непрерывное вейвлет-преобразование определяется по формуле

$$(W_\psi f)(\sigma,\tau)=\left\langle f(t),\psi_{\sigma,\tau}(t)\right\rangle=\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\overline{\frac{1}{\sqrt{|\sigma|}}\psi(\frac{t-\tau}{\sigma})}dt , \qquad (2)$$

где τ представляет трансляцию, σ представляет масштаб и $f(t)$ – вейвлет-родитель.

При базисных параметрах (σ,τ), $\sigma,\tau\in R$ обратное вейвлет-преобразование записывается с помощью того же базиса (1), что и прямое

$$f(t)=\frac{1}{C_\psi}\int\int_{-\infty}^{\infty}\left[W_\psi f\right](\sigma,\tau)\psi_{\sigma,\tau}(t)\frac{d\sigma d\tau}{\sigma^2} ,$$

C_ψ – нормализующий коэффициент:

$$C_\psi=\int_{-\infty}^{\infty}|\hat{\psi}(\omega)|^2|\omega|^{-1}d\omega<\infty .$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

При дискретных значениях σ и τ вейвлет-функция может быть представлена в виде

$$\psi_{j,k}(t)=\frac{1}{\sqrt{\sigma}}\psi(\sigma_0{}^{-j}t-k).$$

Прямое дискретное вейвлет-преобразование сводится к вычислению коэффициентов $(W_\psi f)(\sigma,\tau)$ по формуле (2), естественно, с подстановкой дискретных значений σ и τ, т.е. в конечном счете

$$(W_\psi f)(j,k)=d_{j,k}=\int_{-\infty}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{\sigma_0}}\psi(\sigma_0{}^{-j}t-k)f(t)dt.$$

Обратное дискретное вейвлет-преобразование для непрерывных сигналов задается формулой

$$f(t)=\frac{1}{C_\psi}\sum_{j\in Z}\sum_{k\in Z}(W_\psi f)(j,k)\frac{1}{\sqrt{\sigma_0}}\psi(\sigma_0{}^{-j}t-k).$$

В настоящее время ведется работа по применению вейвлет-анализа к получению оценки волатильности и прогнозированию стоимости финансовых инструментов.

Предложен следующий алгоритм оценивания параметров волатильности на основе вейвлет-анализа:

1. Очистить входной сигнал от помех различной природы с неизвестным описанием с помощью дискретного вейвлет-преобразования.
2. Вычислить параметры волатильности.
3. Вычислить стоимости финансовых инструментов с использованием параметров волатильности, полученных на предыдущем этапе.
4. Визуализировать полученные результаты и осуществить сравнение с эмпирическими данными и с данными, полученными без вейвлет-преобразования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Истигечева Е.В.* Алгоритмы и программное обеспечение оценивания параметров волатильности и прогнозирования стоимости финансовых индексов // Докл. Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. Томск, 2007. С. 35–37.

2. *Курлова Е.О.* Алгоритм оценивания уровня риска на основе вейвлет-анализа // Докл. Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. Томск, 2006. С. 22–24.

3. *Астафьева Н.М.* Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения // Успехи физических наук. 1996. Ноябрь. Т. 166. С.1146–1149.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ARCH-МОДЕЛИ НА ОСНОВЕ МНК

Е.В. Истигечева, к.т.н., доцент, О.Н. Богатырева, магистрант
г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ, ievne@mail.ru

Базовой моделью из класса моделей волатильности является авторегрессионная модель условной неоднородности или в сокращенной латинской аббревиатуре ARCH(p)-модель, предложенная Робертом Энгле. ARCH-модель моделирует волатильность в виде линейной функции абсолютных значений нескольких последних изменений цен. Для описания эволюции величин $y = (y_n)_{n\geq 1}$ выбирается условно-гауссовская модель, в которой

$$y_n = \sigma_n \varepsilon_n , \tag{1}$$

где волатильности σ_n определяются следующим образом:

$$\sigma_n^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i y_{n-i}^2 ; \quad \varepsilon_n \sim N(0,1), \quad n \geq 1.$$

Здесь y_n – наблюдения; $n = 1 \ldots N$; N – объем выборки; p – параметр, характеризующий качество модели; σ_n – функциональная волатильность; α_i – параметры волатильности; ε_n – некоторая «базисная» последовательность, которая в теории временных рядов обычно считается белым гауссовским шумом и которая идентифицируется с источником случайности, определяющим стохастический характер исследуемых вероятностно-статистических объектов.

В работе предложен алгоритм вычисления оценки параметров волатильности ARCH-модели методом наименьших квадратов при $p = 1$:

$$\sigma_n^2 = \alpha_0 + \alpha_1 y_{n-1}^2; \qquad (n = 1 \ldots N) . \tag{2}$$

В простейшем случае, когда $\alpha_0 = 0$, будем иметь:

$$\sigma_n^2 = \alpha y_{n-1}^2 . \tag{3}$$

Умножая правую часть (3) на $\left(1 - 1 + \varepsilon_n^2\right)$, а левую – на ε_n^2, получим

$$\varepsilon_n^2 \sigma_n^2 = \alpha y_{n-1}^2 + \alpha y_{n-1}^2 (\varepsilon_n^2 - 1) . \tag{4}$$

Определим новую случайную величину η_n как

$$\varepsilon_n^2 - 1 = \eta_n . \tag{5}$$

С учетом (1), (4) и (5) будем иметь:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$y_n^2 = \alpha y_{n-1}^2 + \alpha y_{n-1}^2 \eta_n \,. \qquad (6)$$

Обозначим

$$y_n^2 = z_n \,, \qquad (7)$$

и воспользуемся методом наименьших квадратов для оценки коэффициента волатильности в (6):

$$R(\alpha) = \sum_{n=1}^{N} \left(z_n - \alpha z_{n-1}\right)^2 \Rightarrow \min_{\alpha} \,,$$

$$\left.\frac{dR}{d\alpha}\right|_{\alpha=\hat{\alpha}} = -2\sum_{n=1}^{N} (z_n - \hat{\alpha} z_{n-1}) z_{n-1} = 0 \,,$$

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{N} \frac{\sum_{n=1}^{N} z_n z_{n-1}}{\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}^2} \,.$$

Теперь рассмотрим общий случай, когда параметр α_0 может принимать любые значения. Осуществляя операции, аналогичные случаю при $\alpha_0 = 0$, будем иметь:

$$y_n^2 = \alpha_0 + \alpha_1 y_{n-1}^2 + (\alpha_0 + \alpha_1 y_{n-1}^2)\eta_n .$$

Обозначим

$$\alpha_0 + \alpha_1 y_{n-1}^2 = b_{n-1} \,,$$

и, воспользовавшись обозначением (7), будем иметь:

$$z_n = \alpha_0 + \alpha_1 z_{n-1} + b_{n-1}\eta_n \,. \qquad (8)$$

Для оценки параметров волатильности воспользуемся методом наименьших квадратов:

$$\left.\frac{dR}{d\alpha_0}\right|_{\alpha_0=\hat{\alpha}_0} = -2\sum_{n=1}^{N} (z_n - \hat{\alpha}_0 - \hat{\alpha}_1 z_{n-1}) = 0 \,,$$

$$\left.\frac{dR}{d\alpha_1}\right|_{\alpha_1=\hat{\alpha}_1} = -2\sum_{n=1}^{N} (z_n - \hat{\alpha}_0 - \hat{\alpha}_1 z_{n-1}) z_{n-1} = 0.$$

Из полученных соотношений следует, что МНК-оценки параметров α_0 и α_1 определяются следующей системой двух уравнений:

$$\sum_{n=1}^{N} (\hat{a}_0 + \hat{\alpha}_1 z_{n-1}) = \sum_{n=1}^{N} z_n \,,$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$\sum_{n=1}^{N}(\hat{a}_0+\hat{\alpha}_1 z_{n-1})z_{n-1}=\sum_{n=1}^{N} z_n z_{n-1}\ .$$

Решая данную систему, получаем оценки параметров волатильности:

$$\hat{\alpha}_0=\frac{\sum_{n=1}^{N} z_n \sum_{n=1}^{N} z_{n-1}^2-\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}\sum_{n=1}^{N} z_n z_{n-1}}{N\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}^2-\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}}\ ;\quad \hat{\alpha}_1=\frac{N\sum_{n=1}^{N} z_n z_{n-1}-\sum_{n=1}^{N} z_n \sum_{n=1}^{N} z_{n-1}}{N\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}^2-\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}\sum_{n=1}^{N} z_{n-1}}\ .$$

Оценки параметров волатильности, построенные методом наименьших квадратов, имеют требуемые асимптотические свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Истигечева Е.В., Мицель А.А.* Модели с авторегрессионной условной гетероскедастичностью // Докл. Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. Томск, 2006. Т. 5. С. 15–21.

2. *Истигечева Е.В., Мицель А.А.* Оценивание параметров волатильности // Докл. Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. Томск, 2006. Т. 5. С. 22–28.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВАЛЮТНЫХ КОТИРОВОК EUR/USD НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ КОББА–ДУГЛАСА

Е.В. Истигечева, к.т.н., доцент, Т.А. Расчесова, магистрант

г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ, ievne@mail.ru

Исследуется вопрос выбора и использования вида производственной функции для описания и прогнозирования валютного курса. Предлагается алгоритм прогнозирования валютного курса EUR/USD на основе производственной функции Кобба–Дугласа.

Функция Кобба–Дугласа используется для описания объектов, характеризующихся устойчивым, стабильным функционированием. Ее безусловными преимуществами являются относительная простота функциональной зависимости при достаточной практической универсальности и адекватности, она строится на реальных экономических показателях и легко параметризируется. Многочисленные исследования обеспечили ей популярность и широкое применение на практике, о чем свидетельствуют работы многих зарубежных и отечественных авторов.

Таким образом, в качестве экономико-математической модели для оценки и прогнозирования валютного курса использование производственной функции типа Кобба–Дугласа в общем виде, является оптимальным и оправданным выбором.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Применим производственную функцию Кобба–Дугласа относительно валютных котировок EUR/USD на основе статистической выборки из 2620 значений в период с 26.05.2000 г. по 27.05.2010 г.

Имеем данные по ценам закрытия относительно высшей цены L и максимальной цены K. Эти точки не будут лежать на одной прямой, так как между экономическими величинами не существует строгой взаимосвязи, потому что на цену закрытия кроме максимальной цены и цены открытия могут влиять и другие величины. Поэтому экономическая спецификация эконометрической модели имеет вид

$$y = AK^{\alpha}L^{\beta} \tag{1}$$

или в линейном виде

$$\ln y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L, \tag{2}$$

где K – цена открытия; L – максимальная цена; (A, α, β) – параметры производственной функции.

Процесс вычисления численных значений параметров производственной функции (A, α, β) называется параметризацией и выполняется на базе статистических данных. Существует ряд методов расчета параметров, но практически в большинстве случаев применяется регрессионный анализ. Его суть заключается в том, чтобы подобрать такие значения параметров уравнения, при которых достигается минимум суммы квадратов отклонений фактических (статистических) значений зависимой переменной от ее расчетной величины:

$$\sum \left(Y_i^{\text{ФАКТ}} - Y_i^{\text{РАСЧЕТ}} \right)^2 \to \min, \tag{3}$$

где $Y_i^{\text{ФАКТ}}$ – фактическое (статистическое) значение цены закрытия за i-й период; $Y_i^{\text{РАСЧЕТ}}$ – расчетное значение цены закрытия, полученное по формуле:

$$Y_i^{\text{РАСЧЕТ}} = A \cdot \left(K_i^{\text{ФАКТ}} \right)^{\alpha} \cdot \left(L_i^{\text{ФАКТ}} \right)^{\beta}, \tag{4}$$

где $K_i^{\text{ФАКТ}}$ – фактическое значение цены открытия за i-й период; $L_i^{\text{ФАКТ}}$ – фактическое значение максимальной цены за i-й период.

Решая уравнение относительно неизвестных (A, α, β), получаем решение поставленной задачи параметризации производственной функции типа Кобба–Дугласа. Точность ее решения зависит от количества фактических значений, участвующих в выборке: чем больше выборка, тем точнее можно определить параметры. Достоверность результатов и их устойчивость определяются методами эконометрики.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Завершающим этапом процесса параметризации является верификация путем обратной подстановки рассчитанных параметров и фактических значений цены закрытия в исходное уравнение.

Анализируем исходные данные с помощью линейного регрессионного анализа в приложении Microsoft Office Excel 2007, который заключается в подборе графика для набора наблюдений с помощью метода наименьших квадратов. Регрессия используется для анализа воздействия на отдельную зависимую переменную значений одной или более независимых переменных. Итоги оценки полученной линейной функции приведены в таблице.

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,99967965
R-квадрат	0,99935940
Нормированный *R*-квадрат	0,99935892
Стандартная ошибка	0,0044343
Наблюдения	2620

В нашем случае R^2 (0,99935940) близок к 1, что говорит о высоком качестве подгонки данной модели, т.е. регрессия хорошо описывает зависимость между объясняющими и зависимой переменой. Дисперсионный анализ подтвердил, что уравнение регрессии значимо, поскольку табличное значение критерия Фишера–Снедекора $F_{\text{табл}}$ =3,59 значительно меньше $F_{\text{набл}}$ =2041328,9, следовательно, исследуемая зависимая переменная y очень близко описывается включенными в регрессионную модель переменными $\ln K$ и $\ln L$.

Дисперсионный анализ				
	df	*SS*	*MS*	*F*
Регрессия	2	80,278137	40,139069	2041328,9
Остаток	2617	0,0514586	0,0000197	
Итого	2619	80,329596		
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	*t*-статистика	
Y-пересечение	–0,0055718	0,000161	–34,59789	
Переменная ln *K*	–0,08781399	0,019414	–4,523169	
Переменная ln *L*	1,08896695	0,019458	55,964301	

На основании полученных данных можно вывести функцию Кобба–Дугласа для вышеописанной ситуации:

$$\ln y = -0,0055718 + (-0,08781399)\ln K + 1,08896695 \ln L, \qquad (5)$$

проэкспонировав (5), будем иметь:

$$y = 0,9944401925 \cdot K^{-0,08781399} \cdot L^{1,088966952}. \qquad (6)$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Полученная модель может быть использована для прогнозирования будущих значений цен закрытия на основе известных или ожидаемых значений цен открытия и максимальных цен.

Спрогнозируем цену закрытия при известной цене открытия равной 0,9447, и максимальной цене, равной 0,948:

$$y_{\text{прогн}} = 0,9944401925 \cdot 0,9447^{-0,08781399} \cdot 0,948^{1,088966952}, \qquad (7)$$

$$y_{\text{прогн}} = 0,94296 . \qquad (8)$$

Таким образом, в процессе исследования было доказано наличие зависимости между ценой закрытия валютной пары и такими факторами, как ее цена открытия и максимальная цена. Полученная производственная функция (5) в полной мере аппроксимирует исходные данные на всем диапазоне их изменений.

В результате проведенного исследования принято обоснованное решение об использовании производственной функции типа Кобба–Дугласа для оценки и прогнозирования валютного курса EUR/USD. Благодаря этому математическая модель рассматриваемой экономической системы в целом приобрела более адекватный, но и более сложный по сравнению с традиционными исследованиями вид.

К преимуществам данного решения следует отнести особенность самой функции Кобба–Дугласа. Основываясь на реальных экономических показателях, она обеспечивает удобство практического применения теоретических расчетов. Вместе с тем для получения приемлемого конечного решения процесс параметризации функциональной зависимости требует тщательного анализа и подготовки исходных статистических данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Боровской Д.Н.* Производственные функции и проблема выбора экономико-математической модели активного элемента // Радиоэлектроника и компьютерные системы. Харьков, 2008. №1(28). С. 172–177.

2. *Пиньковецкая Ю.С.* Двухфакторная модель для решения некоторых задач управления малым бизнесом в регионах // Доклады ТУСУРа. Томск, 2009. №2 (20). С. 106–109.

3. *Баркалов Н.Б.* Производственные функции в моделях экономического роста. М.: МГУ, 1981. 128 с.

4. *Клейнер Г.Б.* Производственные функции: Теория, методы, применение. М.: Финансы и статистика, 1986. 239 с.

5. *Бессонов В.А.* Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике / В.А. Бессонов, С.В. Цухло // Анализ динамики российской переходной экономики. М.: Институт экономики переходного периода, 2002. С. 5–89.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТНОШЕНИЙ С КЛИЕНТАМИ В ОБРАЗОВАНИИ

Т.А. Кашникова, А.С. Лыбина, М.Ю. Пьянкова, Е.М. Толстокулакова, студентки 4-го курса ФСУ

Научный руководитель М.В. Григорьева, доцент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, alexsmile31@mail.ru

Необходимость поддержания конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг и на рынке труда требует инновационных решений. Рынок стал рынком покупателя, где клиент является самой большой ценностью. Внедрение CRM-технологий становится особенно актуальным, в том числе и для образовательного учреждения.

При кажущейся похожести бизнесов, структура продаж даже у компаний одной отрасли очень отличается. Сравнение основных бизнес-задач в различных сферах деятельности, в решении которых помогает CRM-система, отображены на рис. 1 [1].

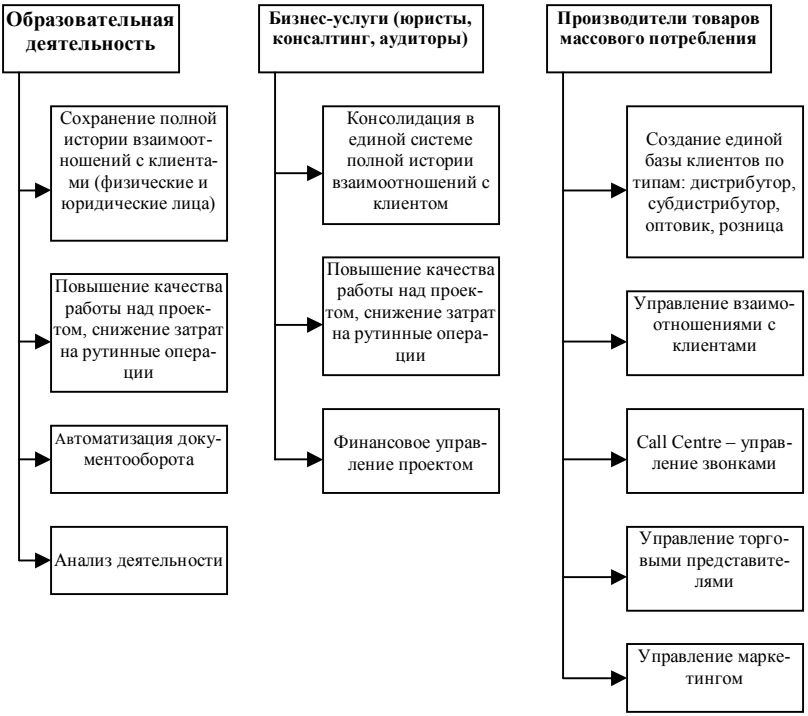


Рис. 1. Основные бизнес-задачи в различных сферах деятельности, в решении которых помогает CRM-система

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), которые часто называют также менеджментом клиентов, является бизнес-подходом. Их **цель** – создание, развитие и укрепление отношений с тщательно выбранными клиентами, увеличение выгоды клиента, повышение корпоративной прибыли, а значит, и максимизация прибыли инвесторов. CRM объединяет новые технологии с новым рыночным мышлением, создавая, таким образом, выгодные долгосрочные отношения с клиентами.

Ввиду актуальности рассматриваемой проблемы и ее практической значимости было решено спроектировать систему автоматизации рабочего места менеджера по работе с клиентами в сфере образовательных услуг.

Для реализации данной задачи система должна иметь следующий **функциональный состав:**

– **Управление контактами.** Клиентом будем считать любого человека, от которого поступил первичный отклик. (Предполагается, что основу клиентской базы будут составлять студенты, обратившиеся за образовательными и дополнительными образовательными услугами). Далее будем регистрировать всю необходимую информацию о данном клиенте. Функционал системы будет обеспечивать регистрацию всех видов контактов с клиентами: получение заказов от клиентов, телефонные переговоры, отсылку писем со счетами и коммерческими предложениями и т. д. Все эти виды активности персонала регистрируются в CRM-системе и могут быть проанализированы в структурированном виде.

– **Управление продажами.** CRM-система будет позволять анализировать всю цепочку продаж (в данном случае оказания услуги). Необходимо наличие инструментов планирования продаж на основе данных прошлых периодов, текущей динамики заказов клиентов и сезонности спроса. Планирование продаж также должно учитывать и ассортиментную политику вуза.

– **Управление временем.** В CRM-системе предполагается вести календарное планирование контактов с клиентами для каждого сотрудника и подразделения вуза в целом. Предоставлять возможность создания напоминаний, выдачи и контроля исполнения поручений.

– **Поддержка и обслуживание клиентов.** Работа по поддержке и обслуживанию клиентов должна быть автоматизирована в единой системе. Регистрация обращений клиентов, переадресация обращений другим сотрудникам подразделения вуза, отчетность по обслуживанию. Также предполагается выделить такое направление поддержки клиентов, как «Работа с выпускниками». Данная система будет содействовать установлению постоянной связи с выпускниками; привлече-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

нию выпускников для оказания ТУСУРом услуг в области дополнительного и послевузовского профессионального образования с целью содействия карьерному росту выпускников.

– **Отчетность.** Отчеты и диаграммы должны будут иметь возможность детализации вплоть до документа или конкретного контакта с клиентом.

Основным преимуществом проектируемой CRM-системы перед другими программами является отсутствие затрат на разработку. Это достигается за счет следующих **принципов разработки** системы:

– Проект выполняется своими силами, без привлечения внешних финансовых источников.

– Разрабатываемая система направлена, прежде всего, на круг тех организаций, которые уже используют платформу «1С: Предприятие», что обеспечит быстрое внедрение и тесную интеграцию с учетными системами на платформе «1С: Предприятие 8» .

– Создается единое информационное пространство, обеспечивающее единую бизнес-логику.

– Функциональность системы определена конкретно, первая версия системы предполагается не очень объемной, отсюда быстрое внедрение.

– Предполагается открытый код системы и возможность легкого изменения под потребности организации.

Таким образом, предполагается создать систему, которая будет повышать уровень продаж образовательных услуг, оптимизировать маркетинг и улучшать обслуживание клиентов (студентов) путём сохранения информации и истории взаимоотношений с ними, устанавливать и улучшать бизнес-процедуры для последующего анализа результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отраслевые решения на базе Terrasoft CRM [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ls-crm.ru/ru/industries/

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ КОРАБЛЯ НА КУРСЕ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ И НЕАДЕКВАТНОСТЕЙ

Д.А. Котомцев, магистрант
г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ

Рассматривается полностью наблюдаемый n-мерный вектор состояния $x = x(i)$, порождаемый линейным стохастическим уравнением:

$$x(i+1) = Ax(i) + Bu(i) + \xi(i), \quad x(0) = x_0, \tag{1}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

где u – вектор управления размерности m, применяемый в дискретные моменты времени $t \in [0, t_N]$; $\xi = \xi(i)$ – случайный вектор гауссовского шума с неизвестной, но ограниченной дисперсией, не зависящей от времени; A, B – матрицы размерности ($n \times n$) и ($n \times m$) соответственно.

Задача управления движением формулируется при следующих предположениях:

1. Движение корабля на курсе описывается линейным стохастическим уравнением типа (1) с частично или полностью неизвестными элементами матриц A и B. Наряду с матрицами A и B рассматриваются матрицы A_0 и B_0, элементы которых являются грубым приближением соответствующих элементов матриц A и B.

2. Внешние воздействия, описываемые случайным вектором ξ, являются неконтролируемыми.

3. Вектор состояния x является доступным для точных и полных измерений.

4. Структура закона управления априорно определяется линейным преобразованием:

$$u = -L(\lambda)x\,; \quad \lambda = [\lambda_1, \ldots \lambda_K]^{\mathrm{T}} \tag{2}$$

с матрицей $L(\cdot)$, зависящей от неопределённого пока вектора параметров λ из допустимого множества $\Lambda = \left\{\lambda_j : \lambda_j^- \le \lambda_j \le \lambda_j^+\right\}$. Граничные значения λ_j^+, λ_j^- считаются априорно известными.

5. Качество управления оценивается средним по ансамблю реализаций квадратичной формы:

$$E\left[Y(u,x)\right] = E\left[\sum_{i=1}^{N} x^{\mathrm{T}}(i)C(i)x(i) + u^{\mathrm{T}}(i-1)\partial(i)u(i-1)\right] \tag{3}$$

с заданными весовыми матрицами C и Γ. Выбором матриц C и Γ критерий (3) назначает штраф, с одной стороны, за чрезмерные ошибки управления (слагаемое $x^{\mathrm{T}}Cx$), а с другой стороны – за излишний расход ресурсов управления (слагаемое $u^{\mathrm{T}}\Gamma u$). Вектор x_0 не входит в критерий, так как его значение нельзя изменить никаким управлением, а вектор $u(0)$ входит, так как его значение влияет на состояния $x(1), x(2), \ldots, x(N)$. При этом управление $u(N)$ не включается, так как оно оказывает влияние на состояние $x(N+1)$.

6. Задано непустое множество Λ так, что система уравнений (1) при управлении (2) удовлетворяет заранее поставленным требованиям для всех значений параметра $\lambda \in \Lambda$, а λ^0 определяется условием:

$$L(\lambda^0) = K^0\,. \tag{4}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Здесь K^0 – матрица передачи линейного оптимального управления в форме обратной связи по состоянию $u^0 = -K^0 x$, порождаемая установившимся решением матричного уравнения Риккати:

$$K(i) = [\partial(i) + B_0^{\mathrm{T}}(i) S_0(i+1) B_0(i)]^{-1} B_0^{\mathrm{T}}(i) S_0(i+1) A_0(i),$$
$$S_0(i) = A_0^{\mathrm{T}}(i) S_0(i+1) A_0(i) - K^{\mathrm{T}}(i)[\partial(i) + B_0^{\mathrm{T}}(i) S_0(i+1) B_0(i)] K(i) + C(i). \quad (5)$$

7. Векторные нестохастические последовательности

$$\{\alpha(k)\}_{K\geq 1}, \{\beta(k)\}_{K\geq 1}$$

определяются условиями:

$$\alpha(k) = [\alpha_1(k), \alpha_2(k), \ldots, \alpha_r(k)]^{\mathrm{T}}; \ \alpha_j(k) > 0; \ \forall j,k; \quad (6)$$

$$\beta(k) = [\beta_1(k), \beta_2(k), \ldots, \beta_r(k)]^{\mathrm{T}}; \ \beta_j(k) > 0; \ \forall j,k; \quad (7)$$

$$\lim_{k\to\infty} \beta_j(k) = 0; \ \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_j(k) = \infty; \ \forall j; \quad (8)$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \alpha_j(k)\beta_j(k) < \infty; \ \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_j^2(k)\beta_j^{-2}(k) < \infty; \ \forall j. \quad (9)$$

8. Обновление значений элементов последовательности $\{\lambda(k)\}_{K\geq 1}$ осуществляется с использованием рекуррентного соотношения:

$$\lambda(k+1) = \lambda(k) - \theta_{\alpha w}(k) \tilde{\nabla} Y(\lambda(k), \ \beta(k); \ x(i), \ i = 1, 2, \ldots), \quad (10)$$

где $\tilde{\nabla} Y(\cdot)$ – приближённая оценка градиента реализации критерия (3); $\theta_{\alpha w}(\cdot)$ – диагональная матрица, элементы которой на k -м шаге определяются значением индикаторной функции:

$$w = \begin{cases} 1, \text{ если } \lambda(k+1) \in \Lambda \cap y^j \geq \overline{y}, \\ 0, \text{ если } \lambda(k+1) \notin \Lambda \cup y^j < \overline{y}, \end{cases} \quad (11)$$

и соответствующими элементами матриц $\alpha(k)$ как $\theta_{\alpha w}(k) = \varepsilon\alpha(k)$.

Здесь $\overline{y}$ – порог «срабатывания» (параметр обновления (10), предохраняющий рулевую машину системы управления движением от бесполезных дерганий). Величина $y^j(k)$ определяется с использованием активных и изучающих управлений.

Оказывается, что если условия п. 1–8 выполняются, то можно указать ровно два таких номера $k = \hat{k}$ и $k = k_S$, что вектор

$$\hat{\lambda} = k_S^{-1} \sum_{k=\hat{k}-k_S}^{\hat{k}} \lambda(k), \ k_S \in [k', k''] \quad (12)$$

будет определять управление:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$\hat{u} = -L(\hat{\lambda})x\,, \tag{13}$$

приближающееся при увеличении номера k к управлению u^*, удовлетворяющему стохастической оптимизационной задаче

$$u^* = \arg\min_u E[Y(u,x)] \tag{14}$$

с целевым функционалом (3) при ограничении типа (1), в которые вместо неизвестных A и B подставлены их истинные значения. Так как A, B, ξ являются неизвестными в течение всего времени, то строгое решение оптимизационной задачи (14) получить невозможно. Однако оказывается, что алгоритмическим путём с использованием только одной реализации функционала *Y(u,x)* можно получить решение другой стохастической задачи:

$$\lambda^{**} = \arg\min_{\lambda\in\Lambda} E[Y(u,x)/u = -L(\lambda)x]\,, \tag{15}$$

экстремаль которой будет порождать управление:

$$u^{**} = -L(\lambda^{**})x\,, \tag{16}$$

совпадающее с искомым управлением u^* из (14).

Новизна предложенного алгоритма синтеза адаптивного управления движением корабля определяется рекуррентным процессом (10), порождающим решение стохастической оптимизационной задачи (14) на базе решения вспомогательной оптимизационной задачи (15)–(16). Основное достоинство алгоритма определяется сравнительно простой вычислительной возможностью получения оценок параметров типа (12), порождающих (2).

В статье обсуждаются возможности практической реализации адаптивных авторулевых для определенных типов водоизмещающих судов за исключением объектов с динамическими принципами поддержания.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ САМОЛЕТА ПРИ УСЛОВИИ ОТКАЗОВ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ ДАТЧИКОВ

О.А. Лузин, студент

г. Томск, ТУСУР

При управлении движением самолета в некоторые моменты времени могут происходить отказы резервированных датчиков [1]. Отказы датчиков могут быть вызваны появлением аномальных помех в канале наблюдения. Но самолет должен выполнять свои функции и после возникновения отказов резервных датчиков, быть может, с ухудшенными характеристиками. В связи с этим возникает задача проведе-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ния моделирования для движения самолета при условии отказов резервированных датчиков. Причем, относительно аномальных помех, вызывающих отказы датчиков, может присутствовать априорная информация, а может и отсутствовать. Для практики представляет интерес использование точности оценивания, которая определяется соотношением

$$J(k) = tr\left[D \cdot P(k)\right],$$

где k – дискретные моменты времени; D – заданная весовая матрица размеров $(n \times n)$; $P(k)$ – ковариационная матрица ошибок оценивания [2].

Получены результаты моделирования (с использованием языка программирования SAS) для движения самолета ТУ-154 [1] с кратностью резервирования датчиков один, два, три.

Далее учитываем, что $J_{[11111]}$ соответствует случаю безотказной работы датчиков, а случай, например, $J_{[11011]}$ соответствует отказу третьего датчика.

Приведем результаты моделирования для кратности резервирования один $(i = 1)$:

1. $J_{[11111]} = 0,41315854810 \cdot 10^{-3}$;
2. $J_{[01111]} = 0,41317633364 \cdot 10^{-3}$;
3. $J_{[10111]} = 0,41317829090 \cdot 10^{-3}$;
4. $J_{[11011]} = 0,43389707573 \cdot 10^{-3}$;
5. $J_{[11101]} = 0,44892004546 \cdot 10^{-3}$;
6. $J_{[11110]} = 0,41320442909 \cdot 10^{-3}$.

Аналогичные результаты моделирования получены и для кратности резервирования датчиков два и три. Это дает возможность выделить два класса датчиков: первый класс жизненно важных датчиков (это третий, четвертый и пятый датчики), для которых точность оценивания имеет большие значения; второй класс менее важных датчиков (это первый и второй датчики), для которых точность оценивания имеет меньшее значение.

Далее приведем результаты моделирования по точности оценивания $(i = 1)$ при условии полной априорной информации относительно аномальных помех и соответственно при условии полного ее отсутствия:

1. $J_{[01111]} = 0,41317633364 \cdot 10^{-3}$; $J_{[01111]} = 0,41317633943 \cdot 10^{-3}$;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

2. $J_{[10111]} = 0,41317829090 \cdot 10^{-3}$; $J_{[10111]} = 0,1317832904 \cdot 10^{-3}$;

3. $J_{[11011]} = 0,43389707573 \cdot 10^{-3}$; $J_{[11011]} = 0,43389735741 \cdot 10^{-3}$;

4. $J_{[11101]} = 0,44892004546 \cdot 10^{-3}$; $J_{[11101]} = 0,45128808230 \cdot 10^{-3}$;

5. $J_{[11110]} = 0,41320442909 \cdot 10^{-3}$; $J_{[11110]} = 0,41320700667 \cdot 10^{-3}$.

Аналогичные результаты моделирования получены и для кратности резервирования датчиков два и три. Получим, что точность оценивания для $i = 1,2,3$ лучше (имеет меньшие значения) при условии полной априорной информации относительно аномальных помех, чем при ее отсутствии. Таким образом, за незнание априорной информации приходится расплачиваться точностью оценивания.

Для практики представляет интерес знания точности оценивания для различных наборов отказов датчиков. Выделены наборы допустимых отказов датчиков (это наборы [00111], [01110]) и недопустимых отказов (это наборы [01011], [01101], [10011], [10101], [10110], [11001], [11010], [11100]).

Анализ полученных результатов моделирования для движения самолета при условии отказов датчиков приводит к необходимости решения дальнейшей задачи по переходу от традиционной жесткой схемы резервирования датчиков к новой гибкой схеме резервирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Браславский Д.А.* Приборы и датчики летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1970. 392 с.

2. *Сейдж Э.П.* Теория оценивания и ее применение в связи и управлении / Э.П. Сейдж, Дж.Л. Мелс. М.: Связь, 1976. 496 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ

Е.В. Молнина, ст. преподаватель

г. Юрга, ЮТИ ТПУ, каф. ИС, molnina@list.ru

Актуальность разработки. Оценка естественно-языковых (текстовых) работ студентов практически в любом вузе производится по заранее созданным шаблонам или набору ключевых слов, что не дает объективной оценки, ведь студент, зная шаблон или просто используя в своей работе только ключевые слова, может рассчитывать на хорошую оценку.

В информационной системе реализованы следующие функции:

− автоматизация проверки текстовой работы на уникальность;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

− автоматизация проверки подмены русских букв латинскими;
− анализ по количеству использованных источников;
− автоматический расчет итоговой оценки по заданным критериям;
− формирование отчетов по запросам пользователя.

Рассмотрены программы, частично выполняющие требуемые функции: TextAnalyst v 2.01 и DC Finder. На сегодняшний момент нет комплексной системы, которая решила бы все поставленные задачи. Для разработки собственной информационной системы принято решение использовать язык программирования C# и СУБД SQLite.

Удобный диалог пользователя с системой позволяет быстро и эффективно выполнять различные операции по вводу, редактированию, удалению и поиску необходимой информации по запросам пользователя внутри системы. После запуска программы и авторизации пользователя на экране появляется главное окно. Каждый элемент меню главного окна «Администрирование», «Анализ», «Результаты анализа» и «База работ» содержит дополнительные вкладки. Также имеются кнопки «Сохранить» – изменить уже существующую запись и «Добавить» – добавить в базу новую запись.

Вкладка «Анализ» содержит строку название работы, адреса расположения анализируемого текста на компьютере, поле количество электронных ресурсов указанных студентом, кнопку «Просмотр работы» и кнопку «Начать анализ» для начала анализа текста, поле отображающее ход анализа.

Элемент меню «Результаты анализа» содержит следующие поля: дата проверки, название работы, совпадений в базе, совпадений в Интернете, буквы (факт подмены букв), оценка за работу.

Также имеется поле, в котором преподаватель может написать рецензию на проверяемую работу.

Оценивание работы происходит по следующей формуле:

$$\text{IO} = K + L + P + G\,,$$

где IO – итоговая оценка, K – индекс, отражающий найденные совпадения в Интернете (порог 50%, от общего количества символов в работе); L – индекс, отражающий найденные совпадения в базе работ (порог 40%, от общего количества символов в работе); P – индекс, отражающий факт подмены букв; G – индекс, сопоставления списка электронных источников, указанных студентом и найденных в Интернете.

Значение IO переводится в 5 (пяти)-балльную систему.

Имеются кнопки «Просмотр работы», «Отчет» для просмотра и печати отчета по проверенной работе и кнопка «Сохранить как», для сохранения работы и результатов проверки в базу.

Вкладка «База работ» содержит следующие поля: код работы, название, путь, студент, преподаватель, дисциплина.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Можно отсортировать имеющиеся в базе работы по таким полям, как студент, преподаватель, дисциплина.

Также имеются кнопки «Просмотр» для просмотра работы в текстовом редакторе, кнопка «Добавить» для добавления работы в базу и кнопка «Удалить» для удаления работы из базы.

Спроектированная информационная система анализа и оценки естественно-языковых работ студентов успешно проходит опытную эксплуатацию в ЮТИ ТПУ, имеется свидетельство регистрации системы как интеллектуальной собственности в отделе регистрации программ для ЭВМ, баз данных и топологий ИМС Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (г. Москва).

Дальнейшая доработка информационной системы связана с внесением возможности приема работы и отправки отчета о проверке через средства электронной почты, проверкой на использование в работе ключевых понятий и терминов по данной теме, составлением семантической сети текста. Планируется разработка статистических и семантических показателей анализа текста реферативных работ и разработка модуля системы, реализующего эту инновационную идею анализа текстовой работы.

Рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта.

Была проведена оценка экономической обоснованности разработки данной системы в сравнении с подобными уже существующими системами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мицель А.А., Молнина Е.В.* Дистанционное образование как составляющая процесса формирования единого образовательного пространства // Открытое образование. 2006. №3. С. 21–23.

2. *Молнина Е.В.* Поиск путей решения проблем автоматизации контроля знаний студентов по гуманитарным дисциплинам // Альманах современной науки и образования. Тамбов, 2007. №5 (5). С. 146–148.

3. *Картуков М.С., Молнина Е.В.* О проблемах разработки технологии объектно-ориентированного многовариантного анализа текста // Тр. 13-й Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых СТТ: В 3-х т. 26–30 марта 2007 г. Томск: Изд-во Том. политех. ун-та, 2007. Т. 2. С. 348–350.

4. *Молнина Е.В.* Анализ проблем разработки компьютерных контрольно-обучающих систем, оперирующих сложными знаниями // Научная сессия ТУСУР–2006: Матер. докл. ВНПК студентов, аспирантов и молодых учёных, Томск, 4–7 мая 2006 г. Томск: В-Спектр, 2006. Ч. 5. С. 233–236.

5. *Молнина Е.В.* Поиск путей решения проблем автоматизации контроля знаний студентов по гуманитарным дисциплинам // Альманах современной науки и образования. 2007. №5 (5). С. 146–148.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

6. *Молнина Е.В., Данилюк В.А., Косовец Е.А.* Проблема автоматизации контроля знаний студентов по гуманитарным дисциплинам // Современные наукоемкие технологии. 2007. № 11. С. 101.

7. *Молнина Е.В.* Применение систем искусственного интеллекта при решении проблем автоматизации обучения и контроля знаний дистанционных студентов // Известия ОрелГТУ. 2006. №1 (3). Серия «Информационные системы и технологии». С. 81–86.

8. *Данилюк В.А., Молнина Е.В.* Автоматизация контроля знаний студентов по гуманитарным дисциплинам // Матер. междунар. НПК «Актуальные проблемы науки в России». Кузнецк: Кузнецкий институт информационных и управленческих технологий (филиал Пензенского государственного университета); Изд-во «Типография Тугушева», 2007. С. 39–41.

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT) В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ БИЗНЕСЕ

В.Н. Наумыч, студент магистратуры

Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР

Для ведения бизнеса не обойтись без использования высоких технологий, тем более без глобальной информационной системы. В наше время владение интернет-магазином помогает найти клиентов, рекламировать свою продукцию. Проблема состоит в том, как работать с нынешними и потенциальными клиентами для улучшения взаимоотношения с ними и где хранить всю клиентскую информацию. Это касается того, что мы можем знать о клиенте и как все это автоматизировать. Совершенно очевидно, что память компьютера надежнее памяти человека.

В планах лучшего взаимодействия с действующими и потенциальными клиентами разрабатывается CRM система для молодой производственной компании ООО «НПП РЕВИКОМ», которая осуществляет разработку, сборку и продажу различных электротехнических устройств, виртуальных и реально-виртуальных лабораторий для высших и средних учебных заведений.

CRM – это разработка и реализация деловых стратегий (форм продаж) и соответствующих технологий, устраняющих разрыв между текущей и потенциальной эффективностью работы компании по привлечению и удержанию клиентов. CRM повышает оборачиваемость активов, причем под «активами» в данном случае понимается база имеющихся и потенциальных клиентов.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Целью данного исследования является создание единого профиля клиента и привязки к нему всей информации, поступающей из различных источников, как от самого клиента, так и от менеджеров фирмы с использованием базы данных о клиентах. Система, которая разрабатывается, будет состоять из типичных наборов данных, поступающих в клиент-ориентированное хранилище для дальнейшего обобщения и анализа.

База данных клиентов будет пополняться из различных источников, в нашем случае в первую очередь данные регистрации физических и юридических лиц и демографические данные. Все заполненные поля будут сохраняться в базу данных.

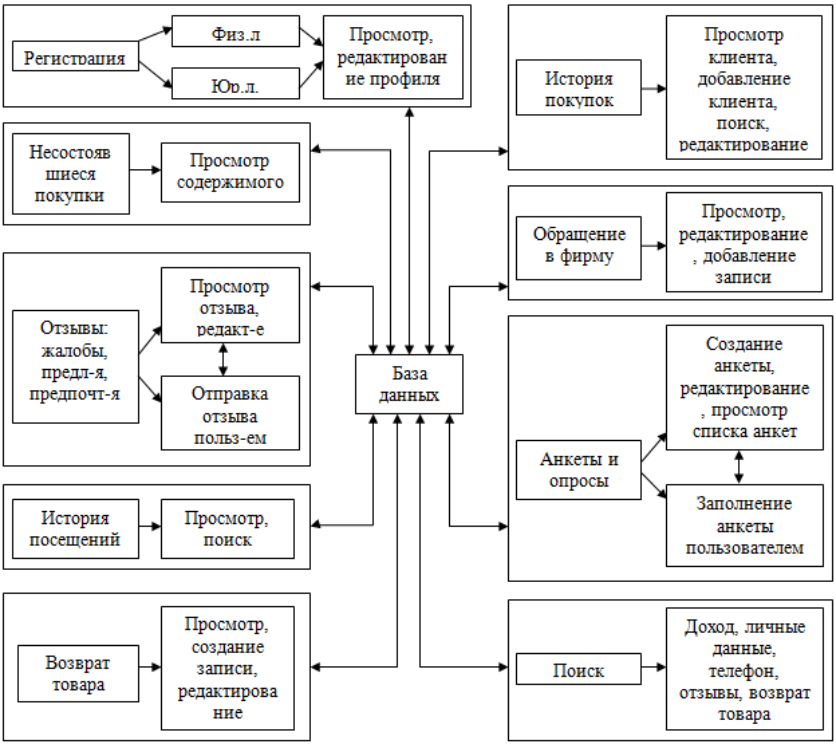


Рис. 1. Общее представление таблиц, хранимых в базе данных

Когда потенциальный клиент заказывает товар, его запрос обрабатывают для дальнейшего оформления покупки. Чтобы хранить всю историю о сделанных покупках, будет использован контент «**Заказы и**

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

покупки», в который будет включена информация о проделанных покупках клиента и стоимости товара с возможностью просмотра истории и добавления нового клиента в список из списка заказа товаров, а также редактирование и поиск. Бывают случаи, когда потенциальный или действующий клиент недооформил заказ товара, тем самым положив товар в «корзину», и по какой-либо причине вышел из интернет-магазина, тем самым не сделав покупку. Для этого будет использован контент, содержащий список **несостоявшихся покупок** с возможностью напоминания о когда-то помещенных в корзину товаров клиенту, при посещении вновь интернет-магазина.

Часто бывает, когда клиент обращается по какой-либо причине в фирму, причин может быть много – о заказе, спросе, предложении и т.д. Чтобы это все не держать в голове, будет создан контент «**Обращение в фирму**», он будет содержать информацию о причине обращения в фирму. Возможно добавление новой записи и его редактирование. «**Отзывы**» – содержание данного раздела будет нести информацию об отзывах, предложениях, предпочтениях или жалоб (так как клиенты бывают разными). Отзывы будут оставлять только зарегистрированные пользователи с возможностью анонимности. Каждый отзыв можно будет редактировать. «**Возврат товара**» – на случай, если товар по какой-либо причине был возвращен на фирму, то этот контент будет содержать именно эту информацию. В данном контенте можно будет просматривать список клиентов, возвративших товар по какой-либо причине. Все будет фиксироваться в данном разделе с возможностью редактирования каждой записи. «**История посещений сайта**» – информация о всех посещениях потенциальных или действующих клиентах сайта интернет-магазина фирмы ООО «НПП РЕВИКОМ». Можно будет просмотреть список посещений и увидеть в какое время, какой товар и кто смотрел. Также предусмотрен поиск по списку. «**Анкеты и опросы**» – в данную информацию будут включаться опросы клиентов, их ответы. Анкета может быть предложена любому авторизированному пользователю на сайте. Эту информацию можно использовать также и для улучшения работы с клиентами, и для увеличения продаж. Анкеты будут создаваться менеджером фирмы с возможностью пометки каждого ответа: либо это будет жалоба, либо предпочтение или предложение для фирмы, т.е. взаимодействие с контентом «**Отзывы**». Анкеты можно будет просмотреть или отредактировать. «**Поиск и сегментация**» поможет найти клиентов, составить список, например по доходности, демографии. Таким образом, есть возможность сегментировать клиентов.

Эта технология CRM позволяет отслеживать информацию по каждому клиенту, с которым работают, видеть историческую информа-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

цию по выполненным делам, сегментировать клиентов, планировать и более эффективно использовать свое рабочее время.

Важно подчеркнуть тот аспект, что большая часть рынка воспринимает CRM просто как технологическое решение, вроде автоматизации процесса продаж. В действительности CRM предполагает полное изменение установок персонала в сторону клиент-ориентированности бизнеса, а не просто использование каких-либо технологий, которые «решат все ваши проблемы».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Черкашин П.А.* Стратегия управления взаимоотношениями с клиентами. М.: ИНТУИТ.ру, 2004. 384 с.

2. *Капуста А.* CRM-навигатор. Киев, 2006, 375 с.

СОСТАВ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИБОРОВ

Е.М. Окороков, студент магистратуры,
Т.Ю. Коротина, зав. аспирантурой
Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ

В статье описывается принцип создания виртуальных инструментов и приборов в многослойном редакторе СМ МАРС на примере прибора «функциональный генератор», предназначенного для исследований реальных технических объектов и их виртуальных аналогов, представленных в виде компонентной цепи.

На кафедре теоретических основ электротехники Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники в рамках среды многоуровневого моделирования МАРС (СММ МАРС) [1], основанной на методе компонентных цепей, разрабатывается редактор виртуальных инструментов и приборов (РВИП) [2]. С его помощью любой пользователь, используя библиотеки визуальных и математико-алгоритмических компонентов, может разработать виртуальный генератор или измерительный прибор для исследования технических объектов и их виртуальных аналогов.

Для формирования прибора «Функциональный генератор» из среды многоуровневого моделирования МАРС (СММ МАРС) в РВИП используется 2 слоя:

– *визуальный,* на котором разрабатывается лицевая панель виртуального измерительного прибора (ВИП);

– *математико-алгоритмический,* где формируются алгоритмы его функционирования;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На математико-алгоритмическом слое формируются алгоритмы, представляющие собой цепочки взаимосвязанных компонентов, обмен информацией между которыми производится путем передачи сообщений. Обобщенный математический компонент математико-алгоритмического слоя (рис. 1) имеет совокупность входных узлов (N1, N2), посредством которых в компонент поступает водная информация, и один выходной узел (N3), с помощью которого результат работы компонента передается другим компонентам для дальнейшей обработки и визуализации.

Рис. 1. Обобщенный математический компонент

Любой алгоритм можно построить, используя последовательное выполнение операций, операцию ветвление, цикл с постусловием, цикл с предусловием и цикл с параметром и процедуры. Рассмотрим реализацию данных алгоритмических структур в редакторе ВИП.

Последовательное выполнение операций реализуется за счет последовательного соединения выходов одного компонента с входами других.

Для реализации ветвления, т.е. процедуры, когда в зависимости от некоторого условия должна выполняться то одна ветвь алгоритма, то другая, применяется компонент «Ветвление» (рис. 2). Он имеет один входной (N1) и два выходных (N2, N3) узла. На вход компонента «Ветвление» передается переменная логического типа, если значение данных «Истина», то сообщение логического типа со значением «Истина» передается на узел N2, если же значение передаваемых данных «Ложь», то сообщение со значением «Истина» передается на узел N3.

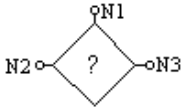


Рис. 2. Компонент «Ветвление»

Для передачи данных на компоненты, которые должны сработать после того, как было проверено значение в компоненте «Ветвление», используется компонент «Накопитель» (рис. 3), который передает принятое на узел N1 сообщение на узел N2, если на узел N3 пришло сообщение логического типа с истинным значением.

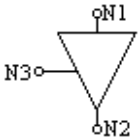


Рис. 3. Компонент «Накопитель»

«Функциональный генератор» должен генерировать сигнал одной из следующих форм: синусоидальный, прямоугольный, треугольный. Указанные формы имеют единый параметр: амплитуду, частоту, постоянную, составляющую. На лицевой панели прибора должен визуализироваться тот сигнал, который генерируется на выходе прибора.

Лицевая панель функционального генератора представлена на рис. 4.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Вид сигнала задается с помощью комбинированного списка Вид сигнала | Синусоида, на выходе которого каждому виду сигнала будет соответствовать его порядковый номер в списке. Так синусоиде будет соответствовать порядковый номер 0, прямоугольнику – 1, а треугольнику – 2.

Амплитуда сигнала задается в виде числа и единицы измерения Амплитуда | 10 | В.

Число изменяется от 1 до 1000. Единицы измерения задаются с помощью комбинированного списка, в котором микровольтам соответствует 0, милливольтам – 1, вольтам – 2, киловольтам – 3, мегавольтам – 4.

Рассмотрим микротест одной из характеристик «функционального генератора» частоты. Функциональная схема микротеста дана на рис. 5.

На схеме алгоритма вычисления частоты генерируемого сигнала присутствуют 3 компонента, находящихся на лицевой панели прибора: цифровое табло со спином (мантисса частоты), комбинированный список (порядок частоты), цифровое табло.

Рис. 4. Лицевая панель прибора «Функциональный генератор»

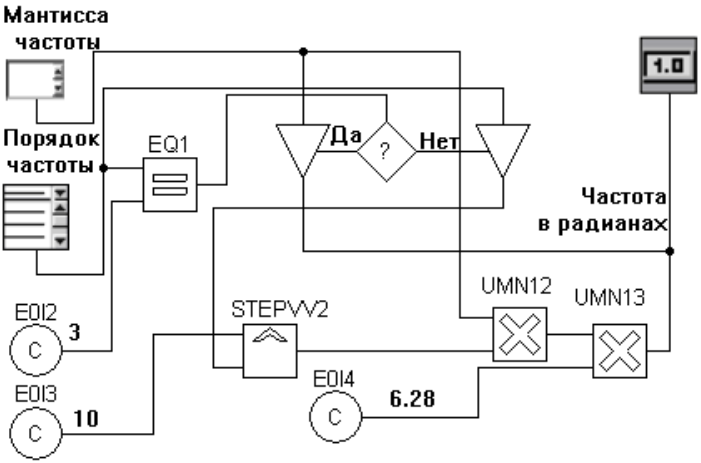


Рис. 5. Алгоритмическая схема расчета частоты функционального генератора

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На рис. 5 сформирована схема расчета амплитуды с учетом того, что в комбинированном списке «Порядок частоты» величины располагаются в следующем порядке: 0 – Гц, 1 – КГц, 2 – МГц, 3 – рад/с.

Таким образом, в данной работе на примере схемы расчета частоты функционального генератора продемонстрирован метод построения виртуальных измерительных приборов в редакторе виртуальных инструментов и приборов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дмитриев В.М.* Среда моделирования МАРС / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, Т.Н. Зайченко и др. Томск: В-Спектр, 2007. 297 с.

2. *Дмитриев В.М.* Редактор виртуальных инструментов и приборов / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, Т.Ю. Коротина // Приборы и системы. Управление. Контроль. Диагностика. 2009. № 6. С. 19–24.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

С.А. Панов, студент магистратуры

Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, spytech3000@gmail.com

Современное общество является информационным: практически не осталось ни одной сферы деятельности, где бы ни применялись различные информационные технологии и устройства обработки информации. Теперь каждый школьник знает, что такое компьютер, интернет и социальная сеть. Большинство школьников поступают именно в вузы – для того, чтобы получить диплом и, соответственно, устроиться на престижную работу, ведь современные работодатели заинтересованы в квалифицированных кадрах. Сегодняшние студенты – это завтрашние молодые ученые, аспиранты и даже кандидаты наук. Не стоит удивляться, потому что все больше студентов не останавливаются на достигнутом и поступают после получения диплома бакалавра, в магистратуру, а затем – в аспирантуру и т.д. Приток новых студентов постоянно увеличивается, а соответственно, увеличивается и количество различных научных и научно-исследовательских работ и проектов. Отследить такой объём информации бывает очень трудно и к тому же занимает очень много времени. Именно поэтому и нужна такая информационная система, которая могла бы упорядочить и отследить всю необходимую информацию. Такая система должна быть гибкой, поддерживать систему контроля версий, иметь удобный административный и пользовательский интерфейс, а также обладать всей полнотой функций для управления проектами. Управление проектами должно включать в себя: создание, просмотр, изменение и удаление проек-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

та, а также привязку пользователя или целой группы к конкретному проекту. Помимо прочего, необходимо также предусмотреть возможность оценки затраченного времени, диаграмму Ганта, новости проекта, справочник (wiki), задачи и другие важные функции. К данной системе должны предъявляться жесткие требования: она должна поддерживаться большинством веб-серверов, иметь возможность соединения с сервером баз данных и быть проста в установке и управлении.

Идеи и основные принципы. ВКИЭМ ТУСУР – факультет ТУСУРа, которому недавно исполнилось 12 лет. Хотя это и небольшой срок, сделано было немало: из стен этого факультета вышло огромное число студентов-выпускников, многие из которых получили дипломы «с отличием», а два года назад во ВКИЭМе открылась магистратура. Это говорит о высокой квалификации преподавателей и, прежде всего, руководства данного факультета. Именно во ВКИЭМ зародилась идея создать систему управления проектами, где в качестве проектов выступали бы все типы научных и научно-исследовательских работ. Было проанализировано большое количество российских и зарубежных систем управления проектами: EGroupware [1] (EGroupware Project, Германия), KommandCore [2] (KommandCore LLC, Россия), Project Kaiser [3] (ООО Тринифорс, Россия), TeamLab [4] (Ascensio System, Латвия) и других, но ни одна из этих систем не годится для управления научными работами, ведь научные работы имеют свою специфику. В чем же заключается специфика научных работ? А вот в чем:

1. Научные работы обязательно должны иметь исполнителя, руководителя, а в некоторых случаях – и оппонента.

2. После завершения работы (или защиты, если это ВКР или диссертация) она переходит в «архив», и изменить ее уже невозможно, тогда как выполняющаяся работа является динамической.

3. Существует большое число типов научных и научно исследовательских работ.

4. Каждый тип научных работ имеет свои собственные требования и элементы.

5. Выполненные (завершенные) научные работы, как правило, содержат результат научных исследований. Это может быть как схема, чертеж, система в электронном виде, так и какое-нибудь техническое устройство или прибор.

Реализовать систему необходимо таким образом, чтобы можно было предоставить быстрый доступ к ней любому человеку. Выбор остановился на веб-приложении. И вот почему:

Плюсы и минусы веб-приложений:

- Доступ может быть осуществлен с любого компьютера, не требуется установка дополнительных приложений.
- Простой контроль доступа.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- Многопользовательность.
- Только одна программа, которая установлена на центральном сервере.
- Скорость работы ниже, чем у обычных приложений.
- Проблемы с доступом к серверу или его выход из строя ведут к полной недоступности информации.

Выводы. Разработанная система представлена в виде веб-приложения, написанного на популярном веб-фреймворке Ruby on Rails и являющегося кросс-платформенным (платформонезависимым) приложением. Данная система успешно внедрена на централизованном сервере ВКИЭМ ТУСУРа и в данный момент находится на бета-тестировании: выполняется ее отладка и доработка функционала. Одновременно производится обучение необходимого персонала для работы с системой. После успешного завершения тестирования к ней будет предоставлен доступ ответственному лицу и для ознакомления всем желающим. Таким образом, на факультете ВКИЭМ ТУСУРа удалось полностью избавиться от «бумажной волокиты», которая отнимает столько полезного времени, которое лучше потратить на научную или преподавательскую деятельность. Но мы не собираемся останавливаться на достигнутом: планируется дальнейшая доработка системы и ввод новых функций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт компании EGroupware Project [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.egroupware.org/, свободный.
2. Официальный сайт компании KommandCore LLC [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://kommandcore.com/ru/, свободный.
3. Официальный сайт компании ООО Тринифорс [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.projectkaiser.ru/, свободный.
4. Официальный сайт компании Ascensio System [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://teamlab.com/, свободный.

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЯМОГО И ОБРАТНОГО СПОСОБОВ КОДИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Л.А. Писаренко, ст. преподаватель каф. высшей математики
г. Томск, ТУСУР, lap_78@mail.ru

Изучение проблемы автоматизированного контроля знаний показало, что компьютерная оценка ответов учащихся может быть осуществлена двумя способами: на антропоморфном принципе и неантропоморфном [1].

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Первое направление получило широкое распространение в современных системах автоматизированного обучения. Суть его состоит в том, что если введенный с клавиатуры ответ совпадает с эталоном, хранящимся в памяти компьютера, то ответ признается правильным, если не совпадает – неправильным. В случае неоднозначного ответа (предложения или формулы) в памяти компьютера необходимо хранить все возможные варианты ответа в виде отдельных эталонов. Их количество может насчитывать сотни и тысячи, а подготовка и запись в память компьютера такого большого массива не всегда возможны.

В связи с этим обычно в автоматизированных обучающих системах применяют упрощенную модель контроля, а именно альтернативно-выборочный метод [2]. Каждому заданию ставится в соответствие перечень возможных альтернативных ответов, и задача обучающегося сводится к выбору одной альтернативы (иногда – нескольких) из предложенных. В памяти компьютера хранится правильный ответ (в виде его номера), и при совпадении выбранного ответа (т.е. соответствующего номера) с эталоном задание считается выполненным верно. Такой способ оценки знаний имеет много недостатков. Отметим лишь некоторые из них. Во-первых, учащийся, не зная правильного ответа, может его просто угадать, произвольно выбрав один из предложенных вариантов. Во-вторых, выборочный метод не является универсальным. Например, ко многим тестам Айзенка выборочный метод неприменим в принципе [3]. В-третьих, поскольку все правильные ответы находятся в памяти компьютера, то к ним всегда возможен несанкционированный доступ.

Разработчики информационно-дидактической системы (ИДС) «Символ» [1] отказались от принципа антропоморфизма и предложили следующий способ контроля знаний. Все эталонные ответы к задаче заменяются специальными кодами, получившими название кодов заданий (КЗ), где ответом может быть произвольная последовательность знаков любой длины. В этой системе множественный выбор реализуется как частный случай. Коды заданий не засекречиваются и записываются перед началом каждой контрольной задачи или вопроса. Такой вид кодирования в системе «Символ» называется прямым. Учащийся вводит в компьютер КЗ, а затем набирает получившийся ответ. На эту информацию компьютер реагирует выдачей сообщения вида «правильно–неправильно».

Каждый КЗ содержит критерий дихотомической оценки введенного ответа и представляет собой номер булевой функции, описывающей все возможные варианты ответа к данной задаче. Благодаря булевым функциям во многих случаях обеспечивается контроль в условиях многовариантности (неоднозначности) ответов, что значительно рас-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ширяет возможности контроля на основе естественных ответов без перечисления альтернатив для выбора.

Нахождение КЗ осуществляется с помощью специальных алгоритмов. При этом каждому ответу соответствует точно один код в двоичном представлении, но выражен он может быть с применением различных символов, благодаря чему обеспечивается неоднозначность представления кодов заданий, множества которых образуют синонимичные группы. Мощность множеств синонимичных КЗ может быть увеличена до любого числа за счёт введения балластных знаков. Благодаря этому обеспечивается бесповторность КЗ независимо от их количества в массиве кодированных заданий. Кодирование осуществляется при помощи компьютерной программы, а также с применением специализированного устройства.

Вторая особенность кодирующего алгоритма ИДС «Символ» состоит в том, что каждому КЗ соответствует группа ответов, формально являющихся синонимичными, но по смыслу не связанных друг с другом. Этим обеспечивается высокая устойчивость против попыток выявить правильный ответ на основе КЗ: при декодировании компьютер будет бесконечно долго генерировать формальные синонимы к данному КЗ, так как количество их не ограничено. Разумеется, среди декодированных окажутся и все варианты правильных ответов, однако какие именно из них являются правильными, в подавляющем большинстве случаев установить в высшей степени проблематично.

В настоящее время исследуется новый способ кодирования, суть которого в том, что КЗ и ответ семантически меняются местами [4]. Такой способ получил название обратного кодирования. Чтобы отличать его от прямого кодирования, коды заданий в учебных пособиях записываются не перед условиями задач, а в конце их. Соответственно, и учащийся при самоконтроле сначала набирает ответ, а затем вводит КЗ. Главное достоинство обратного кодирования состоит в том, что значительно повышается устойчивость против декодирования, благодаря чему «взлом» защиты от несанкционированного доступа к эталонным ответам становится практически невозможным.

Технически обратное кодирование реализовано в виде компьютерной программы, которая позволяет автоматически кодировать задания по любым учебным дисциплинам.

Благодаря обратному кодированию значительно расширяются возможности ИДС «Символ» в решении проблемы интеграции электронных и компьютерных учебников, являющейся в настоящее время одной из наиболее актуальных проблем в области автоматизации обучения. Традиционными методами на основе принципа антропоморфизма эту проблему решить практически невозможно. Лишь после

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

удаления из компьютерной памяти всех массивов эталонных ответов и перевода их в КЗ, как это реализовано в ИДС «Символ», появились перспективы выпуска учебников в полиграфическом исполнении, которые можно применять как в традиционных обучающих системах, так и в компьютерных. Существует более 40 учебных пособий такого типа. Все они основаны на прямом способе кодирования. В настоящее время разрабатывается сборник задач по дискретной математике (базовым для него является пособие [5]), где применяется обратное кодирование.

Таким образом, в области автоматизированного тестирования неантропоморфный подход в виде прямого и обратного способов кодирования значительно расширяет круг тестовых заданий на основе естественных ответов, отличается возможностью разработки эффективных алгоритмов контроля и обеспечивает простоту их технической реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шевелев М.Ю.* Технические средства контроля знаний для систем автоматизированного обучения / М.Ю. Шевелев, Ю.П. Шевелев.Томск: Изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН, 2006. 234 с.

2. *Брусенцов Н.П.* Микрокомпьютерная система обучения «Наставник» / Н.П. Брусенцов, С.П. Маслов, Х. Рамиль Альварес. М.: Наука, 1990. 224 с.

3. *Айзенк Г.* Универсальные тесты профессора Айзенка / Г. Айзенк. СПб.: Стелла, 1996. 144 с.

4. *Писаренко Л.А.* Неантропоморфный подход в разработке систем автоматизированного контроля знаний / Л.А. Писаренко, Ю.П. Шевелев // Научная сессия ТУСУР–2010: Матер. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 4–7 мая 2010 г. Томск: В-Спектр, 2010. Ч. 5. С. 254–257.

5. *Шевелев Ю.П.* Дискретная математика / Ю.П. Шевелев. СПб.: Лань, 2008. 592 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ АВТОРУЛЕВОГО В ЗАДАЧЕ СТАБИЛИЗАЦИИ КОРАБЛЯ НА ЗАДАННОМ КУРСЕ

С.А. Смирнов, магистрант

г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ

Рассматривается оптимизационная задача для квадратичного функционала:

$$\int_0^\infty [x^{\mathrm{T}}(t)Cx(t)+u^{\mathrm{T}}(t)\Gamma u(t)]dt \Rightarrow \min_u , \qquad (1)$$

при дифференциальных ограничениях в виде уравнений состояния

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)\,, \tag{2}$$

в которых A, B, C, Γ и x определены как

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ \dfrac{R}{T} & -\dfrac{1}{T} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \; C = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dfrac{1}{C_\psi^2} \end{vmatrix}; \qquad \Gamma = C_u^{-2}; \tag{3}$$

$$x = [\delta, \dot{\psi}, \psi]^{\mathrm{T}},$$

где $x = x_0$ – вектор начальных условий; δ – управляющая переменная (угол кладки руля); ψ – управляемая переменная (угол рыскания); C_ψ, C_u – заданные весовые коэффициенты целевого функционала; R, T – параметры объекта управления; u – управление.

Известно, что при полностью известных параметрах $[T, R, C_u, C_\psi]$ задача в форме (1), (2) порождает линейное оптимальное управление:

$$u = -\Gamma^{-1} B^{\mathrm{T}} S x = -\begin{bmatrix} K_\delta & K_{\dot{\psi}} & K_\psi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta \\ \dot{\psi} \\ \psi \end{bmatrix} \tag{4}$$

с матрицей $S = S^{\mathrm{T}}$, удовлетворяющей матричному уравнению Риккати:

$$-A^{\mathrm{T}} S - SA + SB\Gamma^{-1} B^{\mathrm{T}} S - C = 0\ . \tag{5}$$

Подставляя в (5) вместо A, B и C, Γ их конкретные выражения из (3), легко получить следующее матричное равенство:

$$C = \begin{bmatrix} -2\dfrac{R}{T}S_{12} + C_u^2 S_{11}^2 & -\dfrac{R}{T}S_{22} + \dfrac{1}{T}S_{12} - S_{13} + C_u^2 S_{11} S_{12} & C_u^2 S_{11} S_{13} - \dfrac{R}{T}S_{23} \\ -\dfrac{R}{T}S_{22} + \dfrac{1}{T}S_{12} - S_{13} + C_u^2 S_{11} S_{12} & \dfrac{2}{T}S_{22} - 2S_{23} + C_u^2 S_{12}^2 & \dfrac{1}{T}S_{23} + S_{33} + C_u^2 S_{12} S_{13} \\ C_u^2 S_{13} S_{11} - \dfrac{R}{T}S_{23} & \dfrac{1}{T}S_{23} + S_{33} + C_u^2 S_{12} S_{13} & C_u^2 S_{13}^2 \end{bmatrix},$$

которое с учетом свойств симметрии матрицы S порождает относительно неизвестных ее элементов систему из шести соотношений:

$$2\frac{R}{T}S_{12} + C_u^2 S_{11}^2 = 0; \tag{6}$$

$$-\frac{R}{T}S_{22} + \frac{1}{T}S_{12} - S_{13} + C_u^2 S_{12} S_{11} = 0\,; \tag{7}$$

$$-\frac{R}{T}S_{23} + C_u^2 S_{11} S_{13} = 0\,; \tag{8}$$

$$\frac{2}{T}S_{22} - 2S_{23} + C_u^2 S_{12}^2 = 0\,; \tag{9}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$\frac{1}{T}S_{23}+S_{33}+C_u^2S_{12}S_{13}=0\ ; \tag{10}$$

$$C_u^2S_{13}^2=\frac{1}{C_\psi^2}\ . \tag{11}$$

Из соотношений (6) – (11) путем определения специального параметра:

$$\alpha=C_uS_{11} \tag{12}$$

оказывается возможным вычисление всех элементов матрицы S как:

$$S_{11}=\frac{\alpha}{C_u}\ ;\quad S_{12}=\alpha^2\frac{T}{2R}\ ;\quad S_{13}=\frac{1}{C_\psi C_u}\ ;\ S_{23}=\alpha\frac{T}{C_\psi R}\ ; \tag{13}$$

$$S_{33}=\frac{\alpha}{RC_\psi}+\alpha^2\frac{C_uT}{2C_\psi R};\ \ S_{22}=\frac{\alpha T^2}{C_\psi R}-\frac{C_u^2T^3\alpha^4}{8R^2}\ . \tag{14}$$

Так как в системе соотношений (13), (14) элемент S_{33} встречается только один раз, а S_{13} в целом не зависит от значения параметра α, то ровно шесть указанных соотношений легко преобразовываются в одно алгебраическое уравнение четвертого порядка следующего вида:

$$\alpha^4+\frac{4}{C_uT}\alpha^3+\frac{4}{C_u^2T^2}\alpha^2-\frac{8R}{C_\psi C_u^2T}\alpha-\frac{8R}{C_\psi C_u^3T}=0\,. \tag{15}$$

Путем определения нового параметра преобразования как

$$\tilde{\alpha}=\frac{C_uT}{2}\alpha \tag{16}$$

легко получить из (15) новое уравнение типа

$$\tilde{\alpha}^4+2\tilde{\alpha}^3+\tilde{\alpha}^2-\frac{RC_uT^2}{C_\psi}\tilde{\alpha}-\frac{RC_uT^2}{2C_\psi}=0\ . \tag{17}$$

Для иллюстрации возможностей использования предложенного алгоритма синтеза оптимального авторулевого на базе соотношений (4) – (17) и интерпретации результатов моделирования, рассматривается класс объектов, номинальные значения параметров которых характеризуются следующими значениями:

$$T=1\ \text{с},\quad R=10^{-\text{с}},\quad C_\psi=\frac{\pi}{180}\ \text{рад};\quad C_u=\pi=3б1415\ \text{рад/с}\,. \tag{18}$$

Единственный корень α уравнения (15), вычисленный, например, методом Ньютона (три других корня этого уравнения являются сторонними, так как нарушают свойства симметрии матрицы S), оказывается равным

$$\alpha=7{,}43\,. \tag{19}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

При этом соотношения (13) и (14) определяют все шесть элементов симметричной матрицы S в виде

$$S=\begin{bmatrix} 2,36 & 2,75 & 18,23 \\ 2,75 & 5,16 & 42,45 \\ 18,23 & 42,45 & 537,48 \end{bmatrix}. \qquad (20)$$

Окончательно, в соответствии с формулой (4), оптимальные значения параметров авторулевого, обусловленные вычисленным параметром α для выбранного класса объектов (18), оказываются равными:

$$u_\alpha = -\Gamma^{-1} B^{\mathrm{T}} Sx = -23,34\delta - 27,21\dot{\psi} - 179,9\psi\,, \qquad (21)$$

так что

$$K_\delta = 23,34,\ \ K_{\dot{\psi}} = 27,21,\ \ K_\psi = 179,9\,. \qquad (22)$$

В статье также обсуждаются вопросы вычислений на основе метода Феррари, определяющего оценки аналитических выражений для параметров K_δ, $K_{\dot{\psi}}$, K_ψ через представления левой части из (17) в виде произведения двух полиномов второго порядка с неопределенными коэффициентами. Представлен также комплекс алгоритмов и программ на языке Pascal, реализующих решения задач синтеза оптимального управления и моделирования движения корабля по высокоточным показаниям системы курсоуказания.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНОГО ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ КОРАБЛЯ НА ЗАДАННОМ КУРСЕ

А.В. Тарасов, магистрант ВКИЭМ
г. Томск, ТУСУР

Решение задачи автоматизации судовождения на основе алгоритма оптимальной стабилизации рыскания корабля по высокоточным показаниям системы курсоуказания с применением авторулевого определяется в условиях тихой воды подходящим значением действительного положительного корня алгебраического уравнения [1]:

$$\alpha^4 + \frac{4}{C_u T}\alpha^3 + \frac{4}{C_u^2 T^2}\alpha^2 - \frac{8R}{C_\psi C_u^2 T}\alpha - \frac{8R}{C_\psi C_u^3 T} = 0. \qquad (1)$$

При заданных значениях параметров математической модели корабля T и R и заданных весовых коэффициентах целевого функционала C_ψ и C_u стандартная процедура решения уравнения (1), реализующая метод Ньютона с учетом дополнительного требования на матрицу S в виде $S = S^{\mathrm{T}}$, порождает единственное значение искомого параметра:

$$\alpha = 7,43 \qquad (2)$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

и обеспечивает тем самым вычисление всех элементов матрицы S как

$$S_{11}=\frac{\alpha}{C_u};\quad S_{12}=\alpha^2\frac{T}{2R};\quad S_{22}=\frac{\alpha T^2}{C_\psi R}-\frac{C_u^2T^3\alpha^4}{8R^2};\quad S_{13}=\frac{1}{C_\psi C_u};$$

$$S_{23}=\alpha\frac{T}{C_\psi R};\quad S_{33}=\frac{\alpha}{RC_\psi}+\alpha^2\frac{C_uT}{2C_\psi R};\quad S_{ij}=S_{ji}, \tag{3}$$

а также реализует искомое оптимальное управление [2]

$$u_\alpha=-\Gamma^{-1}B^{\mathrm{T}}Sx=-23,34\delta-27,21\dot{\psi}-179,9\psi\,. \tag{4}$$

Здесь ψ – управляемая переменная; δ – управляющая переменная; S – решение матричного алгебраического уравнения Риккати

$$-A^{\mathrm{T}}S-SA+SB\tilde{A}^{-1}B^{\mathrm{T}}S-C=0 \tag{5}$$

при априорно известных матрицах A и B динамики корабля, а также при заданных весовых матрицах C и Γ целевого функционала.

В настоящем работе исследуется математическая структура параметров линейного оптимального закона управления движением корабля на заданном курсе и сообщается о возможности вычисления приближенной оценки параметров оптимального авторулевого без применения численных методов решения уравнения (1).

Новизна предложенного алгоритма заключается в отказе от возможности численного решения уравнения (1) с одновременной заменой искомого корня его приближенной оценкой, полученной с применением специальных математических преобразований, основанных на изучении структуры коэффициентов уравнения (1) и возможности представления полинома четвертой степени в виде произведения двух полиномов второй степени с неопределенными коэффициентами.

Реализация указанного алгоритма приводит к следующей приближенной оценке величины численного значения искомого корня:

$$\tilde{\alpha}=7,4238\,, \tag{6}$$

лишь незначительно отличающегося от величин α из (2).

Вычисляя значения элементов матрицы S путем замены в соотношениях (3) численного значения величины $\tilde{\alpha}$ из (6) на α из (2), легко получить матрицу S в следующем виде:

$$S=\begin{bmatrix}2,36 & 2,75 & 18,23\\ 2,75 & 5,16 & 42,45\\ 18,23 & 42,45 & 537,48\end{bmatrix} \tag{7}$$

и оптимальное управление

$$u^*=-\partial^{-1}B^{\mathrm{T}}Sx,\ u^*_{\tilde{\alpha}}=-23,22\delta-27,19\dot{\psi}-179,99\psi\,. \tag{8}$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Заключение. Рассмотрена задача о математической структуре параметров линейного оптимального управления в зависимости от значений коэффициентов модели движения объекта и целевого функционала. Показано, что решение оптимизационной задачи определяется однопараметрическим семейством экстремалей, параметр которого совпадает с вещественным положительным корнем алгебраического уравнения четвёртого порядка с известными коэффициентами, а также предложен алгоритм вычисления приближенной оценки указанного корня уравнения, сокращающей затраты на решение соответствующей оптимизационной задачи в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тарасов А.В.* Исследование параметров автоматического регулятора управления движением корабля на заданном курсе: Выпускная квалификационная работа ВКИЭМ ТУСУРа, 2009.

2. *Треснев А.В.* Оптимизация параметров линейного оптимального управления кораблём на основе решения матричного уравнения Риккати: Выпускная квалификационная работа ВКИЭМ ТУСУРа, 2007.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА

С.А. Важенин, студент 2-го курса

г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ

При заданном значении параметра n – размерность системы, а также при заданных значениях коэффициентов системы a_{11}, a_{12}, … , a_{1n}, … , a_{nn} и коэффициентов правой части системы b_1, b_2, … , b_n метод Гаусса заключается в последовательном исключении неизвестных

$$x_1, x_2 , \dots , x_n$$

из системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 ; \\ a_{21}x_2 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 ; \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n &= b_n . \end{aligned} \qquad (1)$$

с целью преобразования ее в результате так называемого прямого хода к эквивалентному виду с треугольной матрицей и последующими затем вычислениями значений неизвестных на этапе обратного хода.

Простейший вариант метода Гаусса при условии, что коэффициент a_{11} – ведущий элемент первого шага оказывается не равным нулю $a_{11} \neq 0$, определяется ровно $(n-1)$-ми шагами исключения прямого хода.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Первый шаг – исключение неизвестного x_1 из всех уравнений системы с номерами $i = 2, 3, \ldots, n$. С этой целью вычисляются ровно (n – 1) множителей первого шага по формулам

$$q_{i1} = a_{i1}/a_{11} \quad (i = 2, 3, \ldots, n). \tag{2}$$

Последовательным вычитанием из второго, третьего, …, n-го уравнений системы исключительно первого уравнения, предварительно умноженного соответственно на $q_{21}, q_{31}, \ldots, q_{n1}$, обращаются в нуль коэффициенты при x_1 во всех уравнениях системы, кроме первого. В результате выполнения указанных операций получается эквивалентная система:

$$\begin{aligned} &a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1\,; \\ &a_{22}^{(1)}x_2 + a_{23}^{(1)}x_3 + \ldots + a_{2n}^{(1)}x_n = b_2^{(1)}\,; \\ &a_{32}^{(1)}x_2 + a_{33}^{(1)}x_3 + \ldots + a_{3n}^{(1)}x_n = b_3^{(1)}\,; \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &a_{n2}^{(1)}x_2 + a_{n3}^{(1)}x_3 + \ldots + a_{nn}^{(1)}x_n = b_n^{(1)}\,, \end{aligned} \tag{3}$$

с коэффициентами $a_{ij}^{(1)}$ и $b_{ij}^{(1)}$, вычисляемыми по формулам:

$$a_{ij}^{(1)} = a_{ij} - q_{i1}a_{1j}\,, \quad b_i^{(1)} = b_i - q_{i1}b_1. \tag{4}$$

Второй шаг – исключение неизвестного x_2 из уравнений с номерами $i = 3, 4, \ldots, n$ при условии, что $a_{22}^{(1)} \neq 0$, где $a_{22}^{(1)}$ – ведущий элемент второго шага. Соответственно ровно (n – 2) множителей второго шага определяются по формулам

$$q_{i2} = a_{i2}^{(1)} / a_{22}^{(1)} \quad (i = 3, 4, \ldots, n)\,. \tag{5}$$

Последовательным вычитанием из третьего, четвертого, …, n-го уравнений системы исключительно второго уравнения, предварительно умноженного соответственно на $q_{32}, q_{42}, \ldots, q_{m2}$, обращаются в нуль коэффициенты при x_2 во всех уравнениях системы, кроме второго (первое уравнение системы на втором шаге вычислений остается без изменений). В результате выполнения указанных операций получается эквивалентная система:

$$\begin{aligned} &a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1\,;\ a_{22}^{(1)}x_2 + a_{23}^{(1)}x_3 + \ldots + a_{2n}^{(1)}x_n = b_2^{(1)}; \\ &a_{33}^{(2)}x_3 + \ldots + a_{3n}^{(2)}x_n = b_3^{(2)}\,; \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &a_{n3}^{(2)}x_3 + \ldots + a_{nn}^{(2)}x_n = b_n^{(2)} \end{aligned} \tag{6}$$

с коэффициентами $a_{ij}^{(2)}$ и $b_{ij}^{(2)}$, вычисляемыми по формулам

$$a_{ij}^{(2)} = a_{ij}^{(1)} - q_{i2}a_{2j}^{(1)}\,, \quad b_i^{(2)} = b_i^{(1)} - q_{i2}b_2^{(1)}. \tag{7}$$

Продолжая вычисления на k-м шаге в предположении, что $a_{kk}^{(k-1)} \neq 0$, где $a_{kk}^{(k-1)}$ – ведущий элемент k-го шага, сначала вычисляются множители k-го шага по формулам

$$q_{ik} = a_{ik}^{(k-1)} / a_{kk}^{(k-1)} \quad (i = k + 1, \ldots, n) \tag{8}$$

с последующим вычитанием k-го уравнения, умноженного соответственно на $q_{k+1,k}, q_{k+2,k}, \ldots, q_{nk}$, из ($k$ + 1)-го, …, n-го уравнений, полученных на предыдущем шаге.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

После (n – 1)-го шага исключения прямой ход порождает эквивалентную систему уравнений:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n &= b_1; \\ a_{22}^{(1)}x_2 + a_{23}^{(1)}x_3 + \ldots + a_{2n}^{(1)}x_n &= b_2^{(1)}; \\ a_{33}^{(2)}x_3 + \ldots + a_{3n}^{(2)}x_n &= b_3^{(2)}; \\ \ldots\ldots\ldots \\ a_{nn}^{(n-1)}x_n &= b_n^{(n-1)} \end{aligned} \qquad (9)$$

с верхней треугольной матрицей, чем завершаются вычисления прямого хода.

В результате обратного хода из последнего уравнения системы (9) вычисляется значение неизвестного x_n как

$$x_n = b_n^{(n-1)} / a_{nn}^{(n-1)}. \qquad (10)$$

Подставляя найденное в (10) значение x_n в предпоследнее уравнение системы (9), немедленно вычисляется x_{n-1}. Осуществляя указанным образом обратную подстановку, последовательно вычисляются остальные неизвестные $x_{n-1}, x_{n-2}, \ldots, x_1$ как

$$x_k = (b_n^{(k-1)} - a_{k,k+1}^{(k-1)}x_{k+1} - \ldots - a_{kn}^{(k-1)}x_n) / a_{kk}^{(k-1)}; \ (k = n-1, \ldots, 1). \qquad (11)$$

Первый недостаток вычислительной схемы алгоритма простейшего варианта метода Гаусса на базе соотношений (2)–(11) определяется математическим содержанием множителей k-го шага, а также содержанием обратного хода, требующих выполнения операций деления на величину ведущих элементов.

В связи с этим, если хотя бы один из ведущих элементов оказывается равным нулю, то на практике метод Гаусса не может быть реализован, равно как и в случае, когда все ведущие элементы отличны от нуля, но среди них есть близкие к нулю, что приводит к неконтролируемому росту погрешности.

За счет дополнительных операций, обусловленных предварительным выбором ненулевого ведущего элемента по столбцу (или по строке), указанный первый недостаток преодолевается и, следовательно, потенциальные возможности метода Гаусса поддерживаются на прежнем уровне. Например, в методе Гаусса с выбором ведущего элемента по столбцу на k-м шаге исключения в качестве ведущего элемента выбирается максимальный по модулю коэффициент $a_{i_k k}$ при неизвестном x_k в уравнениях с номерами $i = k + 1, \ldots, n$. Затем соответствующее выбранному коэффициенту уравнение с номером i_k меняется местами с k-м уравнением системы для того, чтобы главный элемент занял место коэффициента $a_{kk}^{(k-1)}$. После этой перестановки исключение неизвестного x_k производится аналогично простейшему варианту.

Второй недостаток простейшего варианта определяется содержанием формул преобразования типа (4), (7) и др. Очевидно, нельзя допускать появления сравнительно больших значений множителей q_{ik} в

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

перечисленных формулах преобразования во избежание неконтролируемого роста коэффициентов системы и связанных с этим ошибок вычислений, равно как и исчезновения порядка числа за счет выполнения операций вычитания двух чисел, близких по величине.

В статье обсуждаются особенности вычислительной схемы и разработанного программного кода на алгоритмическом языке ПАСКАЛЬ, реализующего метод Гаусса со схемой частичного выбора. В переменную n вводится порядок матрицы системы. С помощью вспомогательной процедуры *ReadSystem* в двумерный массив a и одномерный массив b вводится с клавиатуры расширенная матрица системы, после чего оба массива и переменная n передаются функции *Gauss*. В функции *Gauss* для каждого k-го шага вычислений выполняется поиск максимального элемента в k-м столбце матрицы, начиная с k-й строки. Номер строки, содержащей максимальный элемент, сохраняется в переменной l. В том случае если максимальный элемент находится не в k-й строке, строки с номерами k и l меняются местами. Если же все эти элементы равны нулю, то происходит прекращение выполнения функции *Gauss* с результатом *false*. После выбора строки выполняется преобразование матрицы по методу Гаусса. Далее вычисляется решение системы и помещается в массив x.

Разработанное программное обеспечение алгоритма метода Гаусса используется в качестве рабочего инструментария в задаче автоматизации управления в динамических системах с неопределенностями.

В целях проверки работоспособности программного кода рассмотрен тестовый пример:

$$3{,}2x_1 + 5{,}4x_2 + 4{,}2x_3 + 2{,}2x_4 = 2{,}6,$$
$$2{,}1x_1 + 3{,}2x_2 + 3{,}1x_3 + 1{,}1x_4 = 4{,}8\ ,$$
$$1{,}2x_1 + 0{,}4x_2 - 0{,}8x_3 - 0{,}8x_4 = 3{,}6,$$
$$4{,}7x_1 + 10{,}4x_2 + 9{,}7x_3 + 9{,}7x_4 = -8{,}4.$$

с априорно известным решением: $x_1 = 5$, $x_2 = -4$, $x_3 = 3$, $x_4 = -2$.

В результате вычислений с применением функции *Gauss* получен следующий результат:

x_1 = 5,0000000000E+00
x_2 = –4,0000000000E+00
x_3 = 3,0000000000E+00
x_4 = –2,0000000000E+00,

что гарантирует возможность использования разработанного программного кода в приложениях теории и практики компьютерного моделирования систем идентификации и управления.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ЭКВИВАЛЕНТНОГО ГЕНЕРАТОРА В СМ МАРС

Я.А. Волжанская, студентка магистратуры,
Т.В. Ганджа, докторант каф. ТОЭ, к.т.н.
Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, ВКИЭМ, janacreative@mail.ru

На кафедре теоретических основ электротехники под руководством проф. В.М. Дмитриева разрабатывается среда моделирования МАРС [1], основанная на методе компонентных цепей. Для расширения функциональных возможностей среды моделирования МАРС были введены три слоя:

– схемный, на котором представляется компонентная цепь исследуемого объекта;

– информационно-логический, где формируются алгоритмы анализа объекта, заключающийся в параметризации компонентов схемного слоя, блоков обработки результатов моделирования;

– математический, на котором располагаются математические модели компонентов и преобразования над ними.

В данное время на кафедре ТОЭ ТУСУРа на базе среды многоуровневого компьютерного моделирования МАРС разрабатывается интерактивный учебник по курсу «Теоретические основы электротехники», в котором визуализируются физические процессы и способы решения задач. В теоретическом материале гипертекстового учебника формируются интерактивные узлы, по которым вызывается полиэкранное интерактивное приложение. Интерфейс интерактивного приложения с помощью компьютерных расчетов и моделирования, реализуемых моделирующей средой, позволяет наглядно продемонстрировать физические процессы и методики решения задач.

Рассмотрим принцип применения интерактивного учебника на примере решения задачи определения тока в ветви методом эквивалентного генератора.

В соответствии с теоремой об эквивалентном генераторе (источнике) ток любой ветви электрической цепи не изменится, если автономный двухполюсник, к которому подключена данная ветвь, заменить эквивалентным источником с ЭДС, равной напряжению холостого хода на зажимах этой ветви и внутренним сопротивлением, равным эквивалентному сопротивлению двухполюсника относительно этой ветви (рис. 1) [2].

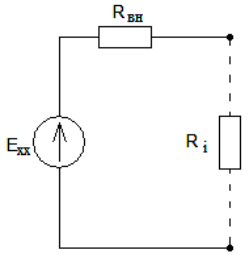


Рис. 1. Схема эквивалентного генератора

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Метод компонентных цепей (МКЦ), являясь методом объектно-ориентированного компьютерного моделирования, позволяет представить любой физический объект, в том числе и любую электрическую цепь, в виде

$$C=(K,B,N),$$

где K – множество компонентов цепи; B – множество всех связей компонентов из K; N – множество узлов цепи.

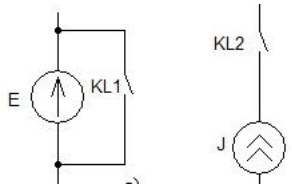


Рис. 2. Источник напряжения с ключом на замыкание – *а*; *б* – источник тока с ключом на разрыв

Для реализации МЭГ понадобятся следующие компоненты.

1. Источник напряжения с ключом на замыкание (рис. 2, *а*).

2. Источник тока с ключом на разрыв (рис. 2, *б*).

Для реализации интерактивного учебника по курсу ТОЭ на примере метода эквивалентного генератора (МЭГ) был сформирован алгоритм интерпретации МЭГ к форме метода компонентных цепей с целью иллюстрации этого метода. Рассмотрим его на примере схемы в СМ МАРС (рис. 3).

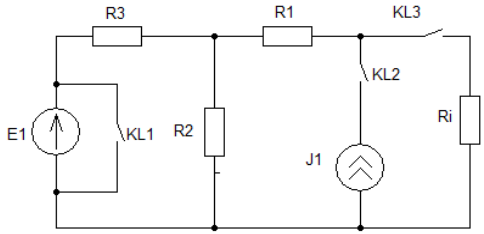


Рис. 3. Схема в СМ МАРС для реализации алгоритма эквивалентного генератора

1. Разрываем ветвь Bi с интересующим током и включаем туда вольтметр (KL1 – разомкнут, KL2 – замкнут) (рис. 4, *а*).

2. Производим анализ цепи и определяем $U_{Bi}(xx)$.

3. Запоминаем $U_{Bi}(xx)$ в качестве атрибута A_U эквивалентного генератора и передаем на логический слой в компонент эквивалентного генератора E_{xx} (рис. 5).

4. Замыкаем ключ KL1 и размыкаем KL2, тем самым замыкаем в цепи источники напряжения и отключаем источники тока.

5. Подключаем к ветви Bi мультиметр (см. рис. 4, *б*).

6. По показанию мультиметра определяется $R_{вн}$ – внутреннее сопротивление цепи.

7.Запоминаем значение $R_{вн}$ в качестве атрибута A_R внутреннего сопротивления цепи и передаем на логический слой в компонент эквивалентного генератора $R_{вн}$ (см. рис. 5).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

8. Также на логический слой в компонент Ri эквивалентного генератора передается атрибут A_{Ri} – собственное сопротивление ветви Bi.

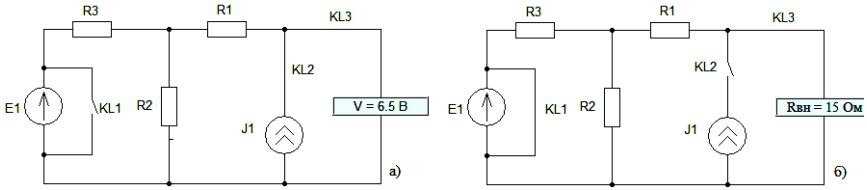


Рис. 4. Реализация МЭГ в СМ МАРС

Аргументы передаются на логический слой (см. рис. 5), где их «ожидает» схема эквивалентного генератора.

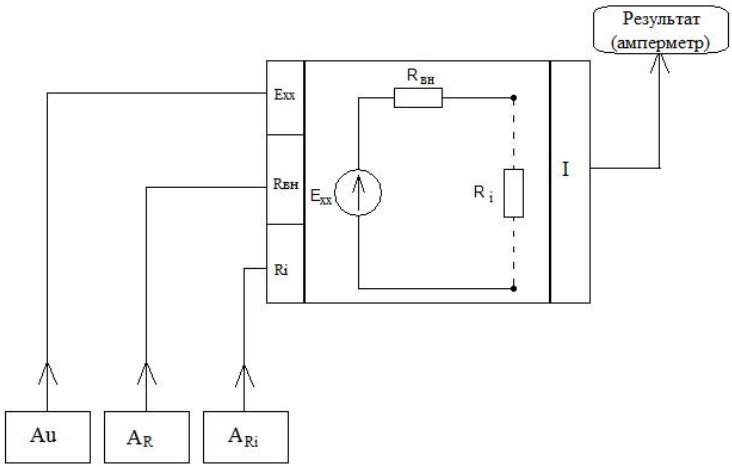


Рис. 5. Алгоритм МЭГ на логическом слое СМ МАРС

На логическом слое была создана интерактивная схемная панель (см. рис. 5), представляющая собой «контейнер» для выделенных схем или подсхем. На входы-коннекторы панели передаются аргументы из схемного слоя (A_u, A_R, A_{Ri}), которые связаны с параметрами визуальных компонентов панели. После запуска и проведения анализа с выхода-коннектора интерактивной схемной панели результат передается на визуальный слой (амперметр).

Заключение. Таким образом, в данной работе на примере решения задачи определения тока в ветви с помощью МЭГ продемонстрирован принцип использования средств компьютерного моделирования для иллюстрации МЭГ в рамках интерактивного учебника.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дмитриев В.М.* Среда моделирования МАРС / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, Т.Н. Зайченко и др. Томск: В-Спектр, 2007. 297 с.

2. *Дмитриев В.М., Кобрина Н.В., Фикс Н.П., Хатников В.И.* Теоретические основы электротехники. Ч. 1: Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учеб. пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2000. 220 с.

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ДАТЧИКОВ

М.В. Зыков, С.А. Платонов, магистранты

Научный руководитель В.М. Дмитриев, зав. каф. ТОЭ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, Zykov_M.V@mail.ru

Задачи многофункционального стенда. Широкое распространение микропроцессорных систем открывает большие возможности для обработки информации, поступающей, как правило, из окружающей среды. Лабораторный стенд используется в процессе обучения с целью изучения принципа работы того или иного типа датчиков. Также лабораторный стенд несет в себе исследовательскую функцию, позволяющую исследовать характеристики датчиков. Основные типы датчиков можно разделить на:

1) оптические;
2) звуковые;
3) температурные;
4) датчики магнитного поля;
5) датчики скорости и ускорения.

Схема многофункционального лабораторного стенда. На кафедре ТОЭ ТУСУР разрабатывается многофункциональный лабораторный стенд. Его разработка основывается на базе программно-измерительного комплекса «Лабораторное автоматизированное рабочее место» (ЛАРМ). ЛАРМ является универсальным измерительным комплексом широкого применения. Области его использования – учебные лаборатории, автоматизация научных исследований в различных областях. Для работы стенда требуется генерационная и измерительная аппаратура, которая входит в функционал ЛАРМ. Условно стенд состоит из двух частей:

1) источника сигнала;
2) приемника сигнала.

Генератор, входящий в функционал ЛАРМ, генерирует сигнал любой нужной формы с любой частотой до 24 МГц, который переда-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ется на источник сигнала. Далее сгенерированный сигнал принимается приемником и отображается в блоке измерительной аппаратуры. На рис. 3 представлена работа виртуального осциллографа.

На рис. 1 представлена блок-схема стенда

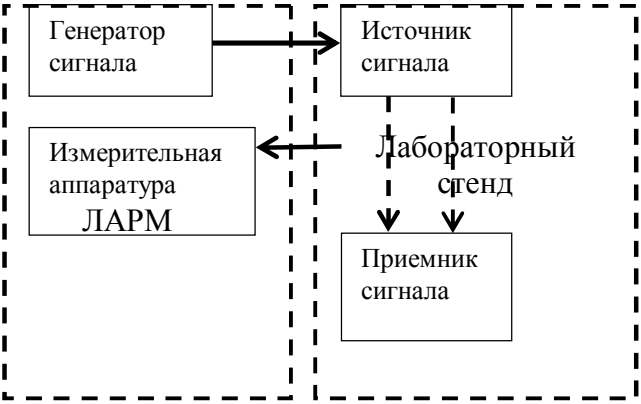


Рис. 1. Блок схема стенда

Использование данного стенда позволяет учащимся проводить полный цикл исследования принципов работы датчиков: исследовать рабочие режимы датчиков, влияние внешних факторов, исследовать формат передаваемых данных у различных датчиков. На рис. 2 представлен макет инфракрасного датчика, состоящего из инфракрасного светодиода, излучающего инфракрасный сигнал, и инфракрасного приемника.

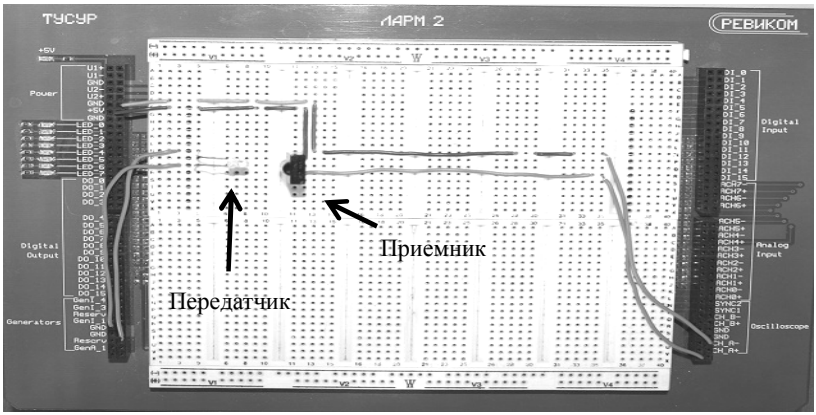


Рис. 2. Макет ИК-датчика

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Виртуальные приборы позволяют наблюдать, как изменяется сигнал под влиянием различных условий, исследовать характеристики различных датчиков.

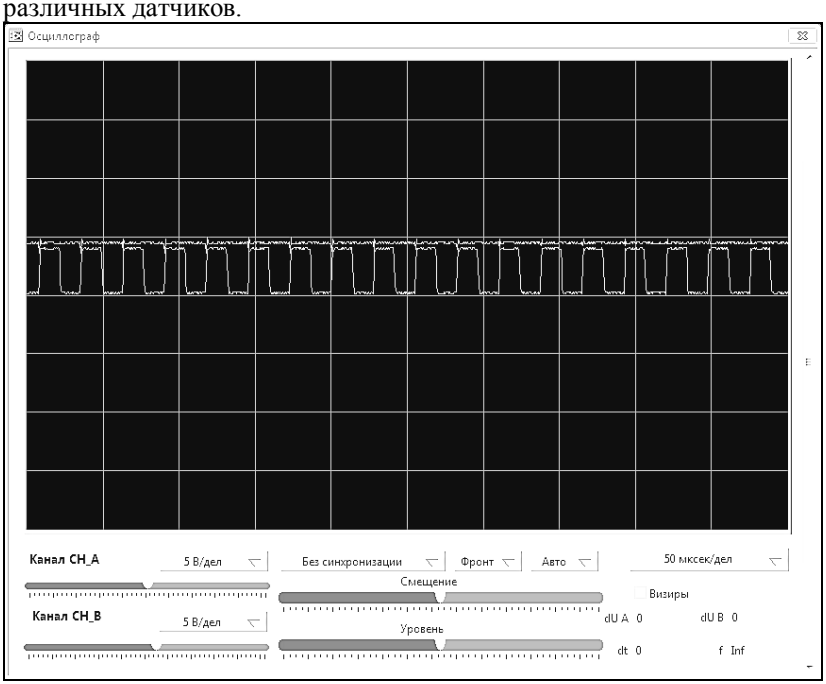


Рис. 3. Сигнал, генерируемый источником, и график выходного сигнала с датчика

Инфракрасный приемник, используемый в примере инфракрасного датчика, имеет особенность: при отсутствии инфракрасного сигнала на выходе приемника всегда логическая 1, равная 5 В. На осциллограмме, представленной на рис. 3, представлен сигнал прямоугольной формы, генерируемый источником, и график выходного постоянного сигнала с приемника. На графике видно, что уровень сигнала на выходе приемника примерно равен 5 В, что означает отсутствие сигнала на входе. Таким образом можно исследовать характеристики различных датчиков при помощи двухканального осциллографа, входящего в состав ЛАРМ.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А.Г. Мельник, магистрант

Научный руководитель П.Г. Нестеренко, инженер-программист

г. Томск, ТУСУР, ФИТ, каф. ЭС, artem.melnik@elesy.ru

Под надежностью [1] в технических системах понимается свойство сохранять во времени, в установленных пределах, значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения.

В сложных многопараметрических автоматизированных системах управления (АСУ) технологическими процессами (ТП), приходится сталкиваться с рядом проблем. В таких системах могут возникать аппаратные ошибки (обрыв кабеля, неисправность датчика) и программные (логическая ошибка программирования), которые могут привести к отказу возложенных на АСУ функций. При управлении непрерывными технологическими процессами останов процесса, даже кратковременный, недопустим. Классическим примером непрерывного процесса является изготовление стекла в стекловаренной печи. Если печь остановить, то расплавленная стекломасса очень быстро затвердеет и разрушит внутреннюю кладку. Печь выйдет из строя, и ее придется фактически строить заново. То есть отказ функций АСУ ТП может привести к порче изготавливаемой продукции, поломке технологического оборудования и даже несчастным случаям.

Исходя из определения надежности в технических системах, можно выделить комплекс мер по повышению отказоустойчивости АСУ ТП:

1) Предотвращение ошибок в работе АСУ.

2) Своевременное устранение различного рода ошибок.

3) Оптимальный выбор режима работы АСУ в условиях аварийной ситуации.

В свою очередь можно выделить подзадачи, без решения которых невозможно решить вышестоящие задачи:

1) Предотвращение ошибок в работе АСУ:

- своевременно идентифицировать недостоверную информацию;
- своевременно идентифицировать информацию, характеризующую возможность возникновения отказов в работе АСУ.

2) Своевременное устранение различного рода ошибок:

- своевременно идентифицировать причину возникновения ошибок.

3) Оптимальный выбор режима работы АСУ в условиях аварийной ситуации:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- идентификация информации о развитии каскада возможных последствий, в условиях аварийной ситуации;
- идентификация надежных режимов работы.

Данные задачи могут быть решены путем внедрения средств диагностики.

Варианты размещения средств диагностики на примере трехуровневой модели построения АСУ ТП

Для большинства АСУ ТП характерна трехуровневая модель построения (рис. 1). Согласно данной модели средства диагностики можно располагать:

1. На нижнем уровне. Но не всегда существует возможность внедрения подсистемы диагностики в датчики.
2. На уровне контроллеров. Доступна вся возможная информация об объекте управления и самом программно-логическом контроллере (ПЛК).
3. На верхнем уровне. Из-за накладываемых временных ограничений, недоступна часть информации, которой владеет контроллер.

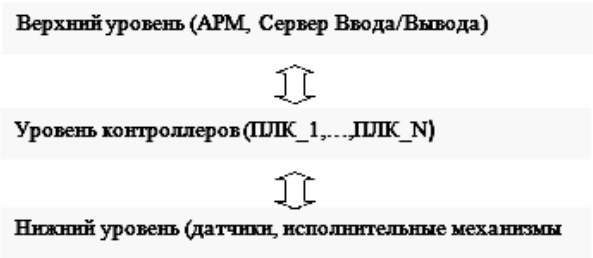


Рис. 1. Трёхуровневая модель построения АСУ ТП

Средства диагностики необходимо располагать как можно ближе к источнику информации, так как в этом случае появляется возможность использования всей доступной информации, содержащейся в АСУ ТП, и возможность оперативного воздействия без участия человека.

Варианты реализации диагностической системы в контроллере

Так как большей частью информации владеет контроллер, рассмотрим существующие варианты реализации средств диагностики на базе ПЛК различных фирм (таблица).

Из таблицы можно выделить два инструмента диагностики на базе ПЛК:

1. Документирование неисправности.

Достоинства:

- систематизирована информация о неисправностях;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

• описание неисправности формирует человек – эксперт, обладающий нужными знаниями.

Недостатки:

• временные ограничения функций АСУРВ накладывают ограничения по объему передаваемой информации. Поэтому человек не может объективно решить задачу;

• документированные неисправности являются неполными и не всегда правильными;

• сложность, связанная с восприятием и пониманием человека большого объема технической информации и неспособностью в ограниченное время проанализировать её.

Реализация средств диагностики на базе ПЛК различных фирм

Реализация средств диагностики по уровням АСУ ТП	Программируемые логические контроллеры			
	Siemens Simatic s7-1200	Modicon M340	Allen-Bredley ControlLogix	Элеси Элси-ТМ
Нижний уровень	Отсутствует			
Уровень контроллеров	Присутствует в виде набора диагностических функций.			
Верхний уровень	Специализированное программное обеспечение верхнего уровня		Документирование неисправности (в виде кода неисправности)	Документирование неисправности (в виде набора «сырой» информации),

2. Диагностический программный алгоритм.

Достоинства:

• предоставляет человеку уже проанализированный объем информации;

• способность реагировать на события в заданном временном ограничении.

Недостатки:

• для идентификации новых обнаруженных ситуаций необходимо дописать и перекомпилировать программу.

• сложность и многообразие языков программирования.

Диагностическая программа на основе технологии экспертных систем

Мы предлагаем новый инструмент диагностики, включающий достоинства вышеописанных подходов, на основе использования тех-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

нологии экспертных систем (ЭС). Под экспертной системой будем понимать программу, которая использует знания специалистов о некоторой конкретной узкоспециализированной предметной области и в пределах этой области способна выдавать решение на уровне или выше эксперта-профессионала [2].

Структура решения ЭС более гибкая, чем у классических программ, так как исходный код программы отделен от алгоритма решения задачи. Эта особенность позволяет сохранить работоспособность программы во время её обновления. Также разработка алгоритма решения задачи ведется на естественном языке, что позволяет любому специалисту в своей области добавлять собственные алгоритмы, не имея навыков в программировании.

Проведено исследование возможности применения ЭС на уровне контроллеров. Контроллер непрерывно выполняет заложенную в него программу управления по следующему циклу: считывание сигналов с датчиков, математическая обработка данных в соответствии с определенным алгоритмом, формирование управляющего воздействия и его передача на исполнительные механизмы. При этом время выполнения всего цикла составляет 10–100 мс. Данный факт накладывает временное ограничение на решение задач диагностики и соответственно является главным критерием возможности применения ЭС на уровне контроллеров.

Исследование средств создания ЭС

Исследовано одно из средств создания ЭС, оболочка CLIPS. Для этого были выполнены следующие задачи:

– Разработка прототипа ЭС CLIPS с пустой базой знаний (БЗ).

– Интеграция прототипа в программно-логический контроллер ЭЛСИ-ТМ

– Выявление знаний в объеме 60 правил, по идентификации 60 неисправностей в контроллере.

– Добавление выявленных знаний в БЗ и тестирование прототипа.

Были получены следующие результаты:

1) Из 60 неисправных ситуаций документированными являются 12 ситуаций.

2) Из 12 документированных ситуаций неточными являются 2 ситуации.

3) Экспертными знаниями являются 48 правил по идентификации 48 неисправностей из 60 правил.

4) Простота в разработке правил, реагирующих на события, так как используется естественный язык.

5) Дополнение алгоритмов решения задач происходит без останова программы.

6) Существует возможность объяснения выбранного пути решения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

7) Время получения решения на объем базы знаний в 60 правил, составило 1,3 с.

Выделим достоинства технологии ЭС*:*

- предоставляет человеку уже проанализированный объем информации;
- способность выполнять свои функции во время обновления, которое необходимо для пополнения базы алгоритмов по обнаружению неисправностей;
- объяснение причины выбора принятого решения.
- сокращение времени на решение задачи за счет применения естественного языка.

Обзор аналогов средств создания ЭС (G2 Gensym, RTWorks Talarian, TDC Expert Honeywell) и анализ существующих методов по сокращению времени получения решения экспертной системой показали свою неэффективность, так как их результат не удовлетворяет ограничениям. Одним из лидеров в области создания ЭС реального времени является G2 Gensym. Однако и их приложения, и других аналогов не рассчитаны для систем, где требуется гарантированное время ответа менее секунды.

Главный недостаток технологии:

- неспособность реагировать на события в заданном временном ограничении.

Заключение. Сама концепция создания ЭС подразумевает под собой манипуляцию символьными строками, понятными человеку, а не числами, с которыми более эффективно работает цифровая вычислительная техника, отсюда возникает большая потребность в вычислительных ресурсах.

Предлагаемые меры по устранению недостатка ЭС:

- обеспечить возможность обработки цифровой информации;
- разработка конвертора;
- разработка собственной оболочки с необходимым функционалом.
- обеспечить возможность автоматического определения типа процессора, с которым будет работать ЭС. Тем самым можно сконфигурировать наиболее быстродействующий режим работы машины вывода.

Устранив главный недостаток ЭС, мы получим новый инструмент решения задач диагностики технологического комплекса на основе существующих подходов и технологии ЭС, без их недостатков, но с общими их достоинствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. Введ. 1990-07-01. 24 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

2. *Джозеф Джарратано, Гари Райли.* Экспертные системы:принципы разработки и программирования. 4-е. изд.: Пер. с англ. М.: ООО «ИД Вильямс», 2007. 1152 с.

3. SIEMENS SIMATIC S7 1200. Программируемый контроллер, системное руководство. 2009. 398 с.

4. Программирование ПЛК Modicon M340 с помощью ПО Unity Pro: процессорные модули, корзины и модули питания: руководство по конфигурированию и монтажу. 2007. 190 с.

5. Общая методика для программируемых контроллеров Logix5000 TM, руководство по программированию [Электронный ресурс]. 2004. URL: http://www.eskovostok.ru/_docs/1756-pm0016-ru-p.pdf.

6. Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМ: программное обеспечение: руководство пользователя. 2010. 119 с.

7. *Стэйси Лавилла.* Применение инструментария динамических экспертных систем к управлению сетями [Электронный ресурс]. PCWEEK URL: http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=42281&THEME_ID=13879 (дата обращения: 24.06.1997).

8. G2 – Вопросы и ответы, [Электронный ресурс]. Технопарк. Дубна, 2008–2010. URL: http://www.ntpdubna.ru/faq.shtml#36 (дата обращения: 24.06.1997).

9. CLIPS Online Documentation, [Электронный ресурс]. URL: http://clipsrules.sourceforge.net/OnlineDocs.html, Last Update March 8, 2008 Gary Riley.

10. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/index.html.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ РЕГУЛЯРИЗОВАННОГО РЕШЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ФРЕДГОЛЬМА 1-ГО РОДА В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СИСТЕМ

А.И. Чеботков, магистрант ВКИЭМ

г. Томск, ТУСУР

Для интегрального уравнения Фредгольма 1-го рода:

$$\int_a^в y(s)K(x, s)\, ds = f(x),\ c < x < d. \qquad (1)$$

В статье рассматривается сглаживающий функционал А.Н. Тихонова:

$$\Phi_\alpha [y, \bar{f}] = \| \bar{A}y - \bar{f} \|_F^2 + \alpha\, \Omega [y] \qquad (2)$$

с параметром регуляризации $\alpha > 0$ и стабилизатором (стабилизирующим функционалом) $\Omega [y]$, который полагается равным

$$\Omega [y] = \| y \|_L^2,$$

где $K(x, s)$ – ядро уравнения (заданная функция двух переменных); $f(x)$ – некоторая заданная функция (правая часть уравнения); $y(s)$ – ис-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

комая функция; $\| Ay - f \|^2_F$ – невязка решения; а $y = \int_a^в y(s)K(x, s)\, ds$ – интегральный оператор.

С целью вычисления решения интегрального уравнения (1), определяемого на промежутке $a < s < b$ функцией $y(s)$, будем искать функцию $y_\alpha(s)$, на которой сглаживающий функционал (2) достигает своего минимального значения, т.е.

$$\Phi_\alpha [y_\alpha, f] = \min \Phi_\alpha [y, f]. \qquad (3)$$

Из условия минимума сглаживающего функционала приравниванием нулю его первой вариации можно получить следующее уравнение Эйлера:

$$\alpha\, y_\alpha + A^* A\, y_\alpha = A^* f, \qquad (4)$$

Умножая слева выражение (4) на обратный оператор $\alpha E + A^* A)^{-1}$, в котором E – единичный оператор, решение указанного уравнения Эйлера легко представить в следующей форме:

$$y_\alpha = \alpha E + A^* A)^{-1} A^* f. \qquad (5)$$

Минимизация сглаживающего функционала есть достижение компромисса между малостью значений невязки $\| Ay - f \|^2_F$ и стабилизатора $\Omega[y]$, а именно, с уменьшением значения невязки уменьшается рассогласование между левой и правой частями исходного уравнения (1), но увеличивается значение стабилизатора, т.е. уменьшается гладкость (а значит, и устойчивость) решения. И, наоборот, с уменьшением значения стабилизатора увеличивается значение невязки. Необходимо компромиссное решение данной задачи. Указанный компромисс, численно выражаемый через относительный вес слагаемых $\|Ay - f\|^2_F$ и $\Omega\, [y]$ в (2) и регулируется величиной параметра регуляризации α.

Если стабилизатор при этом определить как

$$\Omega\, [y] = \int_a^b (y^2(s) + q\, [y'(s)]^2)\, ds, \qquad (6)$$

с априорно заданным весовым коэффициентом $q \geq 0$, то из условия минимума сглаживающего функционала следует уравнение Эйлера:

$$\alpha[y_\alpha(t) - q y_\alpha''(t)] + \int_a^b y(s)R(x, s)\, ds = F(t), \;\; a \leq t \leq b, \qquad (7)$$

в котором через $R(t, s)$ и $F(t)$ обозначены функции известного вида как

$$R(s, t) = \int_c^d K(x, t)\, K(x, s) dx\, ; \quad F(t) = \int_c^d K(x, t) f(x) dx\, , \qquad (8)$$

причем краевые условия для уравнения (7) определены в виде

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$y_\alpha'(a) = y_\alpha'(b) = 0. \qquad (9)$$

Таким образом, интегральное уравнение Фредгольма 1-го рода на основе регуляризирующего алгоритма А.Н. Тихонова приводится к соответствующему уравнению 2-го рода, а именно, к интегральному уравнению Фредгольма 2-го рода при $q = 0$ и при $q \neq 0$ – к интегро-дифференциальному уравнению с двумя заданными краевыми условиями типа (9).

При этом, значение величины q связывается с порядком регуляризации: если $q = 0$, то говорят о слаборегуляризованном решении или регуляризации нулевого порядка, если $q = 1$, то говорят о сильнорегуляризованном решении или регуляризации первого порядка.

Увеличение порядка регуляризации означает введение ограничений на производную от решения $y(s)$ все более высокого порядка. В связи с этим, следует ожидать, например, что с увеличением численного значения q в стабилизаторе (6) при некотором фиксированном значении параметра регуляризации α гладкость решения уравнения исходного уравнения (1) должна в среднем увеличиваться.

Кроме того, для интегрального уравнения (7) характерна следующая особенность. Правая часть $f(x)$ входит в уравнение (7) не в явном виде, а в виде интеграла типа (8), и, следовательно, возможные «шероховатости» функции $f(x)$, обусловленные ошибками измерений, в значительной степени сглаживаются за счет операции интегрирования

Дополнительное преимущество регуляризирующего алгоритма при $q \neq 0$ появляется, если правая часть $f(x)$ задана дискретно. В этом случае за счет интегрирования в (8) появляется возможность получить новую непрерывную правую часть $F(t)$, определяющую решение уравнения типа (1).

Для слаборегуляризованного решения в предположении, что производная существует, определением пары функций γ_α и V_α таких, что

$$\gamma_\alpha = dy_\alpha/d\alpha\,; \quad V_\alpha = \alpha dy_\alpha/d\alpha, \qquad (10)$$

легко получить два следующих операторных уравнения:

$$(\alpha E + A^* A)\gamma_\alpha = -y_\alpha\,;$$
$$(\alpha E + A^* A)\, V_\alpha = -\alpha y_\alpha\,. \qquad (11)$$

Второе уравнение в (11) путем замены функции y_α ее выражением из (4), легко преобразовывается к следующему виду:

$$(\alpha E + A^* A)\, V_\alpha = A^*(\, Ay_\alpha - f\,)\,. \qquad (12)$$

Сравнивая (4) и (12), легко видеть, что y_α и V_α определяются уравнениями с одним и тем же оператором, но с разными правыми частями. Указанное обстоятельство в приложениях к задачам автоматизации управления в технических системах при наличии неопределенностей и неадекватностей, требующих многократного повторения

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

вычислений с различными наборами значений параметра регуляризации, позволяет существенно экономить расходы вычислительных ресурсов и других затратных механизмов.

В статье обсуждаются вопросы и приводятся формулы разложения слаборегуляризованного решения в ряд Тейлора, что порождает дополнительные возможности на этапах моделирования и исследования алгоритмов выбора параметра регуляризации.

В частности, приводятся алгоритмы и программные средства на алгоритмическом языке Pascal, ориентированные на решение интегрального уравнения Фредгольма 1-го рода, когда правая часть его оказывается точно неизвестной и сопровождается наличием ошибок измерений, а доступной для наблюдений вместо ансамбля реализаций правой части является только одна реализация. В этом случае для выбора параметра регуляризации предлагаются алгоритмы, названные квазинаилучшими. Статья сопровождается иллюстрацией решения задач идентификации технических систем на примере корабельного оборудования различного назначения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 24

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Председатель секции – **Вьюгова Т.С.**, руководитель отдела образовательных программ ОЦ «Школьный университет»*

ПРИЗНАКИ ЗАВИСАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

А.А. Лещинская
г. Астана, ГУ «Школа-гимназия №3», sis2007@mail.ru

В связи с развитием информационных технологий увеличивается количество простых пользователей. Как следствие, увеличивается и процент возникновения проблем при работе с компьютером, что ставит в тупик обычного пользователя. Поэтому предлагается Вам рассмотреть проект, позволяющий обеспечить техническую поддержку на данном уровне.

Задачи:

1. Сбор информации о возникающих проблемах при работе с ПК.
2. Систематизация видов зависания ПК.
3. Определение способов устранения соответствующих проблем.

Проектная работа ***«Признаки зависания персонального компьютера и методы их устранения»*** дает характеристику основных видов зависания и предлагает способы технической поддержки по устранению соответствующих проблем на уровне обычного пользователя.

Гипотеза: Если своевременно установить причину зависания компьютера и знать способ устранения проблемы, то это сэкономит время и деньги обычного пользователя.

Цель исследования: изучив теоретические материалы, систематизировать виды зависания ПК и разработать методическое пособие для обычного пользователя по устранению проблем зависания компьютера.

Предмет исследования: персональный компьютер.

Объект исследования: проблемы и неполадки персонального компьютера, способы устранения проблем.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Для реализации идеи проекта автор проделал следующие шаги:

- Изучены научно-популярная литература и публицистические статьи по вопросу работы персонального компьютера, проблем, возникающих при работе и способов их устранения.
- Составлен каталог видов зависания персонального компьютера.
- Систематизированы способы устранения проблем по видам зависания и оформлены в виде методических рекомендаций на уровне простого пользователя.

Методика эксперимента: наблюдение, анализ, синтез, моделирование ситуации.

Результативность работы: заключается в создании методических рекомендаций по определению вида зависания персонального компьютера и подбору наиболее простого способа устранения неполадок. Данные рекомендации рассчитаны на обычного пользователя компьютера, что значительно облегчит жизнь, а также сэкономит время и деньги.

Область практического использования результатов исследования: рекомендации могут быть использованы как пособие для начинающих пользователей (таблица).

Зависание – компьютерное явление, при котором компьютер перестает реагировать на любые действия пользователя.

Основные признаки зависания:

- отсутствие реакции,
- изменение изображения,
- появление системных сообщений,
- отсутствие реакции на нажатие комбинации клавиш *Ctrl+Alt+Del* и клавиш *Num Lock* или *Caps Lock*.

Способы устранения зависания:

- однократное или многократное нажатие клавиш *Esc*;
- комбинации клавиш *Alt+F4*, *Ctrl+Alt+Del*.

Если устранить «*зависание*» не удалось, то только тогда нажать на кнопку *Reset*.

Проблемы *с аппаратурой* связаны с физическим выходом из строя узлов компьютера.

Проблемы: перегрев, старение, питание.

Устранение проблем: исправление сбойных участков при помощи утилит, выполнение косметического ремонта, покупка нового компонента, вызов мастера.

Профилактика сбоев: резервное копирование данных, контроль за состоянием комплектующих, борьба с пылью, профилактика неисправностей компонентов компьютера.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Методические рекомендации

№	Вид неисправности	Способ устранения
	Программные сбои	
1	Проблемы в работе операционной системы. Неполадки при запуске ОС	Пробуйте запустить ОС в одном из следующих режимов: 1) безопасный режим; 2) последняя удачная конфигурация; 3) консоль восстановления
2	Сбои и неполадки, вызванные несовместимостью отдельных устройств, версий драйверов. Несовместимости некоторых моделей	Менять исправное устройство на другую модель или приобретать аналогичное устройство, другого производителя
3	Сбои и неполадки, вызванные несоблюдением условий эксплуатации устройств.	Замена комплектующих. Покупка нового оборудования
4	Сбои и неполадки, вызванные неисправностью устройств	Прямая дорога в сервис-центр. Ремонт компьютера достаточно сложное занятие, и без достаточной квалификации им лучше всего не заниматься
5	Воздействие вирусов	Лечение при помощи антивируса
	Аппаратные сбои	
1	Физический выход из строя тех или иных узлов компьютера	Замена этих узлов на новые или отремонтированные
	Зависание	
	1) Отсутствие реакции на какие-либо команды пользователя или нажатие клавиш. 2) Изменение изображения на экране. 3) Отсутствие реакции на нажатие комбинации клавиш *Ctrl + Alt + Del*. 4) Появление на экране системных сообщений без последующей реакции на нажимаемые клавиши. 5) Отсутствие реакции соответствующего индикатора на клавиатуре при нажатии клавиши *NumLock* или *CapsLock*	1) Ждем некоторое время. 2) Закрываем все неиспользованные программы. 3) Пробуем нажать комбинации клавиш *Alt+F4*, *Ctrl + Alt + Del, Esc*. 4) Попытайтесь завершить работу Windows. 5) Если устранить «*зависание*» не удалось, то только тогда нажать на кнопку *Reset*. 6) Выключаем компьютер вручную, удерживая кнопку запуска в течение пяти секунд

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

МОДЕЛЬ ПОРТФОЛИО УСПЕШНОЙ КАРЬЕРЫ

К.А. Сафиуллина
г. Астана, ГУ «Школа-гимназия №3», sis2007@mail.ru

Как сделать успешную карьеру? Этот вопрос волнует не только учащихся школ, но и молодых людей, уже получивших образование. Успешное портфолио – первый шаг к выбору профессии, которая будет учитывать наши личные качества и желания.

При составлении успешного карьерного портфолио мы больше узнаём о своих профессиональных характеристиках, изучаем группы профессий, собираем и структурируем информацию для создания функционального рабочего резюме, определяем текущие и будущие задачи своей карьеры, изучаем методики собеседований, разрабатываем критерии создания электронного портфолио для успешной карьеры.

Задумываясь над тем, какой должна быть работа моей мечты, мы затрагиваем следующие вопросы:

- Что я хочу делать после окончания школы?
- Каковы мои интересы и хобби сегодня?
- Какие у меня есть навыки или таланты?
- Какую работу я больше всего люблю делать?
- Влияют ли мои навыки и интересы на принятие решения о дальнейшей жизни и обучении?
- Куда бы я обратился, чтобы узнать о возможностях этой работы, о перспективах карьерного роста?

Результаты обработки ответов на данные вопросы помогут нам оценить свои профессиональные качества. При этом используются:

- метод Биркмена;
- дифференциально-диагностический опросник;
- теория профессора Джона Холланда.

Рассмотрим некоторые из них.

Метод Биркмена включает в себя профессиональные характеристики и виды деятельности. Ключевые свойства профессиональных характеристик и видов деятельности кодируются цветами:

- синий – планирование;
- зелёный – коммуникабельность;
- красный – эффективность;
- жёлтый – управление.

Дифференциально-диагностический опросник (ДДО) вы можете найти на сайте old.urc.ac.ru/abiturient/PsyTest/test1.html. Результаты теста желательно записывать по схеме:

- человек – человек;

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

- человек – природа;
- человек – художественный образ;
- человек – техника;
- человек – знак.

Теория Холланда делит людей и их рабочие среды на шесть групп:

1) реалистичные (realistic);
2) любознательные (investigative);
3) артистичные (artistic),
4) общительные (social);
5) инициативные (enterprising);
6) консервативные (conventional).

Задача: разработать компьютерную базу данных, позволяющую облегчить процесс систематизации и обработки информации:

- по группам профессий;
- по детальному изучению профессии;
- по обучению и подготовке к профессии.

В проектной работе «Модель портфолио успешной карьеры» даётся разработка компьютерной базы данных, позволяющей облегчить процесс систематизации и обработки информации.

На основе систематизации и структурирования информации предлагается электронная модель успешного карьерного портфолио.

Гипотеза: электронное портфолио помогает наметить и реализовать успешную карьеру.

Цель исследования: изучив теоретические материалы, собрав и структурировав информацию, разработать электронную модель карьерного портфолио.

Предмет исследования: электронное карьерное портфолио.

Объект исследования: профессиональные качества, способности и возможности.

Для реализации идеи проекта автор проделал следующие шаги:

1. Ознакомился с известными теориями видов деятельности и профессиональных характеристик.
2. Оценил себя с помощью тестов, размещённых в Интернете, и изучил свои профессиональные характеристики.
3. Предположил, какими будут результаты пройденного в Интернете теста до того, как они стали известны.
4. Написал эссе об «идеальной» работе.
5. Составил базу данных классификации профессий с учётом индивидуальных возможностей.
6. Указал, какие профессиональные требования предъявляются к каждой группе профессий.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

7. Провёл анализ групп профессий сначала в общем, а затем более детально.

8. Ввёл результаты анализа в базу данных для сортировки и составления отчёта.

9. Выбрал информацию для создания эффективного резюме.

10. Определил свои текущие и будущее карьерные цели.

11. Изучил методики проведения собеседования и принял участие в тренинге.

12. Составил базу данных портфолио профессии в электронном виде, используя результаты выполненных заданий.

Электронная версия карьерного портфолио состоит из резюме, обзора профессий, электронной базы.

Резюме – это положительное и точное описание опыта, квалификации, навыков, интересов, образования.

Собеседование – это ваша возможность рассказать, чему вы научились на своём опыте, показать свой интерес к должности, узнать, подойдут ли вам должность и компания.

Ниже вашему вниманию предложены **советы для успешного прохождения собеседования**:

- оденьтесь подходящим образом;
- отвечайте быстро;
- показывайте свой интерес, смотрите собеседнику в глаза;
- говорите чётко;
- если вам непонятен вопрос, попросите уточнить;
- выглядите уверенно;
- отправьте письмо с благодарностью через один-два дня.

Методика эксперимента: наблюдение, анализ, синтез, моделирование, социологический опрос.

Результативность работы заключается в создании электронного портфолио и программы, определяющей выбор профессии на основе личностных качеств индивидуума.

Область практического использования результатов исследования: использование данных электронных программ рекомендовано учащимся 9–11 классов общеобразовательных школ, лицеев, гимназий, а также учащимся колледжей и профессиональных лицеев для раннего изучения своих способностей и возможностей при построении успешной карьеры.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ПОДДЕРЖКА ШКОЛЬНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Д.В. Трунов
г. Астана, ГУ «Школа-гимназия № 3», sis2007@mail.ru

В связи с ростом IT-грамотности учащихся и учителей нашей школы возникает проблема нехватки офисного оборудования. Решить эту проблему можно только при установке локальной сети.

Проектная работа «Поддержка школьной локальной сети» даёт характеристику основных видов локальных сетей, предлагает способы установки локальной сети в нашей школе.

В настоящее время рынок сбыта переполнен пакетами программ, создающих и поддерживающих работу сети. Важный этап создания сети – выявление наиболее походящего вида программного обеспечения и комплектующих.

Для наиболее эффективной работы необходимо знать:

1) систематизацию локальных сетей;

2) систематизацию программного обеспечения для каждого вида локальной сети;

3) положительные и отрицательные характеристики каждого вида локальной сети.

Что такое сеть?

Сеть – это группа компьютеров или других устройств, связанных каким-либо способом для обмена информацией и совместного использования ресурсов.

Ресурсы – это программы, файлы данных, а также другие совместно используемые периферийные устройства в сети.

Для чего нужны сети?

Сети можно использовать:

для доступа к информации, хранящейся на другом компьютере;

для печати документов на общих принтерах.

Какие существуют виды сетей?

Существует три вида сетей: локальная, региональная и глобальная.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) – небольшая группа компьютеров, связанных друг с другом и расположенных обычно в пределах одного здания или организации.

Региональная сеть – сеть, соединяющая множество локальных сетей в рамках одного района, города или региона.

Глобальная сеть – сеть, объединяющая компьютеры разных городов, регионов и государств.

Так как рассматривается проблема информатизации школы, то далее речь пойдёт о локальной сети.

Какие существуют виды локальных сетей?

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Существует два вида локальных сетей: одноранговая и клиент-серверная.

В одноранговых сетях устройства подключены непосредственно друг к другу без каких-либо дополнительных сетевых устройств между ними. Отдельные пользователи отвечают за свои ресурсы и могут решить, к каким данным и устройствам предоставить общий доступ. Одноранговые сети лучше всего работают в средах, где число компьютеров не превышает десяти.

В отличие от одноранговых в клиент-серверных сетях выделяется отдельный сервер.

Сервер – специально выделенный высокопроизводительный компьютер, оснащённый соответствующим программным обеспечением, централизованно управляющий работой сети и/или предоставляющий другим компьютерам сети свои ресурсы.

Не одна локальная сеть не может обойтись без программного обеспечения. Для одноранговой сети не нужно определённого программного обеспечения, достаточно операционной системы.

Программное обеспечение для сети типа «клиент–сервер»

На выделенный в сети файловый сервер устанавливается серверная операционная система. Только тогда этот компьютер становится сервером. Программное обеспечение (ПО), установленное на рабочей станции, позволяет ей обмениваться данными с сервером. Помимо сетевой операционной системы необходимы сетевые прикладные программы, реализующие преимущества, предоставляемые сетью.

Рассмотрим характеристики этих двух видов сети.

Характеристика одноранговой сети

Положительным являются:

- лёгкость в установке и настройке;
- сравнительно низкая стоимость развёртывания и поддержки;
- нет необходимости в дополнительном программном обеспечении (кроме операционной системы).

Главным недостатком является низкая защищённость сети и данных.

Характеристика сети типа «клиент–сервер»

Главным преимуществом являются повышенная общая защищённость сети и данных, а также быстрый доступ к ресурсам и эффективная обработка запросов клиентов.

Недостатки – высокая стоимость оборудования и программного обеспечения, а также то, что неисправность сервера может сделать всю сеть неработоспособной, а ресурсы недоступными.

Изучив все преимущества и недостатки этих видов сетей, можно сделать вывод, что для школы необходима локальная сеть типа «клиент–сервер».

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Гипотеза: если установить локальную систему в школе, то решится проблема нехватки компьютерного оборудования и совместного его использования, так как локальная сеть подразумевает совместное использование периферийных устройств, таких как принтер, сканер, копировальная техника, оборудование для доступа в Интернет.

Цель исследования: изучив теоретические материалы, систематизировать виды локальных сетей и способы её установки.

Предмет исследования: персональный компьютер.

Объект исследования: программное и аппаратное обеспечение для создания локальной сети.

Для реализации идеи проекта автор изучил научную и публицистическую литературу по вопросам работы локальных сетей.

Методика эксперимента: наблюдение, анализ, моделирование ситуации.

Результативность работы: удалось собрать подробный теоретический материал о работе, настройке и решении простых проблем локальных сетей. Данные теоретические материалы рассчитаны на обычного пользователя компьютера, что значительно облегчит для него работу с локальной сетью, а также сэкономит время и деньги.

Область практического использования результатов исследования: предложенные рекомендации могут быть полезны для начинающих пользователей.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 25

СИСТЕМЫ И СЕТИ ЭЛЕКТРО- И РАДИОСВЯЗИ

*Председатель секции – **Ворошилин Е.П.**, зав. каф. ТОР, к.т.н.;*
*зам. председателя – **Белов В.И.**, доцент каф. ТОР, к.т.н., доцент*

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ «СЕТИ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ»

К.В. Балашова, Р.С. Михайлов, А.В. Рабзий, Е.Ф. Турлюн, студенты
Научный руководитель В.М. Винокуров, проф., к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. ТОР, VinokurovVM@tor.tusur.ru

Растущая популярность голосовых и мультимедийных услуг на основе IP-протокола (VoIP, IP-TV, VoD, VCS и др.) и вызываемые ими изменения в структуре телекоммуникационных сетей ставят на повестку дня вопрос о строительстве сетей следующего поколения, в которых широкий спектр услуг, включая передачу голоса и данных, будет предоставляться на единой технологической основе коммутации пакетов.

Современный рынок связи находится на таком этапе, когда операторы имеют благоприятную возможность обойти все трудности конвергенции, присущие сетям прошлых лет, и перейти напрямую к сетям следующего поколения на базе технологии, которая получила рабочее название NGN – «New Generation Network». Для того чтобы совершить этот прорыв и присоединиться к числу высокотехнологичных операторов, необходимы новые решения в области создания и предоставления высокопроизводительных услуг.

Разработка программного продукта по указанной тематике начата на кафедре ТОР в 2010 г. Данный практикум, написанный на языке C++, содержит описание протокола SIP и сети MPLS, что недостаточно для глубокого понимания темы. В продолжение начатых работ силами ГПО создается более обширный компьютерный практикум (тренажер).

Разрабатываемый практикум содержит следующие основные части:

1. Общие принципы NGN.
2. Синхронизация NGN.
3. Управление NGN.

В первой части затронуты общие понятия, история возникновения и развития сетей следующего поколения (NGN), преимущества ис-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

пользования данной технологии, особенности сети, архитектура, работа основных устройств, входящих в состав NGN.

Вторая часть лабораторного практикума направлена на изучение синхронизации в NGN. В этом разделе рассматриваются способы синхронизации и соответствующие протоколы.

Третья часть рассматривает организацию управления сетью NGN, мониторинг, задачи управления, принципы управления трафиком в ядре транспортной сети, сетевое управление в IP-сетях, архитектуры систем управления сетями, систему управления на основе протокола SNMP.

Переход между частями реализуется в общем меню.

Окно главного меню представлено на рис. 1.

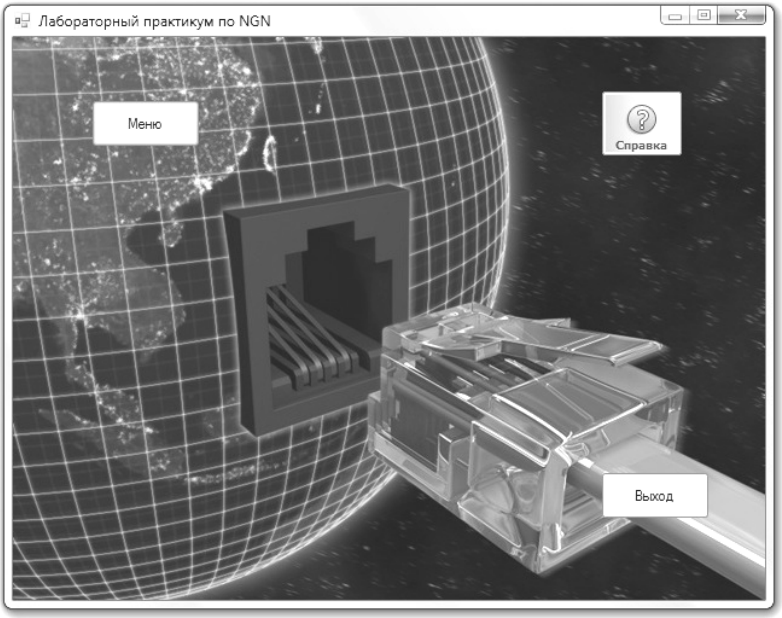


Рис. 1. Окно запуска программы

В каждом из разделов практикума содержится тест по основным понятиям NGN. Успешное выполнение теста является допуском к выполнению лабораторной работы, следовательно, возможно распределение домашних заданий для студентов.

Практикум содержит оценки результатов работы как в каждом разделе, так и суммарную оценку по группе работ. С этой целью в структуре практикума предусмотрен накопительный файл, в котором

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

программа автоматически сохраняет оценочные данные по запросу пользователя.

Необходимо отметить, что аналогичные практикумы можно было бы приобрести у различных фирм, но их стоимость слишком велика.

Данный компьютерный лабораторный практикум реализуется с помощью языка программирования C++ с использованием библиотеки Qt 4.7 для построения графического интерфейса.

Создание практикума рассчитано на два года. Данная статья посвящена результатам первого года.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кожанов Ю.Ф.* Интерфейсы и протоколы сетей следующего поколения: учеб. пособие. Томск: ТУСУР, 2007. 235 с.

2. *Винокуров В.М.* Сети связи и системы коммутации: учеб. пособие. Томск: ТУСУР, 2006. 304 с.

ДИДАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ «МОДЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ»

А.А. Дудникова, студентка

Научный руководитель В.М. Винокуров, проф. каф. ТОР, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, VinokurovVM@tor.tusur.ru

Спутниковые модемы являются важным элементом наземных станций спутниковой связи, так как от качества их работы зависят помехоустойчивость приема информации, занимаемая полоса частот, уровень помех в соседнем канале и т.д., а все это в конечном счете влияет на пропускную способность всей системы спутниковой связи [1].

Огромные объемы информации и современные требования к оформлению работ требуют как привлечения дополнительных оформительских средств, так и средств технического и математического моделирования. В этой связи возможно использование как высокоуровневых языков программирования, так и специализированных пакетов, таких как Mathcad и Matlab.

В данной работе элементы структурной схемы модема спутниковой связи были реализованы с помощью пакета прикладных программ Matlab (Simulink). Matlab работает на большинстве современных операционных систем, включая Linux, Mac OS, Solaris (начиная с версии R2010b поддержка Solaris прекращена) и Microsoft Windows.

Разработанный дидактический модуль предназначен для использования в учебном процессе по направлению «Телекоммуникации» для любой из квалификаций: специалисты, бакалавры, магистры. Может применяться при выполнении курсового проекта, а также на практических занятиях и фрагментарно при проведении лабораторных работ.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Модуль включает в себя разработку элементов структурной схемы модема спутниковой связи:

– фильтр Найквиста в трактах модулятора и демодулятора.

– Расчет модуляторов и демодуляторов BPSK, QPSK.

– Расчет кодеков.

Содержится большое количество справочной информации по теме проекта с демонстрацией реализации отдельных блоков структурной схемы модема средствами пакета Matlab (Simulink). На рис. 1 и 2 показаны примеры реализации модулятора и демодулятора BPSK, а также сверточного кодера.

Sim-модель, позволяющая осуществить модуляцию и демодуляцию BPSK, представлена на рис. 1.

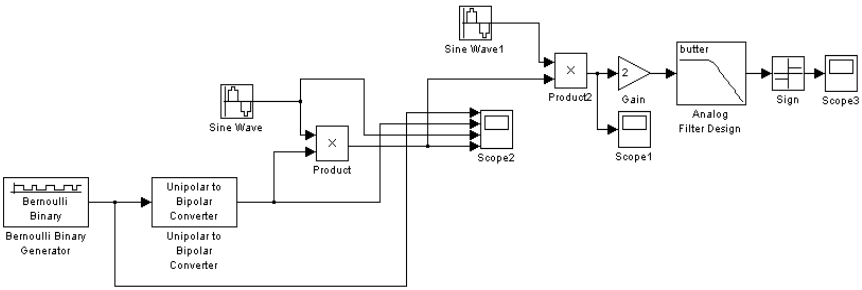


Рис. 1. Реализация модулятора и демодулятора BPSK средствами пакета Matlab (Simulink)

С помощью пакета Matlab (Simulink) был реализован сверточный кодер со степенью кодирования $r = 1/2$ и длиной кодового ограничения $K = 3$. Длина кодового ограничения – это количество сдвигов, после которых один информационный бит может повлиять на выходной сигнал кодера [2].

Сверточный кодер, представленный на рис. 2, реализуется с помощью трех регистров сдвига (роль регистров сдвига в данном случае выполняют элементы задержки) и двух сумматоров по модулю 2.

Коммутатор (*Switch*) на выходе дискретизирует выходы сумматоров по модулю 2 (то есть сначала верхний сумматор, а затем нижний), в результате чего формируются пары кодовых символов, образующих кодовое слово, связанное с только что поступившим битом. Данная процедура выполняется для каждого входного бита.

Нормированные частотные зависимости фильтров (рис. 3) подсчитаны как для фильтра в тракте модулятора ($H_П$), так и сквозной характеристика фильтра в тракте модулятор – демодулятор ($H_Σ$). АЧХ

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

приведены как без учёта размерности коэффициентов фильтров (без индекса на рисунке), так и для их усечения до 8 бит ($H_{ПУС}$ и $H_{\Sigma УС}$, соответственно).

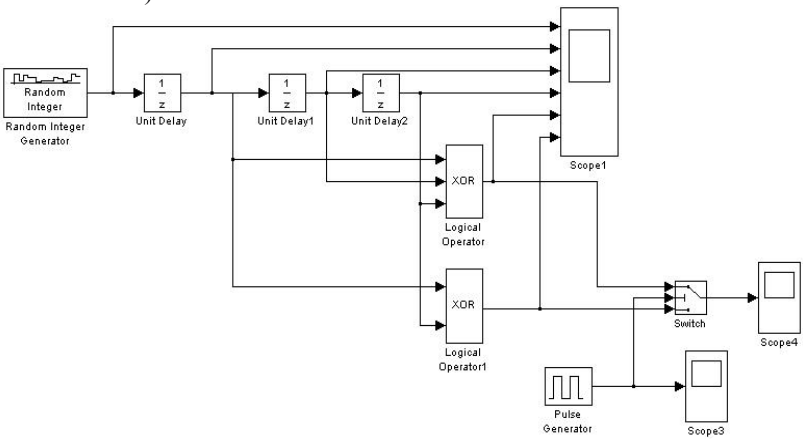


Рис. 2. Реализации сверточного кодера (r = 1/2, K = 3)

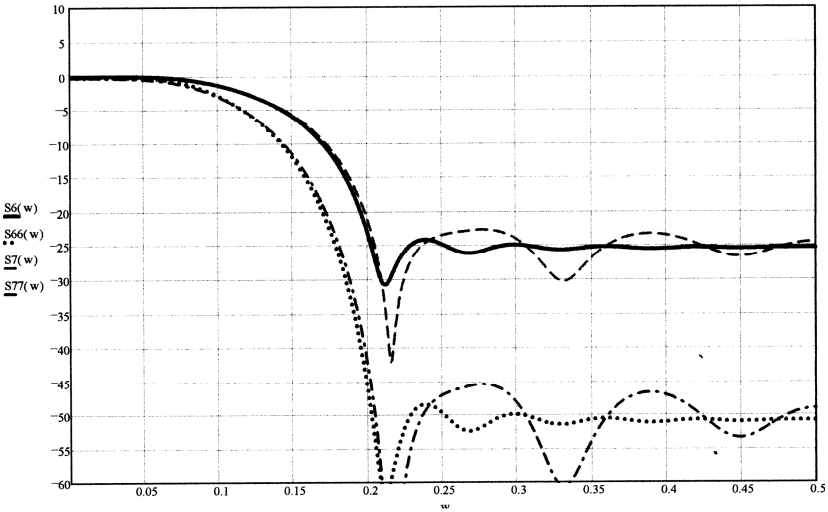


Рис. 3. Частотные зависимости фильтров

В виде отдельных приложений к дидактическому модулю было разработано техническое задание для курсового проекта, произведена проработка примеров реализации отдельных блоков модема в составе курсового проекта. Включены также рекомендации по использованию отдельных разделов модуля на лабораторных и практических занятиях.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Яценков В.С.* Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. М.: Горячая линия – Телеком, 2005. 272 с.

2. *Кларк Дж.* Кодирование с исправлением ошибок в системах цифровой связи / Дж. Кларк, Дж. Кейн: Пер. с англ. С.И. Гельфанда; под ред. Б.С. Цыбакова. М.: Радио и связь, 1987. 392 с.

ВЫБОР ЧАСТОТЫ ДИСКРЕТИЗАЦИИ И РАЗМЕРА ДПФ В OFDMA-СИСТЕМАХ

С.А. Гоголева, Н.А. Сысоев, Р.А. Альпимов, П.С. Киселев, Д.А. Юдин, студенты, Н.А. Каратаева, к.т.н., проф.

г. Томск, ТУСУР, kaf@tor.tusur.ru

Системы WirelessMAN-OFDMA – беспроводные городские сети с множественным доступом на основе ортогонального частотного мультиплексирования данных [1]. В OFDMA-системах происходит преобразование спектров сигналов, исследования которых позволяют установить связь между полосой канала связи F_s, частотой дискретизации F_d и размерностью N_{FFT} дискретного преобразования Фурье (ДПФ) [2]. Преобразования спектров в OFDMA-системах необходимо рассматривать как на логическом, так и на физическом уровнях.

В передающей части OFDMA-систем на логическом уровне выполняются преобразование входного потока данных (случайной последовательности единиц и нулей) в последовательность единиц с изменением знака (BPSK код) и последующая запись BPSK кода в соответствии с номерами ортогональных поднесущих частот [1]. В результате обработки подготовленной частотной последовательности с помощью обратного ДПФ формируется временное представление данных, называемое символом передачи.

Частотное и временное представления поднесущих и параметры OFDMA символа показаны на рис. 1. Параметры временного представления: $T_{S1}, T_{S2} ... T_{Si}$ – символы передачи, $T_S = T_b + T_{cp}$, T_b – полезная часть символа, $T_b = \Delta t \cdot N_{FFT}$, Δt – минимальный шаг по времени, N_{FFT} – размер ДПФ ($N_{FFT} = 1024$), T_{cp} – циклический префикс, предназначенный для предотвращения межсимвольной интерференции.

Параметры частотного представления [1]: f_k – поднесущие частоты, F_s – полоса канала, $F_s = \Delta f \cdot N_{FFT}$, Δf – минимальный шаг по частоте, $f_1 = \Delta f$ – первая поднесущая частота, f_{512} – свободная от передачи информации поднесущая частота, $f_1 \cdots f_{92}$ и $f_{934} \cdots f_{1024}$ –

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

защитные поднесущие частоты, N_{gb} – число защитных поднесущих частот, $N_{gb} = 92 + 91 = 183$, $f_{93} \cdots f_{933}$ – используемые поднесущие частоты, N_{used} – число используемых поднесущих частот $N_{used} = 841$, $N_{used} + N_{gb} = N_{FFT}$.

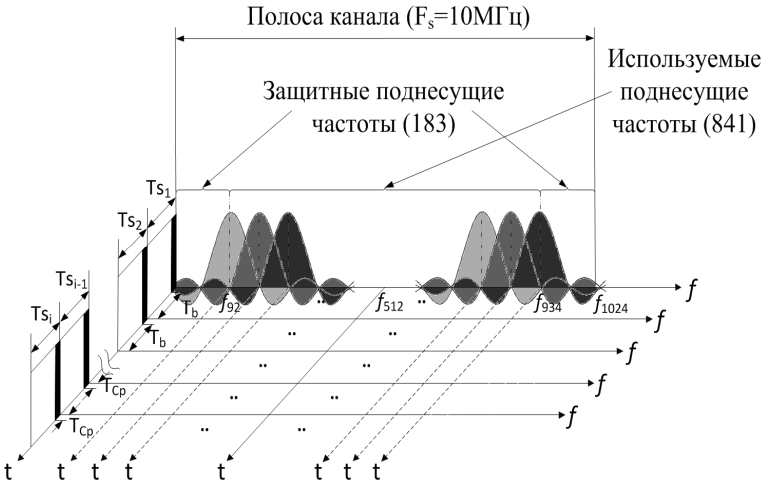


Рис. 1. Частотно-временное представление OFDMA-символа

Установим связь между полосой канала $F_s = 10$ МГц и частотой дискретизации $F_d = 1/\Delta t$. Сигнал на выходе формирователя, а также его четная и нечетная составляющие показаны на рис. 2.

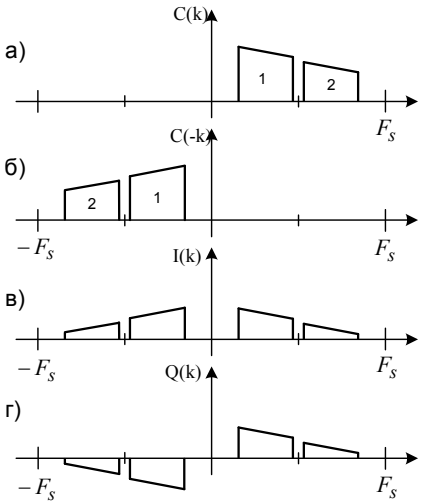


Рис. 2. Частотное представление входного сигнала (*а*), с инверсией аргумента (*б*), четной (*в*) и нечетной (*г*) составляющих

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$I_k = \frac{\dot{C}(k) + \dot{C}(-k)}{2}; \quad Q_k = \frac{\dot{C}(k) - \dot{C}(-k)}{2}.$$

Периодическая модель общего вида представлена суммой четной и нечетной составляющих. Периодическое повторение без наложения спектров возможно, если частота дискретизации F_d в 2 раза больше полосы F_s ($F_d = 2F_s$).

В приемно-передающем тракте OFDMA-систем предусмотрены перенумерация и перестановка массивов данных, графическое представление которых изображено на рис. 3.

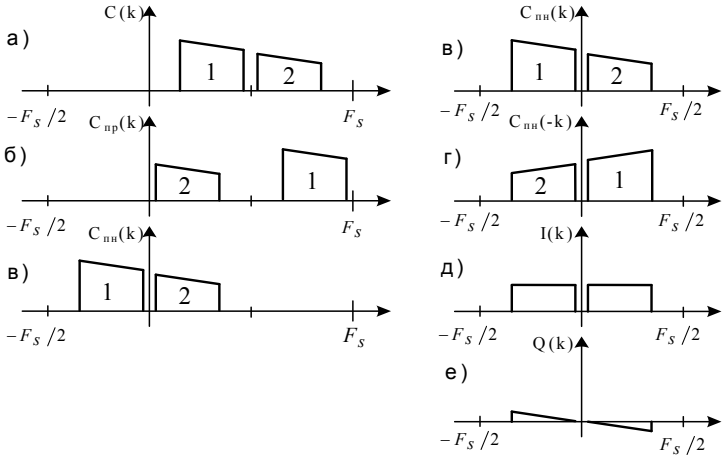


Рис. 3. Графическое представление массива $\dot{C}_k$ (*а*) с перенумерацией (*б*), перестановкой (*в*), инверсией аргумента (*г*), четной (*д*), и нечетной (*е*) составляющих

Проведённые перенумерация и перестановка массива $\dot{C}_k$ позволяют выбирать частоту дискретизации, равной полосе канала $F_d = T_S$, без наложения спектра при периодическом повторении.

Выполнено в рамках проекта ГПО ТОР-1002.

ЛИТЕРАТУРА

1. IEEE Std 802.16TM-2009, «IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks. Part 16: Air Interface for Broadband Wireless Access Systems», 29 May, 2009.

2. *Федчун А.А.* Способы формирования OFDM-радиосигнала // Журнал радиоэлектроники. Электронный журнал. 2010. №1. URL: http://jre.cplire.ru/iso/jan10/5/text.html

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ ИСКАЖЕНИЙ GaN-ТРАНЗИСТОРА МЕТОДОМ РЯДОВ ВОЛЬТЕРРА

А.П. Лем, студентка 5-го курса

Научный руководитель В.Д. Дмитриев, доцент каф. ТОР, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, РТФ, каф. СВЧ и КР, kaf@tor.tusur.ru

Целью работы являются расчёт и анализ нелинейных искажений в СВЧ-усилителях на GaN полевых транзисторах методом функциональных рядов Вольтерра.

В ходе сравнительной характеристики методов анализа нелинейных схем были выявлены значительные преимущества метода рядов Вольтерра. При его использовании нет необходимости в повторяющихся преобразованиях Фурье, неизбежных при анализе методом гармонического баланса. В результате анализ на основе рядов Вольтерра выполняется чрезвычайно быстро, что необходимо для анализа интермодуляционных искажений (ИМИ) в малосигнальных усилителях. Этот метод полностью подходит для усилителя на GaN-гетероструктуре, применяемого для мобильной системы WiMax в режиме АВ (при уровнях сигнала на 10 дБ меньше максимальной мощности) [1].

Результаты работы

Модель транзистора Вольтерра описывается большим количеством параметров. Ток ИМИ описывается выражением (1):

$$\mathrm{IM}_3 = 20\log\tfrac{3}{4} V_S^2 \left| \frac{Y_S(\omega)}{Y_i(\omega)} \right|^2 \left| \left(\frac{g_{m3}}{g_{m1}} \right) + \frac{1}{Y_0(\omega)} \left(\frac{\frac{4}{3} g_{02} g_{m2}}{Y_0(\omega_d)} + \frac{g_{m1}^2}{|Y_0(\omega)|^2} \left(\frac{\frac{4}{3} g_{02}^2}{Y_0(\omega_d)} - g_{03} \right) \right) \right| +$$

$$+ \frac{2j\omega c_{G2}}{3 Y_i(2\omega)} \left(\frac{2j\omega c_{G2}}{Y_i(\omega)} - \frac{2 g_{m2}}{g_{m1}} \right) - \left(\frac{j\omega c_{G3}}{Y_i(\omega)} \right) + \frac{\frac{2}{3} g_{02}}{Y_0(2\omega) Y_0^*(\omega)} \left(\frac{-g_{m1} 2j\omega c_{G2}}{Y_i(2\omega)} + g_{m2} + \frac{g_{02} g_{m1}^2}{Y_0^2(\omega)} \right). \quad (1)$$

Для получения коэффициентов g_{m1}, g_{m2}, g_{m3}, g_{01}, g_{02} и g_{03}, которые являются членами рядов Вольтерра, необходима аппроксимация математическими выражениями нелинейных характеристик полевого GaN транзистора.

Первый коэффициент ряда Вольтерра g_{m1} является выходной проводимостью – Re(Y22), а g_{m2} и g_{m3} соответственно первая и вторая производные зависимости Re(Y22) от напряжения на стоке V_d [2]. Данная зависимость достаточно точно описывается простым выражением (2):

$$g_0(x) := \frac{a}{(x+b)^c} \quad . \quad (2)$$

Коэффициенты g_{01}, g_{02} и g_{03} являются первой, второй и третьей производными зависимости тока стока от напряжения на затворе соответственно. Данная зависимость описывается степенным полиномом (3):

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$I_d(U_g) := \begin{cases} I_m \cdot \left[4.6 \left(\dfrac{U_g - U_p}{|U_p| + \Delta U_0} \right)^{2.75} - 3.65 \cdot \left(\dfrac{U_g - U_p}{|U_p| + \Delta U_0} \right)^{3.8} \right] \\ 0 \ \text{ if } \ U_g < U_p \\ I_m \ \text{ if } \ U_g > \Delta U_0 \end{cases} \quad . \qquad (3)$$

Результаты аппроксимирования изображены в таблице и на рис. 1, 2, где сплошной линией показана характеристика, полученная с помощью программного пакета MWO, пунктирной линией – полученная аппроксимацией выражений (2) и (3) соответственно.

Коэффициенты рядов Вольтерра

g_{m1}	g_{m2}	g_{m3}	g_{01}	g_{02}	g_{03}
1,4664	0,67186	–0,027684	0,00577986	–0,00010747	2,086874e-6

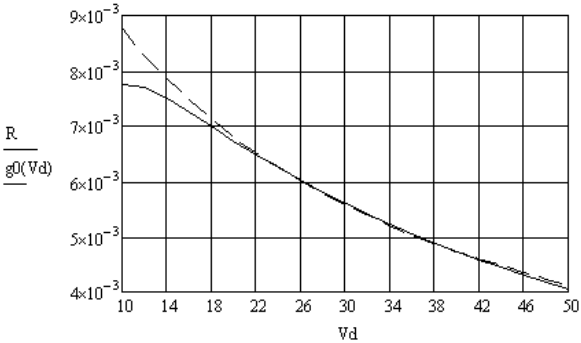


Рис. 1. Зависимости Re*(Y*22) от напряжения на стоке

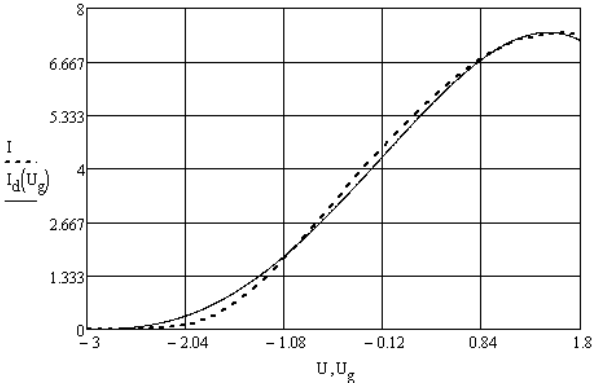


Рис. 2. ВАХ-зависимость тока стока от напряжения на затворе

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Анализ полученных результатов

В результате работы получены необходимые коэффициенты ряда Вольтерра, которые были применены в модели транзистора VFET1. Проведён расчёт ИМИ методом гармонического баланса и методом рядов Вольтерра. Расхождения, наблюдаемые на рис. 3, обусловлены тем, что в работе пока не учтен ряд коэффициентов, зависящих от напряжения на стоке и затворе [3], которые будут исследованы в дальнейшей работе.

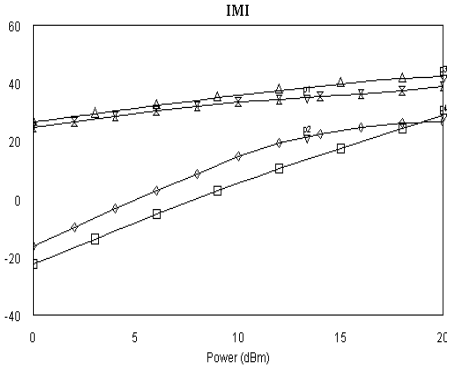


Рис. 3. Интермодуляционные искажения, полученные двумя методами:
– влияние второй гармоники, метод рядов Вольтерра;
– влияние второй гармоники, метод гармонического баланса;
– влияние разностной частоты (гармоника на частоте $\omega_2 - \omega_1$), метод гармонического баланса;
– влияние разностной частоты (гармоника на частоте $\omega_2 - \omega_1$), метод гармонического баланса

ЛИТЕРАТУРА

1. *Маас С.А.* Что надо знать о методе анализа на основе рядов Вольтера // Applied Wave Research, 1999. С. 45–51.

2. *Minasian R.A.* Intermodulation Distortion Analysis of MESFET Amplifiers Using the Volterra Series Representation // IEEE Transactions on microwave theory and techniques. 1980. Vol. MTT-28, № 1, January.

3. *Pedro J.C., Carvalho N.B.* Intermodulation Distortion in Microwave and Wireless Circuits. London: Artech House Boston, 2003. 432 c.

КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ДЛЯ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗНЕСЕНИЕМ ПРИЕМНЫХ И ПЕРЕДАЮЩИХ АНТЕНН

Н.А. Лобанов, аспирант, Е.П. Ворошилин, зав. каф. ТОР, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ТОР, LobanovNA@sibmail.com

Для изучения беспроводных систем связи, использующих технологию MIMO (Multiple Input Multiple Output), необходимо описание каналов распространения радиоволн. В данной статье приведена классификация возможных беспроводных каналов в зависимости от их изменения во времени, наличия замираний и топологии. Приведенная

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ниже классификация не является полным описанием всех возможных беспроводных каналов, но охватывает те, что чаще всего встречаются в литературе [1].

Линейный стационарный канал.

Сигнал на выходе линейного стационарного канала представляет собой свертку двух функций – входного сигнала $x(t)$ и импульсной характеристики канала $h(t)$ [2]:

$$y(t) = h(t) * x(t) + n(t), \tag{1}$$

где $n(t)$ представляет собой совокупное воздействие всех источников шума на переданный сигнал. Импульсная характеристика полностью описывает связь входного и выходного сигнала.

Также можно представить соотношение (1) в частотной области с помощью преобразования Фурье:

$$Y(f) = H(F)X(f), \tag{2}$$

где $H(f)$ – передаточная функция канала. С помощью выражения (2) можно проанализировать, как канал влияет на спектр принимаемого сигнала.

Нестационарный частотно-селективный канал.

Если мы имеем частотно-селективный (широкополосный) нестационарный канал, т.е. канал, импульсная характеристика которого изменяется со временем, то мы должны добавить еще одну переменную для учета времени. Т.е. выражение (1.1) запишется в следующем виде:

$$y(t) = \int h_1(t,\tau)x(t-\tau)d\tau, \tag{3}$$

где τ – задержка принимаемого сигнала, а $h_1(t,\tau)$ импульсная характеристика канала, зависящая от времени и τ. Анализируя выражение (3), можно узнать, как быстро изменяется канал во времени.

Канал в виде линии задержки с отводами.

Учитывая распространенность цифровых систем, полезно представить канал в виде функции от дискретных переменных. Рассмотрим случай, когда широкополосный канал стационарен во времени. Мы определяем дискретную функцию $h(t)$ как совокупность импульсных характеристик, зависящих от задержки канала d:

$$h(d) = \int h(t)\delta(t-(d-1)T)dt, \tag{4}$$

где δ – дельта-функция Дирака; T=1/2W , где W – пропускная способность канала. В дальнейшем мы предполагаем, что канал конечной длинны, т.е. $d \in (1\ldots D)$. Максимальная задержка D определяет максимально разрешимую задержку системы.

Запись импульсной характеристики как дискретной функции значительно упрощает представление отношений входа/выхода широкополосного SISO (Single Input, Single Output) канала:

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$y(t)=\sum_{d=1}^{D} h(d)x(i-(d-1))+n(i), \qquad (5)$$

где $h(d)$ – это совокупность импульсных характеристик канала для всех задержек $d \in (1\ldots D)$, а $n(i)$ – белый гауссовый шум.

Узкополосный канал разнесенного приема.

Система со многими входами, одним выходом (MISO) состоит из нескольких передающих антенн и одной приемной. В случае MISO канала $h(t)$ принимает форму вектора, где каждый элемент вектора представляет собой импульсную характеристику отдельного SISO канала. Если мы имеем M_{Tx} передающих антенн, то отношение между переданным и принятым сигналом для узкополосного стационарного канала можно записать в следующем виде:

$$y(t)=h_{MISO}^{T}x(t)+n(t), \qquad (6)$$

где $h_{MISO}=[h_1\ h_2\ \ldots\ h_{MTx}]^T$ – MISO канальный вектор или просто h - вектор, $n(t)$ – вектор шума и $y(t)$ – вектор принятого сигнала. Элементы h_{MISO} содержат импульсные характеристики всех возможных SISO каналов, а входной вектор $x(t)$ описывает сигнал от каждой передающей антенны. Обратите внимание, что для M_{Tx} антенн существует M_{Tx} возможных путей прохождения.

Существует второй случай, когда мы имеем систему с одним входом и многими выходами (SIMO), включающую одну передающую антенну и M_{Rx} приемных. Отношение входа/выхода записывается следующим образом:

$$y(t)=h_{SIMO}^{T}x(t)+n(t), \qquad (7)$$

где $h_{SIMO}=[h_1\ h_2\ \ldots\ h_{MRx}]^T$ – h – вектор SIMO.

Узкополосный канал MIMO.

Рассмотрим случай, когда передатчик и преемник имеют несколько антенн. Для описания узкополосного канала MIMO мы используем совокупность импульсных характеристик для каждого пути. Таким образом, запишем совокупность всех импульсных характеристик каналов как матрицу:

$$H=\begin{pmatrix} h_{11} & \cdots & h_{1M_{Tx}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{M_{Rx}1} & \cdots & h_{M_{Rx}M_{Tx}} \end{pmatrix}, \qquad (8)$$

где H – это матрица MIMO канала. Каждый элемент из H – это импульсная характеристика между приемной антенной m и передающей n , где $m \in (1\ldots M_{Rx})$, а $n \in (1\ldots M_{Tx})$.

Частотно-селективный канал MIMO.

В литературе широкополосный канал MIMO чаще всего считается стационарным и выражается с помощью дискретных, а не непрерыв-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ных величин [3]. Изменяя матрицу (8) для случая частотно-селективного канала, получаем:

$$H(d)=\begin{pmatrix} h_{11}(d) & \cdots & h_{1M_{Tx}}(d) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{M_{Rx}1}(d) & \cdots & h_{M_{Rx}M_{Tx}}(d) \end{pmatrix}, \qquad (9)$$

где $h_{mn}(d)$ – совокупность импульсных характеристик всех возможных SISO каналов между парой передатчик – приемник.

В итоге отношения между переданным и принятым сигналом, прошедшим через широкополосный MIMO канал, могут быть записаны:

$$y(i)=\sum_{d=1}^{D} H(d)x(i-(d-1))+n(i) \qquad (10)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. *Costa N., Haykin S.* MIMO channel models // John Wiley & Sons. P. 229. 2010. April.
2. *Баскаков С.И.* Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. 3-е. изд. М.: Высшая школа, 2000. 448 с.
3. *Bauch G.* andAl-Dhahir N. Reduced-complexity space-time turbo-equalizationfor frequency-selective MIMO channels // IEEE Trans. Wireless Commun. 2002. Oct. Vol. 1. P. 819–828.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОЛОГИИ Wi-Fi

А.А. Лукина, Д.О. Скворцов, студенты

Научный руководитель В.М. Винокуров, проф. каф. ТОР

г. Томск, ТУСУР, VinokurovVM@tor.tusur.ru

В современной связи все чаще и шире используется беспроводная связь. Комитет по стандартам IEEE 802 сформировал рабочую группу для беспроводных локальных сетей 802.11 в 1990 г. Эта группа занялась разработкой всеобщего стандарта для радиооборудования и сетей, работающих на частоте 2,4 ГГц, со скоростями доступа 1 и 2 Mbps (Megabits-per-second). Работы по созданию стандарта были завершены через 7 лет, и в июне 1997 г. была ратифицирована первая спецификация 802.11. Протокол IEEE 802.11 являлся первым для продуктов WLAN от независимой международной организации. Однако к тому времени заложенная первоначально скорость передачи данных в беспроводной сети уже не удовлетворяла потребностям пользователей.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Для того чтобы сделать технологию Wireless LAN популярной, дешёвой, а главное, удовлетворяющей современным жёстким требованиям бизнес-приложений, разработчики были вынуждены создать новый стандарт.

Потребность в беспроводном доступе к локальным сетям растёт по мере увеличения числа мобильных устройств, таких как ноутбуки и PDA, а также с ростом желания пользователей быть подключенными к сети без необходимости подключения сетевого провода к своему компьютеру. Но для того чтобы развивать беспроводные технологии, необходимо глубоко понимать принципы, заложенные в основу первоначальной версии.

Учебная университетская программа по направлению «Телекоммуникации» требует достаточно глубокого изучения беспроводных технологий связи, в том числе Wi-Fi и Wi-MAX.

Аппаратное изучение этих технологий достаточно затратно. Наиболее перспективным является использование программных продуктов, которые позволяют раскрыть множество нюансов, труднореализуемых в аппаратных средствах. Однако и фирменные программные продукты слишком дороги, поэтому кафедра ТОР разрабатывает собственные.

Лабораторный практикум будет представлять собой набор различных типов заданий, в которых рассматриваются технологические особенности Wi-Fi, интерфейсы беспроводных сетей и способы передачи данных, которые будут разбиты на несколько занятий.

Данная работа содержит описание компонентов лабораторного практикума «Технологии Wi-Fi». Программа написана на языке C++ Qt4 и в ней используется два режима: ad-hot, hot-spot. В данной статье рассматривается режим hot-spot. На рис. 1 показан выбор варианта для этого режима.

Хот-спот (или точка доступа, accesspoint) соединяет кабельную и беспроводную сеть. Она дает возможность пользователям беспроводной сети получить доступ к ресурсам кабельной сети. Пользователи могут перемещаться между точками доступа, не теряя соединения с сетью, как это происходит при подключении к сети с помощью сотового телефона.

Практикум содержит 3 работы:

1) Изучение структурной схемы сети Wi-Fi.

2) Изучение параметров и аппаратуры базовой станции.

3) Изучение параметров и аппаратуры мобильной станции.

Окно первой работы представлены на рис. 2.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

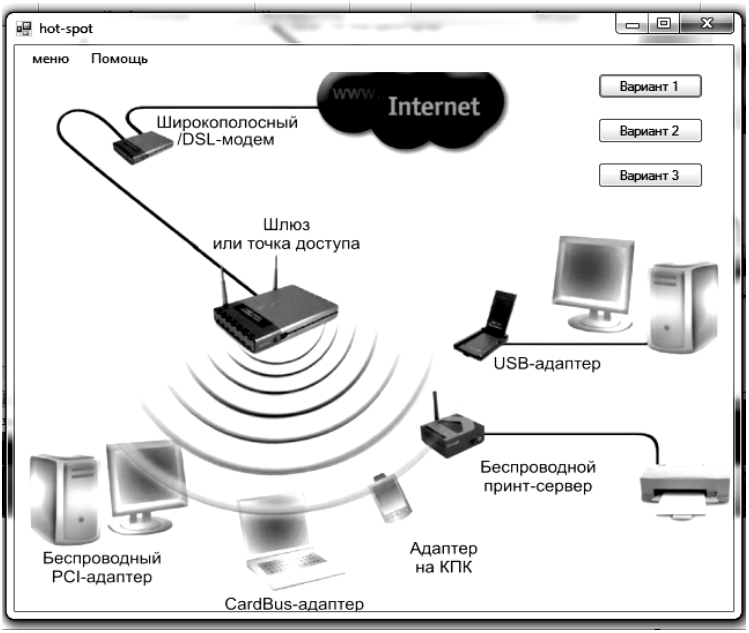


Рис. 1. Стартовая страница

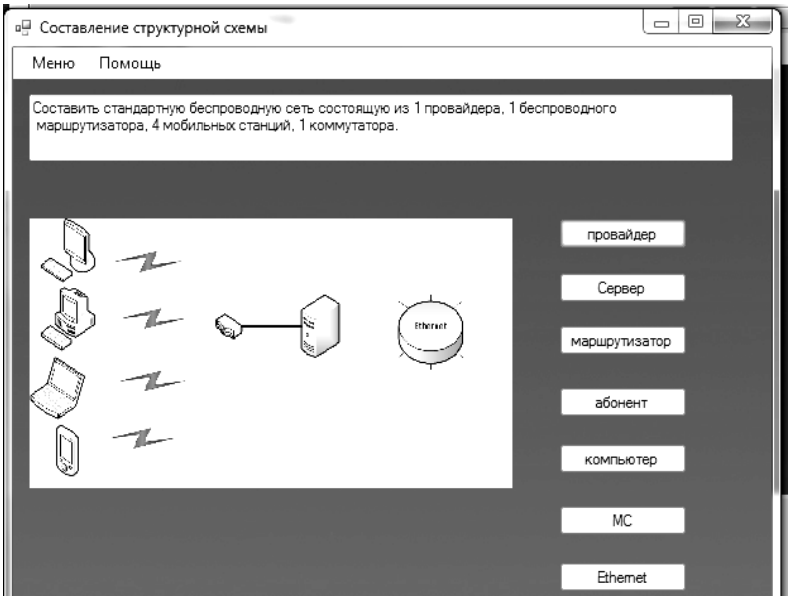


Рис. 2. Этап составления структурной схемы сети

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Каждая лабораторная работа практикума предваряется входным тестом, где обучающемуся предлагается ответить на ряд вопросов.

Результаты работы студентов будут сохраняться в отдельные файлы профилей, которые будут содержать результаты всех трех работ. Также будет введена опция суперпользователя, имеющего право перейти на более поздний этап работы, посредством ввода некоторого пароля.

В программе также будет предусмотрен файл помощи студенту, в котором будут находиться необходимые теоретические данные и понятия.

Программа имеет интуитивно понятный интерфейс.

Каждая лабораторная работа рассчитана на 2 академических часа.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А.* Сети и системы радиодоступа. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2005. 384 с.

2. *Шахнович И.В.* Современные технологии беспроводной связи. М.: Техносфера, 2004. 168 с.

3. *Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В.* Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера. 2005. 591 с.

4. *Шлее М.* Qt4. Профессиональное программирование на C++. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 880 с.

ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ИСТОЧНИКОВ НА ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОМЕЩЕНИЯ

С.В. Купреков, инженер, Е.А. Лыскова, Д.П. Сапрыкина, студентки

Научный руководитель А.В. Пуговкин, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. ТОР, shtychka_005@sibmail.com

Задача энергосбережения приобретает все большее значение в области систем жизнеобеспечения зданий и помещений. Приоритетность при выборе энергосберегающих технологий имеют технические решения, способствующие улучшению микроклимата помещений.

Математическое моделирование помогает существенно ускорить и упростить задачу оптимизации теплового режима. Для этого применим модель на основе дифференциальных балансных уравнений [1].

Здесь в качестве источника тепла используется радиатор с водяным теплоносителем. В них отдаваемая тепловая энергия зависит от разности температур радиатора и окружающей среды, в то же время в помещении могут присутствовать и другие тепловые источники: электрические обогреватели, источники света, выделяющие тепло, компьютеры и другое оборудование и бытовая техника.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Учитывая тепло, выделяемое этими вторичными источниками, и теплообмен со смежным помещениями, преобразуем данную математическую модель к виду

$$\begin{cases} \dfrac{dQ_1}{dt} = R_{\text{ист}}\left(T_{\text{ист}} - T_1\right) - R_{к1}\left(T_1 - T_2\right) - R_{\text{вн}}\left(T_1 - T_{\text{вн}}\right) + P_{\text{эл}}, \\ \dfrac{dQ_2}{dt} = R_{\text{к}2}\left(T_1 - T_2\right) + R_{\text{см}}\left(T_{\text{см}} - T_2\right), \end{cases}$$

где $R_{\text{ист}}$ – сопротивление излучения теплоносителя (Вт/°С); $R_{\text{вн}}$ – сопротивление излучения во внешнюю среду (Вт/°С); $R_{\text{к}1}$, $R_{\text{к}2}$ – коэффициент теплообмена данного помещения с ограждением (Вт/°С); $R_{\text{см}}$ – коэффициент излучения между ограждением и смежным помещением (Вт/°С); $P_{\text{эл}}$ – количество тепла, выделяемое вторичными источниками тепла (Вт); $T_{\text{ист}}$ – температура теплоносителя (°С); T_1 – температура воздуха в помещении (°С); T_2 – температура контура (°С); $T_{\text{вн}}$ – температура внешней среды (°С); $T_{\text{см}}$ – температура воздуха смежного помещения (°С).

В процессе работы проведены эксперименты для получения температурной зависимости помещения и нахождения параметров контура. Моделирование и анализ тепловых режимов помещения были проведены в программной среде MathLab.

В результате работы были найдены основные характеристики тепловых режимов помещения.

На рис. 1 приведены графики зависимости температуры воздуха и контура от времени при ситуациях:

– источник теплового излучения – водяной радиатор, не учитывается влияние вторичных источников тепла;

– отсутствует излучение теплоносителя, но есть излучения вторичных источников тепла.

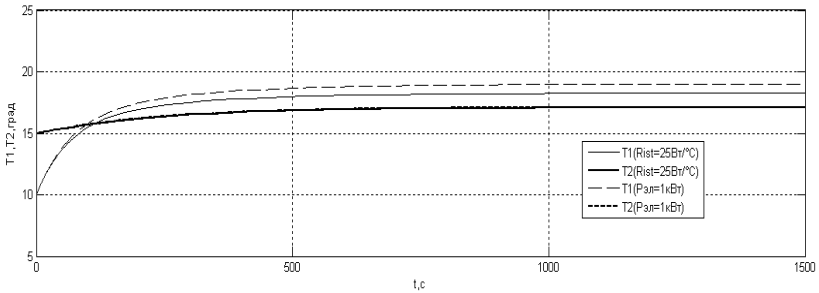


Рис. 1. Графики зависимости температуры воздуха и контура от времени: $R_{\text{ист}} = 25$ кВт, $P_{\text{эл}} = 0$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

На рис. 1 изображены зависимости экспоненциального характера с фазой быстрого нарастания температуры воздуха и более медленного нарастания температуры контура. Обе зависимости приходят к стационарному режиму спустя некоторое время.

$$R_{\text{ист}} = 0,\ P_{\text{эл}} = 1\ \text{кВт}.$$

При отсутствии излучения теплоносителя все тепло выделяется за счет вторичных источников тепла.

С вводом $P_{\text{эл}}$ увеличилась скорость нарастания температуры воздуха, в то время как температура контура осталась почти без изменений.

Сравнивая графики зависимостей в обоих случаях можно сделать вывод, что кривые ведут себя почти одинаково, но имеют максимальное отклонение, не превышающее 6%.

На рис. 2 приведено семейство характеристик тепловых режимов помещения при постоянном излучении теплоносителя $R_{\text{ист}}$=25 Вт/°С и при влиянии вторичных источников тепла.

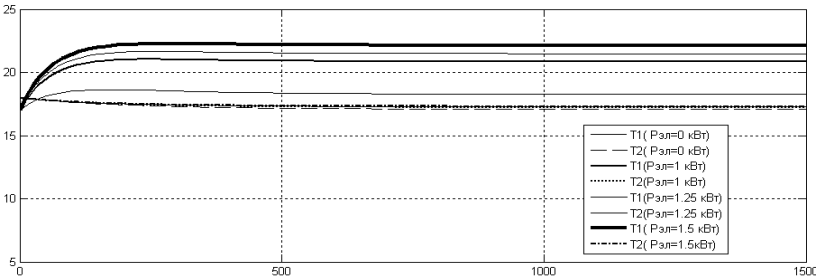


Рис. 2. Семейство характеристик тепловых режимов помещения при постоянном излучении теплоносителя и при учете влияния вторичных источников тепла

Мы убедились, что нагрев помещения за счет электрического и водяного радиатора почти одинаков. Это следует из того, что если за критерий взять температуру в стационарном режиме, то расхождения составляют 5–10%.

Из вышеизложенного сделаем следующие выводы:

– с помощью электрического радиатора можно калибровать тепловую энергию, отдаваемую водяным радиатором;

– учет вторичных источников тепла позволяет сэкономить тепловую энергию, потребляемую от традиционных источников водяного отопления;

– применение вторичных источников тепла с известной мощностью позволяет найти эффективную теплоемкость помещения: $C \cdot V = (P_{\text{эл}} / dT_1)dt.$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пуговкин А.В.* Математическая модель теплоснабжения помещений для АСУ энергосбережения / А.В. Пуговкин, С.В. Купреков, Д.В. Абушкин и др. // Доклады Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники. 2010. №2 (22). Ч. 1.

ОЦЕНКА СМЕЩЕНИЯ ЧАСТОТЫ ЗА СЧЕТ ЭФФЕКТА ДОППЛЕРА И НЕСОВПАДЕНИЯ ЧАСТОТ ГЕТЕРОДИНОВ БАЗОВОЙ (BS) И МОБИЛЬНОЙ (MS) СТАНЦИЙ OFDMA-СИСТЕМ

Д.Ю. Майков, С.А. Гоголева, Н.А. Сысоев, П.С. Киселев, студенты, А.Я. Демидов, к.ф-м.н., доцент, Н.А. Каратаева, к.т.н., проф.

г. Томск, ТУСУР, kaf@tor.tusur.ru

В работе представлен метод оценки смещения частоты в беспроводных локальных сетях с использованием ортогонального частотного мультиплексирования данных (OFDM). Допплеровское смещение частоты показывает меру скорости затухания беспроводного канала, приводит к нарушению ортогональности поднесущих частот и вызывает межсимвольную интерференцию.

Оценка основана на корреляционном анализе переданного и принятого символов во временной и частотной областях. Структурная схема приемно-передающего тракта, выполненная в пакете Matlab, приведена на рис. 1.

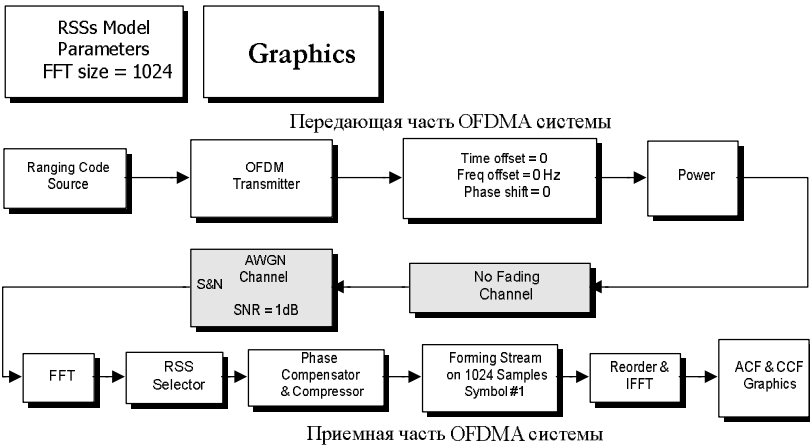


Рис. 1. Структурная схема приемно-передающего тракта OFDMA-системы

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

В передающей части OFDMA-систем выполняются преобразование входного потока данных в последовательность единиц с изменением знака (BPSK код) и последующая запись BPSK кода в соответствии с номерами ортогональных поднесущих частот [1]:

$$C_k = I_k + j_0 .$$

После обработки подготовленного массива с помощью обратного дискретного преобразования Фурье (ДПФ) формируются квадратурные составляющие, образующие комплексную временную модель сигнала

$$A(n) = I(n) + jQ(n) \text{ , где } I(n) = I(-n) \text{ и } Q(n) = -Q(-n) .$$

Пройдя через частотно-селективный канал с замираниями, переданный массив в приемной части приобретает вид [2]

$$\tilde{A}(n - n_s) = [\tilde{I}(n - n_s) + j\tilde{Q}(n - n_s)] \cdot e^{j\Delta\hat{\omega}\cdot(n - n_s)} ,$$

где n_s – временная задержка; $\Delta\hat{\omega}$ – нормированное смещение частоты.

После обнаружения OFDM-сигнала и компенсации временной задержки получим

$$\tilde{A}(n) = [\tilde{I}(n) + j\tilde{Q}(n)] \cdot e^{j\Delta\hat{\omega}\cdot n} .$$

Если скорость транспорта меняется в пределах 100–200 км/ч, то смещение частоты будет 200–400 Гц. Тогда принятый массив будет приблизительно равен

$$\tilde{A}(n) = [\tilde{I}(n) + j\tilde{Q}(n)] \cdot [\underbrace{\cos\Delta\hat{\omega}\cdot n}_{\approx 1} + j\underbrace{\sin\Delta\hat{\omega}\cdot n}_{\approx \Delta\omega\cdot n}],$$

$$\tilde{A}(n) \approx [\tilde{I}_n - \tilde{Q}_n \Delta\hat{\omega}\cdot n] + \mathrm{j}[\tilde{Q}_n + \tilde{I}_n \Delta\hat{\omega}\cdot n].$$

Применяя ДПФ к $\tilde{A}(n)$, найдем отсчеты $\tilde{C}_k$:

$$\tilde{C}_k = [\tilde{I}_k - j\tilde{Q}'_k \Delta\hat{\omega}/\hat{\omega}_1] + \mathrm{j}[\tilde{Q}_k + j\tilde{I}'_k \Delta\hat{\omega}/\hat{\omega}_1] ,$$

$$\tilde{C}_k = [\tilde{I}_k - \tilde{I}'_k \Delta\hat{\omega}/\hat{\omega}_1] + \mathrm{j}[\tilde{Q}_k - \tilde{Q}'_k \Delta\hat{\omega}/\hat{\omega}_1] ,$$

где $I'_k = dI_k / dk$ и $Q'_k = dQ_k / dk$.

Взаимный энергетический спектр $G_{12}(k)$ переданного и принятого сигналов определится как

$$G_{12}(k) = \sum_{\substack{k=-(N-1)/2 \\ k\neq 0}}^{(N-1)/2} C_k \cdot \tilde{C}_k^* = \sum_k \left([\underbrace{I_k \tilde{I}_k}_{\text{чет}} - \underbrace{I_k \tilde{I}'_k \Delta\hat{\omega}/\hat{\omega}_1}_{\text{неч}}] + \mathrm{j}[\underbrace{I_k \tilde{Q}_k}_{\text{неч}} - \underbrace{I_k \tilde{Q}'_k \Delta\hat{\omega}/\hat{\omega}_1}_{\text{чет}}] \right).$$

Учитывая усреднение нечетных функций на симметричном интервале, получим:

$$G_{12}(k) = \sum_k I_k \tilde{I}_k - j\Delta\hat{\omega}/\hat{\omega}_1 \sum_k I_k \tilde{Q}'_k ,$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$\frac{\Delta\hat{\omega}}{\hat{\omega}_1} = \frac{\sum_k I_k \tilde{I}_k - G_{12}(k)}{\sum_k I_k \tilde{Q}'_k}.$$

Результаты расчетов оценки смещения частоты с использованием OFDM, проведенные в пакете Matlab, показаны на рис. 2.

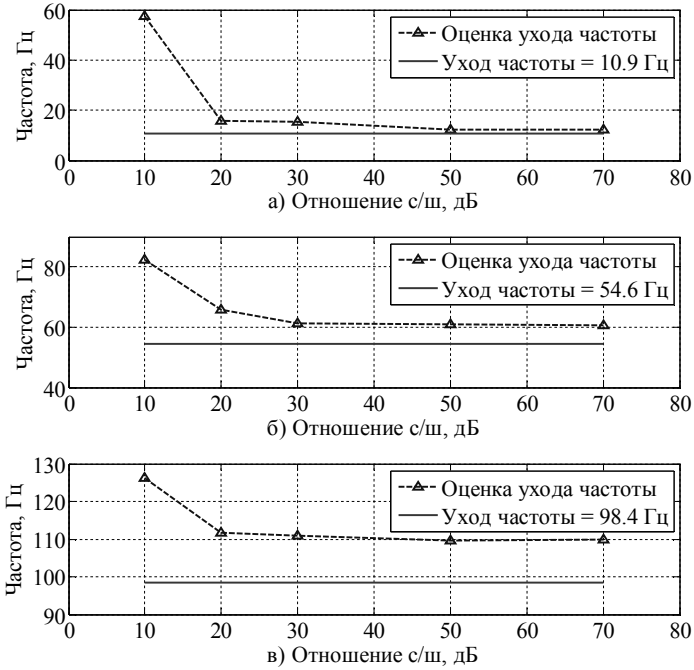


Рис. 2. Зависимости оценки смещения частоты от отношения сигнал–шум для трех значений частот: *а* – 10,9 Гц; *б* – 54,6 Гц; *в* – 98,4 Гц

Анализ результатов моделирования в пакете Matlab показывает, что предложенный метод дает достоверные оценки, если отношение сигнал–шум больше или равен 20 дБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. IEEE Std 802.16TM-2009, «IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks. Part 16: Air Interface for Broadband Wireless Access Systems», 29 May, 2009.

2. *Doukas and G. Kalivas*. Doppler Spread Estimation in Frequency Selective Rayleigh Channels for OFDM Systems // 5-th International Symposium in Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing. 2006. (CSNDSP 2006), Patras, Greece. 19–21 July, 2006.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ БИТОВОЙ ОШИБКИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ТЕХНОЛОГИИ MIMO

Г.О. Манохин, Ж.Т. Эрдынеев, студенты, А.С. Вершинин, аспирант
г. Томск, ТУСУР, каф. ТОР, life.airever@gmail.com

Целью данной статьи является оценка вероятности битовой ошибки (ВБО) для разных систем с MIMO (англ. Multiple Input Multiple Output) с использованием алгоритма кодирования Alamouti [1].

Был реализован алгоритм Alamouti в среде MatLab для различных случаев расположения антенн, использован тип модуляции КАМ, получены зависимости ВБО от отношения сигнал/шум (С/Ш). В качестве канала распространения радиоволн (РРВ) была выбрана модель релеевского канала [2]. Обозначим канал РРВ h с затуханием α и случайной фазой: $h=\alpha e^{j\theta}$.

Учитываются шумы аппаратуры n, которые представляют собой аддитивный белый гаусовский шум.

Случай SISO представлен на рис. 1. Принятое сообщение r, прошедшее канал РРВ, записывается: $r=hx+n$. Для восстановления исходного сообщения было выполнено эквалайзирование.

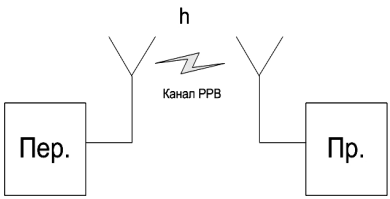


Рис. 1. Схема передачи SISO

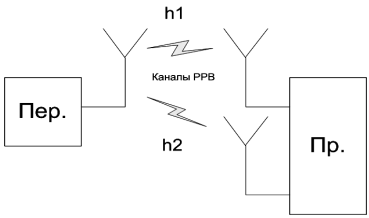


Рис. 2. Схема передачи SIMO

Случай SIMO (рис. 2). Сообщение x проходит через два различных канала: $h_1=\alpha_1 e^{j\theta_1}$, $h_2=\alpha_2 e^{j\theta_2}$.

Принятые сообщения r_1 и r_2, $r_1=h_1x+n_1$ $r_2=h_2x+n_2$.

Алгоритм обработки Alamouti [1] предполагает умножение принятых сигналов на комплексно сопряжённые каналы, соответственно и суммирование их:

$$\tilde{x}=h_1^*r_1+h_2^*r_2=h_1^*(h_1x+n_1)+h_2^*(h_2x+n_2)=(\alpha_1^2+\alpha_2^2)x+h_1^*n_1+h_2^*n_2.$$

Уровень сигнала увеличивается в $(\alpha_1^2+\alpha_2^2)$ раз, а шумы усредняются.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Метод кодирования Аламоути MISO (рис. 3) предлагает разбивать сообщения на блоки по два (для двух антенн). Принцип распределения сигналов в пространстве и во времени показан на рис. 4.

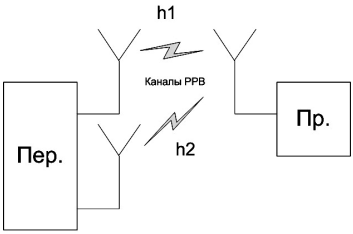


Рис. 3. Схема передачи MISO

Рис. 4. Распределение сигналов по времени и пространству

Канал остаётся постоянным в течение двух временных интервалов и его модель нам известна:

$$h_1(t)=h_1(t+T)=h_1=\alpha_1 e^{j\theta_1}\ ,\quad h_2(t)=h_2(t+T)=h_2=\alpha_2 e^{j\theta_2}\ .$$

Принятые сигналы в первый и во второй моменты времени:

$$r_1=r(t)=h_1x_1+h_2x_2+n_1\ ,\quad r_2=r(t+T)=h_2x_1^*-h_1x_{21}^*+n_2\ .$$

Принятые сигналы комбинируются и суммируются по правилу

$$\tilde{x}^1=h_1^*r_1+h_2r_2^*=(\alpha_1^2+\alpha_2^2)x_1+h_1^*n_1+h_2n_2^*\ ,$$

$$\tilde{x}^2=h_2^*r_1-h_1r_2^*=(\alpha_1^2+\alpha_2^2)x_2-h_1n_2^*+h_2^*n_1\ .$$

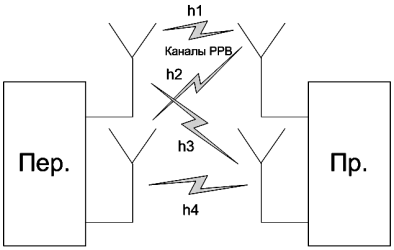


Рис. 5. Схема передачи MIMO

На рис. 5 изображена схема передачи MIMO. Схема пространственно-временного кодирования используется такая же, как для MISO (см. рис. 4). Принятые сообщения r_1 и r_3 в первый момент времени и во второй r_2 и r_4 записываются:

$$r_1=r(t)=h_1x_1+h_2x_2+n_1\ ,$$

$$r_2=r(t+T)=h_2x_1-h_1x_2+n_2\ ,$$

$$r_3=r(t)=h_3x_1+h_4x_2+n_3\ ,\quad r_4=r(t+T)=h_4x_1-h_3x_2+n_4\ .$$

Принятые сигналы комбинируются и суммируются по правилу

$$\tilde{x}_1=h_1^*r_1+h_2r_2^*+h_3^*r_3+h_4r_4^*=(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2+\alpha_4^2)x_1+h_1^*n_1+h_2n_2^*+h_3^*n_3+h_4n_4^*\ ,$$

$$\tilde{x}_2=h_2^*r_1-h_1r_2^*+h_4^*r_3-h_3r_4^*=(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2+\alpha_4^2)x_2-h_1n_2^*+h_2^*n_1-h_3n_4^*+h_4^*n_3\ .$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Для всех рассмотренных методов были построены зависимости вероятности битовой ошибки при разных отношениях С/Ш (рис. 6–9).

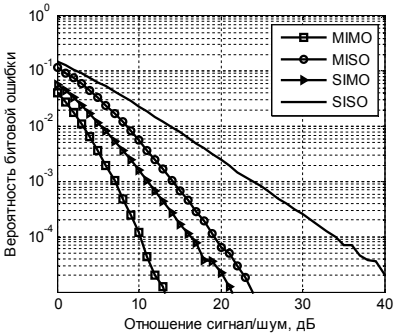


Рис. 6. Зависимость вероятности битовой ошибки от отношения с/ш для QAM-2

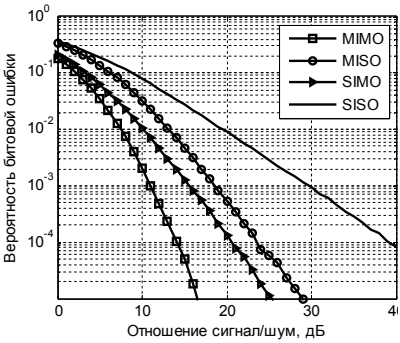


Рис. 7. Зависимость вероятности битовой ошибки от отношения с/ш для QAM-4

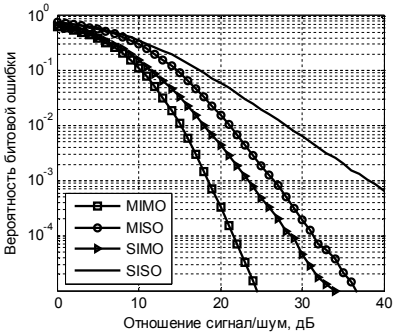


Рис. 8. Зависимость вероятности битовой ошибки от отношения с/ш для QAM-16

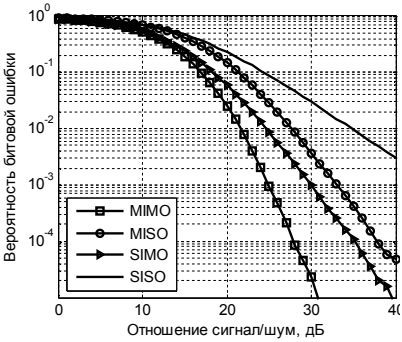


Рис. 9. Зависимость вероятности битовой ошибки от отношения с/ш для QAM-64

Алгоритмы кодирования Аламоути уменьшают ВБО за счёт увеличения СШ при любых видах модуляции. Характер полученных зависимостей сохраняется при разных видах модуляции. ВБО для MIMO в рассмотренных случаях всегда ниже за счёт обработки сигналов как в приёмнике, так и в передатчике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Siavash M.* Alamouti, A Simple Transmit Diversity Technique for Wireless Communications // Iee jornal on elect areals in communications. 1998. Vol. 16, № 8, October.

2. *Кеннеди Р.* Каналы связи с замираниями и рассеянием. М.: Сов. радио, 1973. 302 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ГЕНЕРАТОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ ДЛЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

С.Ю. Уйманов, студент

Научные руководители ГПО: В.М. Винокуров, В.В. Стрижов, инженер I категории, ТУСУР, НИИСЭС

г. Томск, ТУСУР, каф. ТОР, VinokurovVM@tor.tusur.ru

Данная работа была выполнена в рамках ГПО по тематике ЗАО «НПФ «Микран». Для нормальной работы формирователя частот радиолокационной станции (РЛС) требуется качественный генератор, управляемый напряжением (ГУН), обладающий следующими характеристиками в широком диапазоне температур от –40 до +55: низкие фазовые шумы (ФШ) (не хуже – 115 дБ/Гц @ 100 кГц), достаточной выходной мощностью (14 дБм), стабильностью частоты (±2кГц) в диапазоне СВЧ на частоте 12 ГГц (рис. 1).

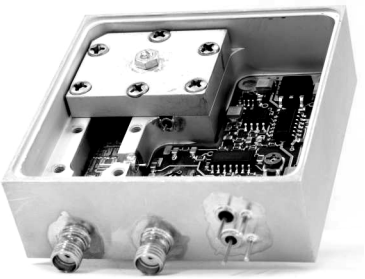


Рис. 1. Генератор, управляемый напряжением 12 ГГц

Работа посвящена изготовлению, настройке и проверке блока генератора, управляемого напряжением (ГУН).

Данный ГУН состоит из двух частей: СВЧ-тракта (рис. 2), выполненного на гибридной интегральной схеме (ГИС), и печатной платы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), которая и обеспечивает стабильность частоты.

При настройке блока вначале устанавливается диэлектрический резонатор (ДР) на подставке между затвором транзистора и варикапом. Транзистор вводится в режим самовозбуждения в необходимом диапазоне частот, ДР необходим для установления конкретной частоты в этом диапазоне. Варикап при различном напряжении на нем будет вносить дополнительную ёмкость в контур ДР и изменять частоту генерации. Подстройка на необходимую частоту 12 ГГц происходит путем изменения геометрических размеров самого диэлектрического резонатора, размещаемого между транзистором и варикапом. Настройка с варикапом производится в пределах напряжения управления 0–10 В, снимаемого с операционного усилителя (ОУ). Следующим шагом настройки является настройка требуемой выходной мощности 14 dBm при помощи лепки индия.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

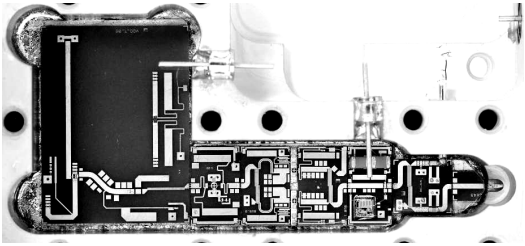


Рис. 2. Гибридная интегральная схема

ФАПЧ в блоке ГУН обеспечивает необходимую стабильность частоты в широком диапазоне температур от –40 до +55 °С. Главным элементом в петле фазовой автоподстройки частоты является фазовый детектор (ФД); в данном устройстве используется микросхема MSPD2018. Производится сравнение фазы частоты с выхода ГИС и фазы двенадцатой гармоники опорного генератора 100 МГц. В случае их несовпадения на выходе вырабатывается разностное напряжение, которое в свою очередь поступает на микросхему операционного усилителя. Операционный усилитель посылает напряжение на варикап, который изменяет свою ёмкость, и происходит сдвиг частоты.

Результаты эксперимента показаны на рис. 3, демонстрирующем получение на выходе чистого тона на частоте 12 ГГц.

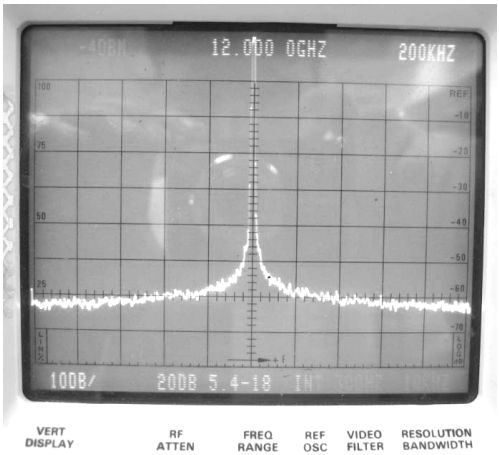


Рис. 3. Спектр выходного сигнала ГУН

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вольман В.И.* Справочник по расчету и конструированию СВЧ-полосковых устройств. М.: Радио и связь, 1982. 314 с.

2. *Ильченко М.Е.* Диэлектрические резонаторы. М.: Радио и связь, 1989. 328 с.

3. *Лебедев И.В.* Устройства сверхвысоких частот: Пер. с англ. М.: Мир, 1968. 485 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 26

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

*Председатель секции – **Шостак А.С.**, проф. каф. КИПР, д.т.н.; зам. председателя – **Озёркин Д.В.**, декан РКФ, доцент каф. КИПР, к.т.н.*

О НЕТРАДИЦИОННОМ СПОСОБЕ СИНТЕЗА АПЕРТУРЫ ПРИ НЕПОДВИЖНОМ РАДИОЛОКАТОРЕ

Э.С. Аманатов, А.Ю. Максимов, студенты 3-го курса
г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР, erlanamanatov@mail.ru

Традиционные методы синтеза апертуры (СА)

Традиционные способы СА основаны на взаимном перемещении антенны и пеленгуемого объекта, при этом выделяют два случая: прямой метод СА – формирование апертуры за счет перемещения РЛС (рис. 1); обратный (инверсный) метод СА, основанный на использовании перемещения самой цели (рис. 2).

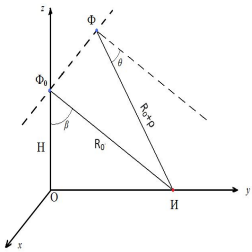


Рис. 1. Боковой обзор поверхности земли с самолета (прямой метод СА)

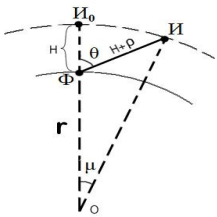


Рис. 2. Обратный метод СА

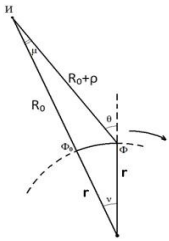


Рис. 3. Пеленгование с использованием вращения антенны

Принцип получения высокой разрешающей способности при традиционных методах СА (см. рис. 1) может быть объяснен с точки зрения теории оптимальной фильтрации частотно-модулированных импульсов [1–3].

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Антенный луч РЛС бокового обзора, установленной на самолете, перемещается вместе с ним по прямой со скоростью V (см. рис. 1). Предположим, что цель облучается непрерывными колебаниями частоты f_0 (длина волны λ). За счет радиальной составляющей скорости V_r возникает допплеровский сдвиг частоты:

$$F_{\text{Д}} = -\frac{2V_r}{\lambda}\,. \qquad (1)$$

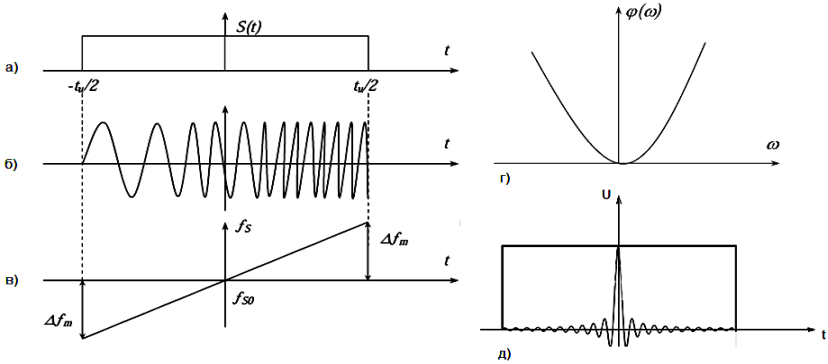


Рис. 4. Аналогия с ЛЧМ-сигналом: *а* – амплитуда широкого импульса на приеме; *б* – высокочастотное заполнение импульса; *в* – зависимость частоты от времени; *г* – фазовый спектр ЛЧМ сигнала; *д* – спектр мощности и АКФ выходного сигнала

Отраженный сигнал цели представляет собой широкий высокочастотный импульс постоянной амплитуды длительностью $\tau_{\text{обл}}$, частота заполнения которого в результате допплеровского эффекта (1) изменяется по линейному закону (рис. 4). Как известно, такой сигнал можно сжать во времени с помощью оптимального фильтра.

Нетрадиционный метод СА

В общем случае можно показать, что для увеличения разрешения по углу необходимо нелинейное изменение фазы принимаемого сигнала, при этом коэффициент сжатия будет равен

$$\frac{1}{\pi}\chi''(0)\Delta^2 = 2d\,, \qquad (2)$$

где $\chi(\theta)$ – фазовая диаграмма направленности; θ – угол рассогласования; Δ – эффективная ширина диаграммы направленности.

Внесение необходимого квадратического фазового сдвига возможно путем изменения положения антенны в пространстве, при котором радиолокатор будет оставаться неподвижным (см. рис. 3). Впервые такая идея была высказана в книге С.Е. Фальковича «Оценка па-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

раметров сигнала» [4]. На рис. 3 изображены: излучающая (отражающая) точка И, два положения фазового центра Φ_0 и Ф в моменты времени t_0 и t соответственно. Направление максимума диаграммы направленности ориентировано по нормали к траектории, описываемой фазовым центром. В результате расчетов фазовая диаграмма направленности и коэффициент сжатия равны [с учетом (2)]

$$\chi(\theta)=\frac{2\pi}{\lambda_0}\rho(\theta)=\frac{\pi r\theta^2}{\lambda_0}, \tag{3}$$

$$2d=\frac{2r\Delta^2}{\lambda_0}. \tag{4}$$

Выигрыш в угловой разрешающей способности и точности обусловлен движением антенны по окружности сравнительно большого радиуса. В некоторых случаях более выгодно иметь антенну, перемещающуюся по окружности, чем большую антенну, вращающуюся вокруг своей оси. Такой радиолокатор может быть использован в РЛС обзора летного поля, возможные варианты реализации представлены на рис. 5.

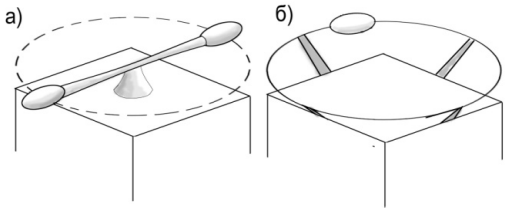


Рис. 5. Варианты реализации нетрадиционного метода СА:
а – антенна и противовес закреплены на вращающемся стержне;
б – антенна крутится по кольцу

Так, например, если радиус вращения составит 2 м, а частота излучения 10 ГГц, то получим разрешение по углу 0,43°.

Выполнено в рамках проекта ГПО КИПР–0701 – «Разработка и проектирование радиолокатора нового поколения с повышенной информационной способностью».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кондратенков Г.С., Фролов А.Ю.* Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли. М.: Радиотехника, 2005. 368 с.

2. *Бакулев П.А.* Радиолокационные системы: учеб. для вузов. М.: Радиотехника, 2004. 320 с.

3. *Буренин Н.И.* Радиолокационные станции с синтезированной антенной. М.: Советское радио, 1972. 160 с.

4. *Фалькович С.Е.* Оценка параметров сигнала. М.: Советское радио, 1970. 336 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ НА ОСНОВЕ ТРАНЗИСТОРНОГО УСИЛИТЕЛЯ»

Р.Е. Аргинтаев, А.В. Рябчёнок,
Л.А. Спиридонова, студенты 4-го курса,
А.П. Кулинич, В.Г. Козлов, доценты
г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР, Argintaev@sibmail.com

Согласно техническому заданию на данном этапе была поставлена задача создания и испытания лабораторного макета для универсального лабораторного комплекса.

Наиболее эффективным методом подготовки инженеров является сочетание теоретического и практического обучения, реализуемого в процессе выполнения лабораторных работ. На наш взгляд, разрабатываемый УЛК должен соответствовать следующим принципам [1]: обладать возможностью внесения изменений в состав лабораторных работ, а изменение состава работ не должно сопровождаться большими временными и материальными затратами; должен применяться программно-аппаратный подход к изучению устройств и методов их построения; должны быть обеспеченны наглядность и ясность в представлении полученных результатов; должна использоваться современная элементная база, современные измерительные приборы и новейшие методики обработки результатов; должна быть обеспечена возможность визуального знакомства с элементной базой, принципиальной и монтажной схемами функциональных узлов (ФУ).

Реализация указанного метода позволяет при выполнении лабораторных работ эффективно закрепить полученные теоретические знания по различным дисциплинам и приобрести следующие общепрофессиональные компетенции: способность учитывать современные тенденции развития измерительно-вычислительной техники и информационных технологий; уметь выполнять анализ и расчет электронных цепей; уметь выполнять обработку и представление экспериментальных данных; обладать способностью моделировать ФУ, используя стандартные пакеты САПРов; уметь проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты и составлять отчеты.

На лабораторном макете «*Функциональные узлы на основе транзисторного усилителя*» могут выполнятся следующие работы по дисциплинам схемотехнического профиля: резистивный усилитель в линейном и нелинейном режимах; линейный резонансный усилитель; нелинейный резонансный усилитель мощности; амплитудный модулятор; умножитель частоты; линейный и квадратичный амплитудные детекторы; LC-автогенератор; регенеративный усилитель; преобразователь частоты.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Используя полученные на предыдущих этапах данные, была разработана схема печатной платы в системе автоматизированного проектирования P-CAD (рис. 1), которая пригодна для опытного производства, что в дальнейшем позволит обеспечить лабораторию макетами с требуемым набором лабораторных работ. На панели (рис. 2) указаны условные графические обозначения, номиналы элементов и их типы. Для ознакомления студентов с современной перспективной элементной базой подобрана справочная информация, содержащая параметры, характеристики и конструктивные данные элементов.

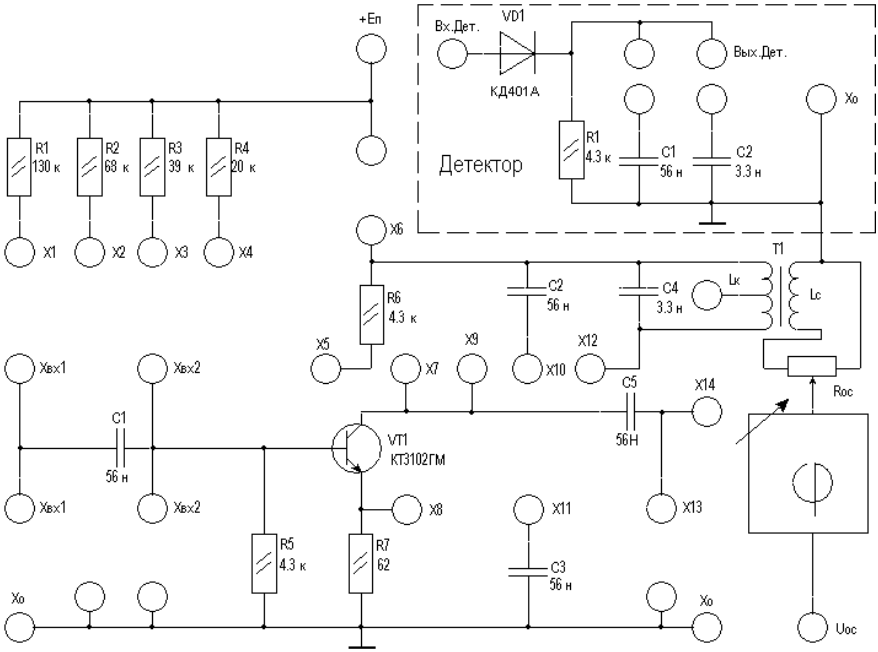


Рис 1. Схема электрическая принципиальная лабораторной панели

Итогом выполнения этапа проекта является лабораторная панель (рис. 2) выполненная на современном гравировально-фрезерном станке, с использованием современной элементной базой; панель пригодна для опытного производства. Проектируемый лабораторный комплекс разрабатывается с учётом обеспечения наглядности работы исследуемого ФУ, а также визуального знакомства с элементной базой и монтажной схемой.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

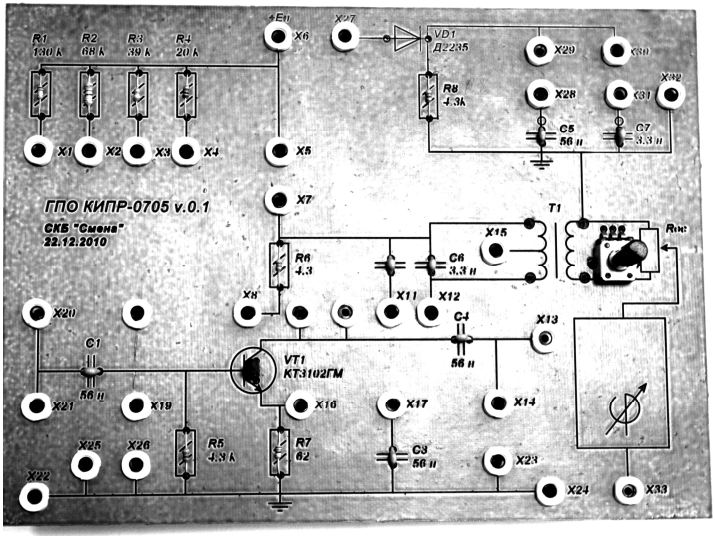


Рис. 2. Макет лабораторной панели «Функциональные узлы на основе транзисторного усилителя».

Выполнено в рамках проекта ГПО КИПР–0705 – «Разработка универсального лабораторного комплекса».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аргинтаев Р.Е., Галимов Р.Р., Кулинич А.П., Козлов В.Г.* Разработка универсального лабораторного комплекса // Научная сессия ТУСУР–2009: Матер. докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных. 12–15 мая 2009 г.: В 5 ч. Ч. 5. Томск: В-Спектр, 2009. С. 320–322.

ВЛИЯНИЕ НЕИДЕНТИЧНОСТИ ДИОДОВ С БАРЬЕРОМ ШОТТКИ В БАЛАНСНОМ СМЕСИТЕЛЕ НА ВКЛАД ШУМОВ ГЕТЕРОДИНА В ПРОМЕЖУТОЧНУЮ ЧАСТОТУ

А.В. Безрук, студент 2-го курса магистратуры
Научный руководитель В.И. Перфильев, в.н.с. ОАО «НИИПП»
г. Томск, ТУСУР, каф. ФЭ, boomerang11@mail.ru

В приближении идеального балансного смесителя (идеальная топологическая симметрия относительно оси волновода, начиная с перегородки, в конструкции обеспечивается полное преобразование несимметричного типа колебаний сигнала в симметричное, диоды также полагаем идеально одинаковыми) справедливо равенство

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

$$I = I_1 + I_2 = I_S(e^{\alpha(V_G+V_S)} - 1) - I_S(e^{-\alpha(V_G-V_S)} - 1), \quad (1)$$

где I_S – обратный ток насыщения диода и $\alpha = q/nkT \approx (25mV)^{-1}$, $V_G = V_{LO}\sin(\omega_{LO} * t) + V_{NLO}$ – чисто гармоническое напряжение гетеродина плюс напряжение шумовых составляющих гетеродина V_{NLO}, $V_S = V_{SS}\sin(\omega_S * t) + V_{NS}$ – чисто гармоническое напряжение сигнала плюс напряжения шумов V_{NS} в цепи сигнала.

После некоторых преобразований и разложения в ряд выражение (1) можно переписать в виде

$$I = 2(1 + \alpha(V_S\sin(\omega_S * t) + V_{NS}))I_S \sum_{n=0}^{\infty} \frac{[\alpha V_{LO}\sin(\omega_{LO} * t)]^{2n+1}}{(2n+1)!} +$$

$$+2\alpha V_{NLO} I_S \sum_{n=0}^{\infty} \frac{[\alpha V_{LO}\sin(\omega_{LO} * t)]^{2n}}{(2n)!}. \quad (2)$$

Второй член (2) связан с шумами гетеродина и поскольку он содержит только чётные гармоники сигнала гетеродина, то преобразования шумов гетеродина на промежуточную частоту не происходит. Таким образом, в балансном смесителе с идеально одинаковыми диодами и идеальным преобразователем несимметричного типа колебаний в симметричный происходит полное подавление шумов гетеродина.

В реальном же случае, когда существует различие в характеристиках диодов, выражающееся в коэффициенте неидеальности δn, в выражении (2) появляется третий член:

$$I_S \delta n(V_G + V_S) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{[\alpha(V_{LO}\sin(\omega_{LO} * t) + V_{NLO} + V_{SS}\sin(\omega_S * t) + V_{NS})]^n}{n!}.$$

Таким образом, можно вычислить коэффициент передачи шумов гетеродина L_{nG} в цепь промежуточной частоты (рис. 1):

$$L_{nG} = 20\log(\delta I / I).$$

Чем более лучший смеситель мы собираемся получить, тем всё более жесткие требования предъявляются как к уровню согласования по входу гетеродина смесителя, так и по требованиям изготовления корпуса смесителя с точки зрения его симметрии в области преобразования типов колебаний, плюс точность установки МИС смесителя. С формальной точки зрения мы можем компенсировать несимметрию диодов несимметрией установки МИС смесителя, однако данное положение практически нереализуемо, поскольку подобная операция приведёт к очень большому увеличению трудоёмкости, что делает её бессмысленной с практической точки зрения.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

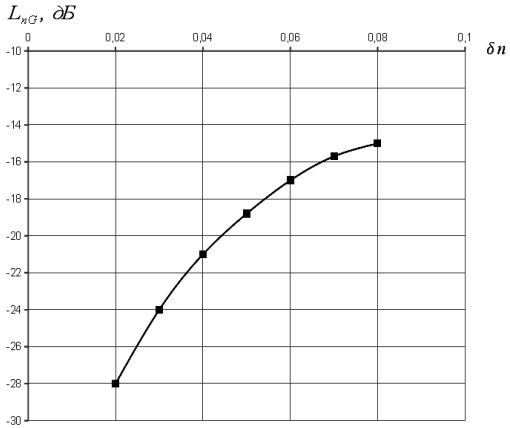


Рис. 1. Уровень преобразования шумов гетеродина L_{nG} в цепь промежуточной частоты, связанный с неидентичностью диодов δn

Вклады шумов гетеродина в цепь промежуточной частоты как за счёт неидентичности диодов, так из счет неудовлетворительного исполнения гетеродинного перехода будут, как правило, суммироваться, существенно усложняя тем самым задачу реализации смесителя с малым коэффициентом шума в составе системы приёмника (рис. 1).

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОРИЕНТАЦИИ СОБСТВЕННОГО БАЗИСА МЕТЕООБЪЕКТА НА ОЦЕНКУ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОТРАЖАЕМОСТИ

С.Ю. Ещенко, студент 3-го курса, Е.В. Масалов, д.т.н., проф.
г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР; sv_61a@mail.ru

Интерпретация данных дистанционного зондирования с использованием поляризационных РЛС делает необходимым получение достоверной информации об анизотропных свойствах метеообразований. При этом необходимо выполнение относительных измерений как минимум на двух различных видах поляризации сигнала.

При аппаратурной реализации таких несложных методов поляризационной радиолокации имеет место выраженная зависимость оценки анизотропных свойств от угла ориентации собственного базиса метеообъекта относительно измерительного.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Указанные обстоятельства обусловливают необходимость поиска уменьшения этой зависимости.

Пусть базис метеообъекта ориентирован под произвольным углом θ относительно измерительного. Для получения оценки модифицированной дифференциальной радиолокационной отражаемости Z^*_{DR} необходимо поочередно излучить сигналы горизонтальной E_X^{OUT} и круговой (например, правой) поляризаций E_R^{OUT}, а также осуществлять прием соответствующих сигналов. Тогда Z^*_{DR} будет определяться по формуле (1):

$$Z^*_{DR}(\mu,\theta)=20\lg\left(\frac{E_R^{IN}}{E_X^{IN}}\right). \qquad (1)$$

Матрица рассеяния метеообъекта S имеет вид:

$$S=0{,}5(\lambda_1+\lambda_2)\left(\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}+\mu\begin{bmatrix}\cos 2\theta & \sin 2\theta\\ \sin 2\theta & -\cos 2\theta\end{bmatrix}\right), \qquad (2)$$

где λ_1,λ_2: – собственные числа матрицы рассеяния; $\mu=(\lambda_1-\lambda_2)/(\lambda_1+\lambda_2)=(1-\rho)/(1+\rho)$ – степень поляризационной анизотропии метеообьекта; $\rho=\lambda_2/\lambda_1$ – электрический фактор формы метеообьекта.

Сигналы на входе прямоугольного волновода будут иметь вид:

$$E_X^{IN}=0{,}5(\lambda_1+\lambda)\left(\begin{bmatrix}1\\ 0\end{bmatrix}+\mu\begin{bmatrix}\cos 2\theta\\ 0\end{bmatrix}\right)=0{,}5(\lambda_1+\lambda)(1+\mu\cos 2\theta)\,, \qquad (3)$$

$$E_R^{IN}=0{,}5(\lambda_1+\lambda)\mu\cdot e^{j(\frac{\pi}{4}-2\theta)}. \qquad (4)$$

При подстановке (3), (4) в формулу (1), получим

$$Z^*_{DR}(\mu,\theta)=20\lg\left(\frac{\mu}{1+\mu\cos 2\theta}\right). \qquad (5)$$

Из приведенного графика видно, что в определении величины Z^*_{DR} появляется неоднозначность, обусловленная ориентацией собственного поляризационного базиса метеообразований. Причем неоднозначность возрастает с увеличением μ. Как видно из графика (рис. 1), на интервале [0; 0,03] – величина Z^*_{DR} определяется практически однозначно. Таким образом, при малых размерах гидрометеоров (эквивалентный диаметр капель $d_э$<1 мм, а $\mu<0{,}03$) ориентация собственного базиса практически не вносит искажений в определение Z^*_{DR}.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

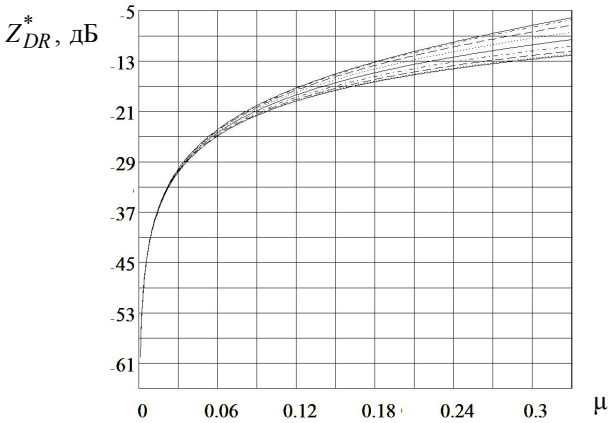


Рис. 1. Зависимость модифицированной дифференциальной радиолокационной отражаемости Z^*_{DR}, дБ, от поляризационной анизотропии метеообъекта μ при θ=const : θ=0^0 (—), θ=11,25^0 (···), θ=22,5^0 (---), θ=33,75^0 (-·-·-), θ=45^0 (—), θ=56,25^0 (···), θ=67,5^0 (---), θ=78,75^0 (-·-·-),θ=90^0 (—)

Для данного метода измерений величина погрешности, обусловленная ориентацией собственного базиса метеообъекта, может быть определена в виде

$$\Delta Z^*_{DR} = \mu[\text{дБ}] - Z^*_{DR}[\text{дБ}] = 20\lg(1+\mu\cos 2\theta)\,. \qquad (6)$$

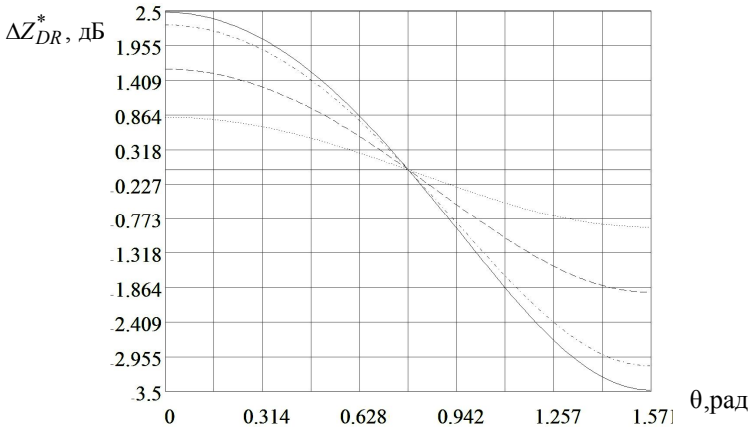


Рис. 2. Зависимость абсолютной погрешности модифицированной дифференциальной радиолокационной отражаемости ΔZ^*_{DR}, дБ, от угла ориентации метеообъекта θ при μ=const : μ = 0 (—), μ = 0,1 (···), μ = 0,2 (---), μ = 0,3 (-·-·-), μ=0,33 (—)

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Из графика (рис. 2) видно, что угол в 45° отмечен отсутствием ΔZ^*_{DR} и сменой знака при движении относительно него в противоположенные стороны. Видна неравномерность распределения относительно нуля; так, для $\mu = 0,33$, при $\theta = 0^\circ$ и $\theta_2 = 90^\circ$, имеем: ΔZ^*_{DR1}=2,47 дБ и $\Delta Z^*_{DR2} = -3,47$ дБ. Также видно, что при $\theta \to 0^\circ, \Delta Z^*_{DR} \to \max$, но уменьшается неоднозначность Z^*_{DR}; при $\theta \to 45^\circ$, $\Delta Z^*_{DR} \to 0$, но увеличивается неоднозначность Z^*_{DR}.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших исследований с целью поиска путей уменьшения влияния ориентации собственного базиса на оценку анизотропных свойств метеообразований.

Выполнено в рамках проекта ГПО КИПР–0702 – «Разработка и исследование методов зондирования природных сред радиолокационным способом».

УСТРОЙСТВО ОБНАРУЖЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ

И.С. Казанцев, П.В. Есин, студенты 4-го курса,
А.С. Шостак, д.т.н., профессор каф. КИПР
г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР, professor320@yandex.ru

Своевременное обнаружение подповерхностных неоднородностей имеет важное значение во многих отраслях.

В данной работе предлагается двухканальное портативное устройство обнаружения неоднородностей.

Два канала применяются для одновременного поиска металлических (индукционный канал) и неметаллических (радиоволновый канал) объектов.

В основу работы индукционного канала заложен индукционный импульсный метод переходных процессов (ММП) [1]. Этот метод основан на измерении неустановившегося электромагнитного поля вихревых токов, наведенных в проводящем материале (металле) объекта поиска после ступенчатого изменения (отключения) в некоторый момент времени первичного возбуждающего электромагнитного поля. При резком отключении первичного поля в поверхностном слое проводящего объекта возникают токи, стремящиеся сохранить внутри проводника первичное поле и постепенно затухающие вследствие тепловых потерь.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Функции возбуждения первичного поля и преобразования изменяющегося (нестационарного) вторичного поля в электрический сигнал выполняет датчик индукционного канала, который состоит из многовитковой генераторной, приемной катушек индуктивности рамочной конструкции и располагается в корпусе поискового элемента (ПЭ).

Во время работы устройства через генераторную катушку периодически пропускаются импульсы тока $I(t)$ амплитудой (0,8–1) А, длительностью (75–81) мкс и частотой следования 400 Гц. При этом в пространстве, окружающем датчик, возбуждается импульсное первичное поле $H(t)$. Если в этом поле находится металлический предмет, то он в свою очередь становится источником вторичного поля, затухающего от максимального значения, соответствующего наибольшей скорости отключения первичного поля, до минимального, обусловленного внешними полями (шумами).

Всякий раз, после ступенчатого отключения первичного поля возникающее вторичное поле проводящего объекта возбуждает в приемной катушке ЭДС, затухающую от максимального значения в момент отключения первичного поля до минимального значения, соответствующего уровню шумов.

Скорость спада зависит от геометрических размеров, электрических свойств проводящего объекта, а также от взаимного расположения объекта и датчика.

Измеряя блоком обработки сигналов (БОС) мгновенные значения переходного процесса в заданные моменты времени между импульсами, можно судить о наличии или отсутствии металлического объекта в зоне датчика.

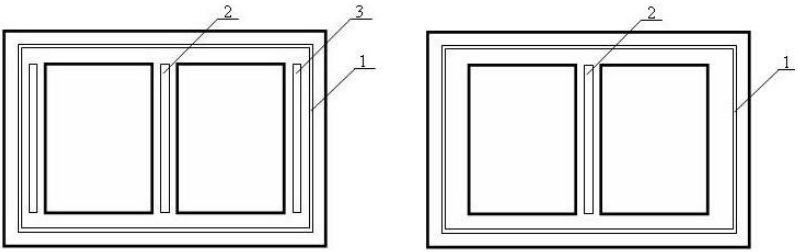
Работа радиоволнового канала основана на регистрации результата взаимодействия первичного электромагнитного поля, создаваемого излучателем (генератор ВЧ с антенной) с контролируемой средой [2].

В радиоволновом канале разрабатываемого устройства предполагается применить одну антенну и Y-циркулятор, вместо общепринятой системы с одной излучающей и двумя приёмными, для улучшения электромагнитной совместимости. Анализ сигнала при наличии неоднородности основан на изменении входного импеданса антенны. Над однородной контролируемой средой входной импеданс неизменен. Неоднородность контролируемой среды по диэлектрической проницаемости или электропроводности расположения под антенной вызывает изменение импеданса.

С целью улучшения электромагнитной совместимости введено временное разделение работы индукционного и радиоволнового кана-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

лов, реализованное при помощи введенных в делитель частоты формирователей управляющих сигналов.



а *б*

Рис. 1. Общий вид поискового элемента известной конструкции (*а*) и предлагаемой (*б*)

Структурная схема предлагаемого устройства изображена на рис. 2.

Рис. 2. Структурная схема устройства обнаружения неоднородностей

Для повышения вероятности срабатывания при обнаружении неоднородности и снижения вероятности ложного срабатывания вследствие неровности исследуемой поверхности, человеческого фактора и внешних помех в обоих каналах применен активный полосовой фильтр (АПФ) с полосой пропускания порядка 0,5–5 Гц для индукционного и 5–30 Гц для радиоволнового каналов. АПФ осуществляет основное усиление сигнала и фильтрацию по скорости нарастания. Опытным путем было выяснено [3], что сигнал от природных неровностей (неоднородностей) имеет низкую частоту и в устройстве ослабляется фильтром. Область верхних частот представляет собой в основ-

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

ном помехи и также ослабляется. Проведено моделирование АПФ в программе MicroCAP-8.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Долуханов М.П.* Распространение радиоволн. М.: Связь, 1972. 336 с.
2. *Дума А.Р., Дорохов В.И., Шостак А.С.* Радиоволновой метод контроля параметров диэлектрических материалов на основе измерения импеданса линейных антенн // Дефектоскопия. 1986. № 1.
3. Вопросы подповерхностной радиолокации / Под ред. А.Ю. Гринева. М.: Радиотехника, 2005.

СВЧ-УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ WIMAX КЛАССА АВ

А.В. Мураускас, студент, В.Д. Дмитриев, доцент каф. ТОР

г. Томск, ТУСУР, каф. ТОР, murauskas@sibmail.com

В данной работе приведены результаты расчета схемы усилителя мощности для мобильной связи WiMAX, работающего в режиме класса АВ. Усилитель имеет следующие параметры:

Диапазон рабочих частот – 2,5–2,7 ГГц.

Коэффициент усиления – 15 дБ.

Коэффициент полезного действия не менее 20%.

КСВ по входу не более 2.

Средняя выходная мощность – 40 дБ·мВт.

Напряжение питания не более 32 В.

Передача сигналов со смешанной модуляцией (QAM-модуляция) требует применения высоколинейных усилителей мощности (УМ). Кроме высокой линейности к УМ в настоящее время предъявляются высокие требования к повышению коэффициента полезного действия (КПД). Как известно лучшей линейностью обладают усилители, работающие в классе А, однако КПД таких усилителей очень низок (менее 10%), поэтому при разработке УМ отдаётся предпочтение классу АВ. УМ, работающие в этом режиме, имеют большую линейную область работы, благодаря малому току покоя, и высокий КПД (25–40%).

В качестве усилительного элемента выбран транзистор NPT25100, выпускаемый фирмой Nitronex. Данный транзистор наиболее хорошо подходит по параметрам и цене.

Расчет усилителя мощности выполнялся в программе Microwave Office 2009. Для транзистора выбран режим работы: напряжение питания 28 В и ток 600 мА. Далее произведен расчет согласующих цепей. Предварительно использовались S-параметры усилителя, затем расчет проводился с использованием большесигнальной модели транзистора.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Режим работы транзистора в классе АВ подбирался вручную с помощью перестраиваемого источника напряжения на затворе. Для подачи входного сигнала использовались перестраиваемые по частоте и по мощности порты.

На рис. 1–2 приведены результаты расчета усилителя класса АВ.

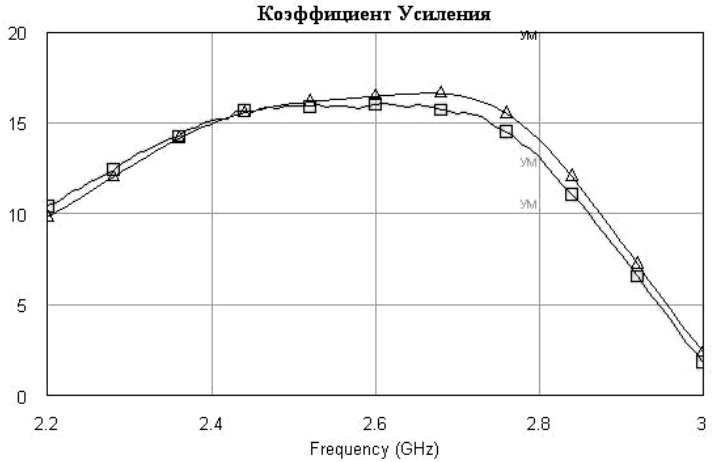


Рис. 1. Коэффициент усиления, рассчитанный

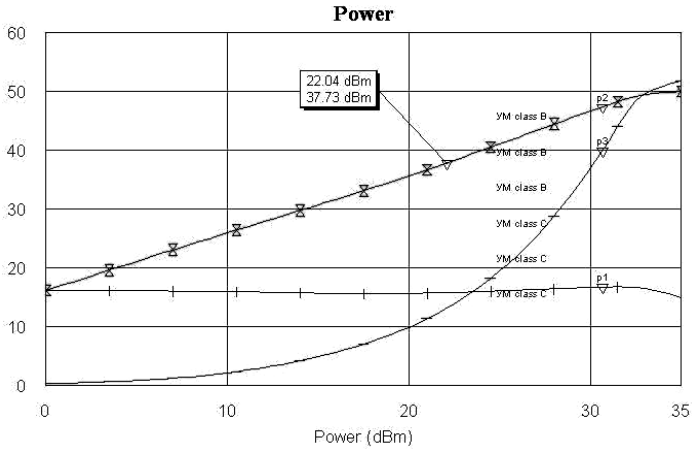


Рис. 2. Выходная мощность (верхняя кривая), КПД (кривая с горизонтальными штрихами) и коэффициент передачи рассчитанного усилителя (кривая с вертикальными штрихами) в зависимости от величины входного сигнала

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ

А.В. Пепеляев, аспирант, А.А.Чернышев, доцент,
В.А. Охотникова, студентка 4-го курса
г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР, alpe@list.ru

В настоящее время разработка и проектирование устройств и систем ведется с помощью специализированных систем автоматизированных проектирования (САПР), которые позволяют проверить состоятельность проекта при отсутствии профессионального оборудования. Имеющееся на рынке разнообразия САПР дает возможность выбора соответствующей системы для задач, поставленных проектом.

Для проверки работы антенной системы [1] была выбрана программа электродинамического моделирования High Frequency Structure Simulator (HFSS), позволяющая рассчитать электромагнитное поле как в дальней, так и в ближней зоне антенны.

Имеющиеся геометрические размеры и параметры антенной системы, включающей гибридную волноводно-щелевую антенную решетку и волноводно-щелевой мост (ВЩМ), были занесены в программу. Их вид в программе приведен рис. 1.

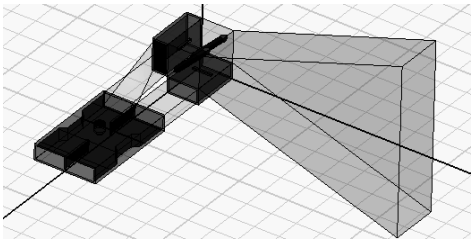


Рис. 1. Вид антенной системы в программе HFSS

Частота сигнала на входе ВЩМ составляла 10 ГГц. В результате моделирования были получены диаграммы направленности (ДН) в горизонтальной и вертикальной плоскости (рис. 2 и 3), а также трехмерная ДН антенны (рис. 4).

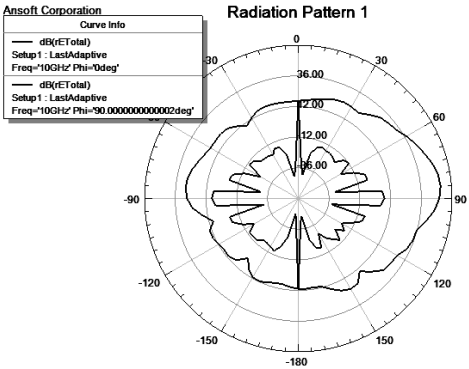


Рис. 2. Диаграмма направленности в горизонтальной плоскости

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

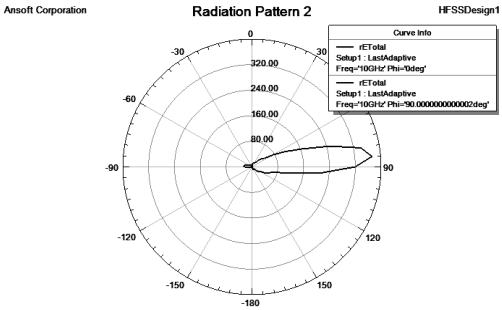


Рис. 3. Диаграмма направленности в вертикальной плоскости

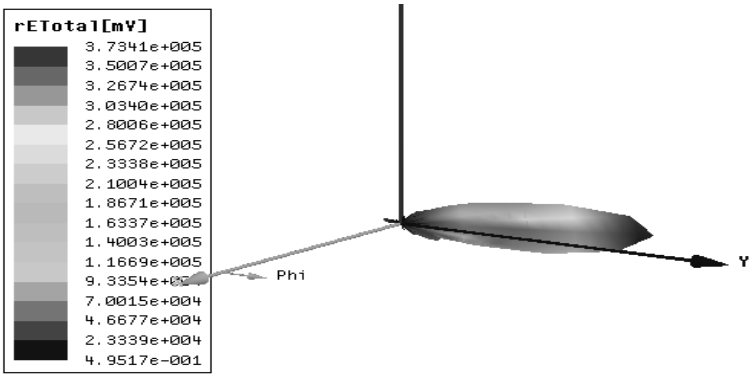


Рис. 4. Общая трехмерная диаграмма направленности

Рассчитанные технические характеристики антенны приведены в таблице.

Характеристики антенны

Максимальная интенсивность излучения, Вт/стер	184,93
Максимальная направленность (КНД)	1503
Максимальное усиление	1158
Максимальное реализуемое усиление	44,7
Излучаемая мощность, Вт	1,54
Поглощаемая мощность, Вт	2
Падающая мощность, Вт	52
Эффективность излучения (КПД)	0,77

Результаты моделирования подтвердили проделанные ранее теоретические расчеты.

Таким образом, показана эффективность применения САПР в задачах разработки, проектирования и оптимизации СВЧ-устройств, и в частности антенн.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Выполнено в рамках проекта ГПО КИПР–0701 – «Разработка и проектирование радиолокатора нового поколения с повышенной информативной способностью».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Пепеляев А.В., Чернышев А.А, Охотникова В.А.* Антенна для поляризационного радиолокатора // Научная сессия ТУСУР–2010: Матер. докл. Всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. 4–7 мая 2010 г. Ч. 5. Томск: В-Спектр, 2010. С. 311–312.

КОНТРОЛЬ ОДНОРОДНЫХ И НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД С ПОМОЩЬЮ ВЕРТИКАЛЬНО ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ВОЛН

Д.А. Першанин, студент 4-го курса,
А.С. Шостак, д.т.н., проф. каф. КИПР
г. Томск, ТУСУР, dream_master@bk.ru

Данная работа является продолжением [2], где рассматривается метод контроля материалов с малыми потерями, решение задачи контроля подстилающей среды, а также представлена функциональная схема реализации предложенного метода (рис. 1).

Рис. 1. Функциональная схема устройства

Излучающая система (генератор СВЧ и излучающая антенна рупорного типа) излучает вертикально поляризованную волну вдоль исследуемой поверхности. С помощью поворотного устройства поворотный вибратор располагается в вертикальной плоскости таким образом, чтобы на индикаторе был минимальный сигнал. Между вектором электрического поля вблизи контролируемой среды и приемной антенной осуществляется поляризационная развязка. При появлении неоднородности в контролируемой среде поляризационная развязка нарушается, о чем свидетельствует сигнал на индикаторе.

Также в [2] была получена зависимость коэффициента отражения от толщины слоя льда/воды (рис. 2).

Если теперь менять частоту зондирования в пределах четверти волны ($\lambda = 3 \div 4$ ГГц), то зависимость коэффициента отражения от h/λ будет носить тот же характер. То есть в пределах четверти волны наблюдаем, что коэффициент отражения для воды изменится достаточно сильно, в то время как для льда он изменяется незначительно.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

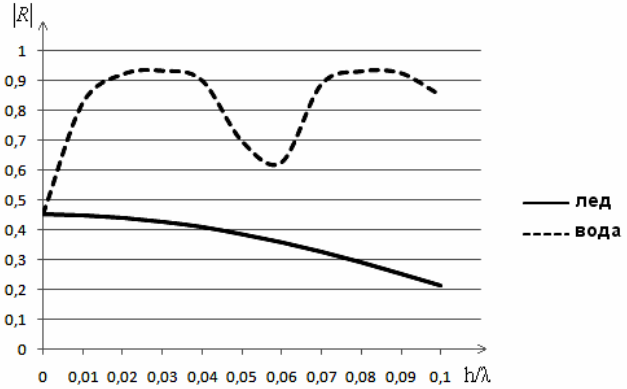


Рис. 2. Зависимость коэффициента отражения от толщины слоя льда (воды) (f = 3 ГГц → λ = 10 см)

Таким образом, можно предложить следующий вариант обработки сигнала (рис. 3).

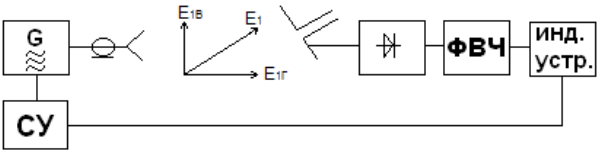


Рис. 3. Функциональная схема устройства с обработкой сигнала ФВЧ

Синхронизирующее устройство одновременно запускает генератор СВЧ и индикаторное устройство. Частота излучаемого сигнала изменяется от 3 до 4 ГГц. Принимаемый сигнал детектируем и подаем на фильтр верхних частот, после которого получаем разные отклики для воды и льда (рис. 4, после детектора). После фильтра верхних частот сигнал от льда по уровню будет еще меньше, чем для воды.

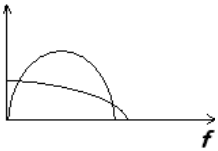


Рис. 4. Отклик продетектированного сигнала

Таким образом, введение генератора с перестройкой частоты и фильтра верхних частот позволяет однозначно определить состав подстилающей поверхности (лед или вода).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Долуханов М.П.* Распространение радиоволн. М.: Связь, 1972. 336 с.
2. *Першанин Д.А., Шостак А.С.* // Изв. вузов. Физика. 2010. №9/2. С. 249.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ В СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Е.Ф. Школа, студентка 5-го курса,
В.П. Алексеев, к.т.н., доцент каф. КИПР
г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР, ShkolaEF@sibmail.com

В настоящее время в России существует проблема энергопотребления, а точнее её экономии. Прогресс не стоит на месте, и с каждым годом появляются новые технологии решения данной проблемы. Одним из таких решений являются энергосберегающие светодиодные лампы нового поколения. Они являются прямой заменойгалогенных ламп накаливания в приборах бытового, промышленного и декоративного освещения. При яркости свечения, не уступающей привычным источникам света, они не содержат вредных веществ, как в энергосберегающих люминесцентных лампах, «не гудят» и «не мерцают».

Таким образом, целью данной работы является разработка моделей и методик исследования, конструирования и ускоренных испытаний светотехнических устройств (СУ) на основе светодиодов, а также методов прогнозирования их надежности, тепловых режимов функционирования методами компьютерного моделирования.

Проанализировав российские и иностранные аналоги светодиодных ламп, мы остановились на наиболее удобном для нас варианте конструкции, при этом улучшили его массогабаритные показатели. На рис. 1 представлен прототип модели, которую мы выбрали. Далее в таблице приведены технические характеристики лампы.

Рис. 1. Светодиодная лампа серии ЛМС-5-18

Технические характеристики лампы серии ЛМС

Яркость, люмен	1800
Цветовая температура, К	5500
Количество светодиодов, шт.	18
Угол раскрытия, град	120
Размеры лампы, мм	∅120×167
Материал корпуса	Алюминиевый сплав
Потребляемая мощность, Вт	18
Напряжение, В	АС 90–260
Нетто вес, гр.	758,9
Срок службы, ч	До 100000
Гарантия, лет	5

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Теория тепловых режимов радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), разработанная профессором Г.Н. Дульневым в начале 60-х годов, позволила в течение нескольких десятков лет производить расчёты тепловых режимов РЭА эмпирическими и полуэмпирическими методами. Погрешность таких методов составляла 20–30%. Развитие информационных технологий и методов компьютерного проектирования на данном этапе позволяет нам получать результаты с высокой точностью, как, например, программа Ansys.

Данная программа позволяет решать задачи, связанные с теплообменом: теплопроводностью, конвекцией, тепловым излучением. В случае со светодиодной лампой мы рассматриваем 2 вида переноса тепла.

Теплопроводность представляет собой процесс распространения тепла при непосредственном соприкосновении частиц вещества, имеющих различные температуры. В металлах теплопроводность осуществляется в основном за счет переноса энергии свободными электронами. В классическом приближении идеального электронного газа

$$\lambda = \frac{k u_e n v}{2}, \qquad (1)$$

где k – постоянная Больцмана; u_e – средняя скорость теплового движения электронов; n – число электронов в единичном объёме металла.

Под конвекцией понимают процесс переноса тепла при перемещении объемов газа или жидкости в пространстве из области с одной температурой в другую. Различают вынужденную и свободную конвекции. В условиях вынужденной конвекции расчетное уравнение будет выглядеть следущим образом:

$$Q = \frac{\lambda}{\delta} S(T - T_{\text{вн}}) = \alpha S(T - T_{\text{вн}}), \qquad (2)$$

где T – температура поверхности твёрдого тела; $T_{\text{вн}}$ – температура внешней среды (жидкости, газа) в удалении от поверхности; S – поверхность теплоотдачи; α – коэффициент теплоотдачи, зависящий от формы и размеров тела, режима движения; δ – толщина пограничного слоя.

Таким образом, исследовав тепловые режимы в программной среде Ansys, мы получили светодиодное устройство с нужными характеристиками и улучшеными массогабаритными показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеев В.П.* Системное проектирование термоустойчивых радиотехнических устройств и систем. Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2004. 316 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

2. *Программные* продукты ANSYS. ANSYS. [В Интернете] ноябрь 2010 г. http://www.ansys.ru/.

3. *Дульнев Г.Н., Парфенов В.Г., Сигалов А.В.* Применение ЭВМ для решения задач теплообмена. М.: Высшая школа, 1990. 207 с.

4. *Пасконов В.М., Полежаев В.И., Чудов Л.А.* Численное моделирование процессов тепло- и массообмена: учеб. пособие. М.: Наука, 1984. 285 с.

ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ, ЗАПОЛНЕННОЙ ГИДРОМЕТЕОРАМИ, НА ОЦЕНКУ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОТРАЖАЕМОСТИ

С.В. Янов, студент 3-го курса, Е.В. Масалов, д.т.н., проф.

г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР, ysv_90@mail.ru

В процессе распространения радиолокационного сигнала в среде заполненной гидрометеорами проявляется существенное воздействие дифференциального фазового сдвига $\Delta\phi$ и дифференциального ослабления $\Delta\alpha$ на его поляризационную структуру. Величины $\Delta\alpha$ и $\Delta\phi$ оценивают в дБ/км и градусах/км соответственно.

В данной работе на основе результатов, приведенных в [1], предложен вариант оценки воздействия указанных факторов на изменения величины дифференциальной радиолокационной отражаемости $Z_{DR}(z)$ в процессе распространения в однородной среде вдоль трассы протяжённостью z км.

Как следует из результатов работы [1], при линейной начальной поляризации радиолокационного сигнала, когда модуль фазора $\left|\dot{p}_{\text{Н}}\right| = \text{tg}\gamma_{\text{Н}} = \text{tg}\beta_{\text{Н}}$, изменения угла наклона $\beta(z)$ эллипса поляризации в процессе распространения могут быть определены в виде

$$\beta(z) = 0{,}5\text{arctg}\left[\frac{2\cdot 10^{0{,}05\Delta\alpha z}\cdot tg\beta_H\cdot\cos(\Delta\phi\cdot z)}{1-10^{0{,}1\Delta\alpha z}\cdot \text{tg}^2\beta_H}\right], \qquad (1)$$

где $\beta_{\text{Н}}$ – начальный угол наклона плоскости поляризации излучаемых колебаний.

Причём для амплитуды $\left|\dot{E}_{\text{ХП}}(z)\right|$ сигнала, излучённого с горизонтальной поляризацией и принятого той же антенной, с учётом этой формулы можно записать:

$$\left|\dot{E}_{\text{ХП}}(z)\right| = \left[1+2\cdot 10^{0{,}05\Delta\alpha z}\cdot \text{tg}^2\beta(z)\cdot\cos(\Delta\phi\cdot z)+10^{0{,}1\Delta\alpha z}\cdot \text{tg}^4\beta(z)\right]^{0{,}5}. \qquad (2)$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Для амплитуды $\left|\dot{E}_{\text{УП}}(z)\right|$ сигнала, излучённого с вертикальной поляризацией и принятого той же антенной, будет иметь место следующее выражение:

$$\left|\dot{E}_{\text{УП}}(z)\right| = \left[10^{0,1\Delta\alpha z} + 2\cdot 10^{0,05\Delta\alpha z}\cdot \text{tg}^2\beta(z)\cdot\cos(\Delta\phi\cdot z) + \text{tg}^4\beta(z)\right]^{0,5}. \quad (3)$$

Определяя $Z_{DR}(z)$ в виде $Z_{DR}(z) = 20\lg\left(\left|\dot{E}_{\text{ХП}}(z)\right| / \left|\dot{E}_{\text{УП}}(z)\right|\right)$, после подстановки формул (2), (3), можно записать:

$$Z_{DR}(z) = 10\lg\left[\frac{1 + 2\cdot 10^{0,05\Delta\alpha z}\cdot \text{tg}^2\beta(z)\cdot\cos(\Delta\phi\cdot z) + 10^{0,1\Delta\alpha z}\cdot \text{tg}^4\beta(z)}{10^{0,1\Delta\alpha z} + 2\cdot 10^{0,05\Delta\alpha z}\cdot \text{tg}^2\beta(z)\cdot\cos(\Delta\phi\cdot z) + \text{tg}^4\beta(z)}\right]. \quad (4)$$

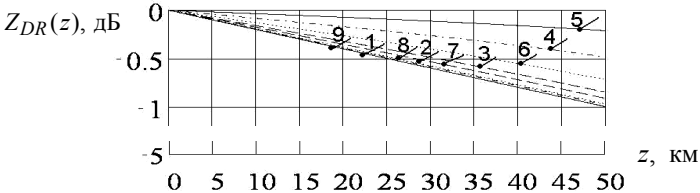


Рис. 1 . Зависимость дифференциальной радиолокационной отражаемости $Z_{DR}(z)$ от длины трассы для интенсивности дождя $R = 12,5$ мм×ч$^{-1}$ при различных значениях $\beta_{\text{Н}}$: *1* – $\beta_{\text{Н}} = 0^\circ$, *2* – $\beta_{\text{Н}} = 11,25^\circ$, *3* – $\beta_{\text{Н}} = 22,5^\circ$, *4* – $\beta_{\text{Н}} = 33,75^\circ$, *5* – $\beta_{\text{Н}} = 45^\circ$, *6* – $\beta_{\text{Н}} = 56,25^\circ$, *7* – $\beta_{\text{Н}} = 67,5^\circ$, *8* – $\beta_{\text{Н}} = 78,75^\circ$, *9* – $\beta_{\text{Н}} = 90^\circ$

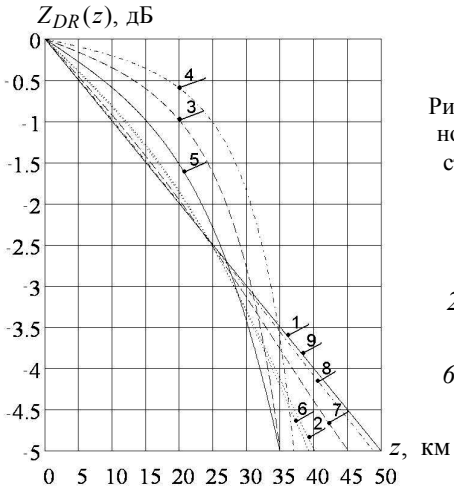


Рис. 2. Зависимость дифференциальной радиолокационной отражаемости $Z_{DR}(z)$ от длины трассы для интенсивности дождя $R = 50$ мм×ч$^{-1}$ при различных значениях $\beta_{\text{Н}}$: *1* – $\beta_{\text{Н}} = 0^\circ$, *2* – $\beta_{\text{Н}} = 11,25^\circ$, *3* – $\beta_{\text{Н}} = 22,5^\circ$, *4* – $\beta_{\text{Н}} = 33,75^\circ$, *5* – $\beta_{\text{Н}} = 45^\circ$, *6* – $\beta_{\text{Н}} = 56,25^\circ$, *7* – $\beta_{\text{Н}} = 67,5^\circ$, *8* – $\beta_{\text{Н}} = 78,75^\circ$, *9* – $\beta_{\text{Н}} = 90^\circ$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Как следует из рис. 1 и 2, $Z_{DR}(z)$ для различных интенсивностей дождей (R = 12,5 мм, $\Delta\alpha$ = 0,02 дБ/км, $\Delta\phi$ = 1 град/км; R = 50 мм, $\Delta\alpha$ = 0,1 дБ/км, $\Delta\phi$ = 4 град/км), изменения величины $Z_{DR}(z)$ (в рассматриваемом приближении) носят в целом линейный характер.

В качестве следующего этапа исследований необходимо осуществить совершенствование модели воздействия дифференциальных факторов в части учёта влияния изменений угла эллиптичности колебаний на оценку $Z_{DR}(z)$.

Выполнено в рамках проекта ГПО КИПР–0702 – «Разработка и исследование методов зондирования природных сред радиолокационным способом».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Масалов Е.В.* Трансформация линейно поляризованных электромагнитных волн в средах, содержащих гидрометеоры // Матер. междунар. конф. «Актуальные проблемы электронного приборостроения». Новосибирск, 2010. Т. 2. С. 77–79.

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ SPICE-МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

И.Д. Зырин, А.В. Шабловский, студенты,
Д.В. Озеркин, к.т.н., доцент каф. КИПР
г. Томск, ТУСУР, каф. КИПР, zid-it@sibmail.com, mynickis-shaddy@gmail.com

SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) – предназначена для составления моделей электронных схем. Это язык и мощная система, которая используется для проектирования интегральных схем, тестирования работоспособности их конструкций и прогнозирования их поведения. Зарубежные производители уже давно осознали необходимость разработки SPICE-моделей электрорадиоизделий (ЭРИ) своего производства, вследствие чего стало широкой практикой сопровождать технические характеристики ЭРИ открытыми для потребителя SPICE-моделями. Однако не всегда они применимы для моделирования поведения ЭРИ российского производства.

Поэтому **целью нашего проекта** являлась разработка библиотеки SPICE-моделей ЭРИ российских производителей для проведения математического моделирования электрических принципиальных схем бортовой РЭА.

Для реализации заявленной цели в ходе выполнения проекта необходимо решить следующие **задачи:**

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

1. Разработка библиотеки SPICE-моделей ЭРИ российских производителей.

2. Верификация SPICE-моделей с реальными ЭРИ.

Результаты работы

В техническом задании был представлен перечень ЭРИ, для которых необходимо разработать SPICE-модели. Все они разделены на две большие группы – двухполюсные ЭРИ (резисторы, конденсаторы, диоды, кварцевый резонатор, стабилитрон и вставка плавкая) и многополюсные ЭРИ (трансформаторы, микросхемы, реле, источники вторичного электропитания и фильтры).

Из целого списка САПР схемотехнического моделирования выбрана легкодоступная и простая в работе САПР Micro CAP-8, поддерживающая язык SPICE.

Результатом разработки SPICE-модели должны стать температурные зависимости параметров ЭРИ – как линейные, так квадратичные, по желанию пользователя.

В результате нашей работы были разработаны методики формирования SPICE-моделей:

1. Метод установления аналогии.

2. Метод установления функциональных зависимостей для существующей SPICE-модели.

3. Метод синтеза SPICE-моделей с помощью специализированной программы MODEL.

4. Метод синтеза макромодели.

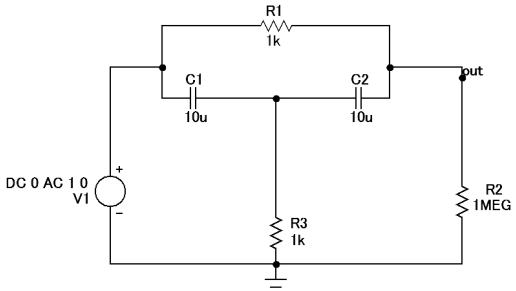


Рис. 1. Схема Т-образного фильтра

Рассмотрим подробно синтез SPICE-модели – модели конденсатора. Схема включения модели конденсатора представлена на рис. 1.

Для модели конденсатора в формате SPICE важнейшими параметрами являются: линейный коэффициент – TC1, квадратичный коэффициент – TC2, технологический разброс параметров – lot.

Нами был проведен расчет температурных коэффициентов конденсатора в среде Mathcad.

$$TC1 = 2{,}28 \cdot 10^{-3}, \quad TC2 = -2{,}053 \cdot 10^{-6}.$$

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Была смоделирована модель конденсатора: MODEL K53-22-10V-10MKF CAP (C = 1 lot = 20% TC1 = 2,28E-3 TC2 = –2,053E-6).

Нами были получены АЧХ и ФЧХ Т-образного фильтра и температурная зависимость частоты подавления (рис. 2, 3).

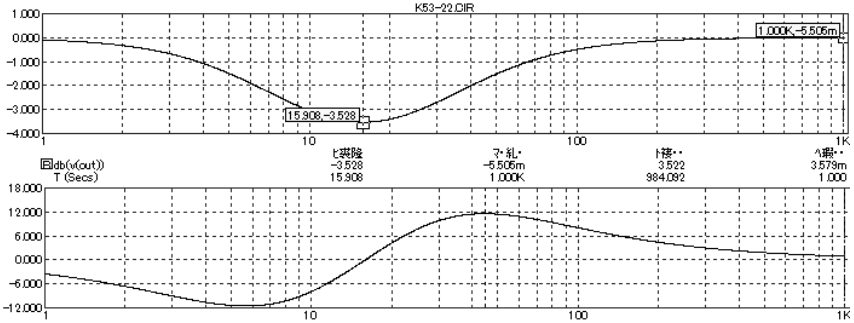


Рис. 2. АЧХ и ФЧХ Т-образного фильтра с учетом температурных коэффициентов конденсатора

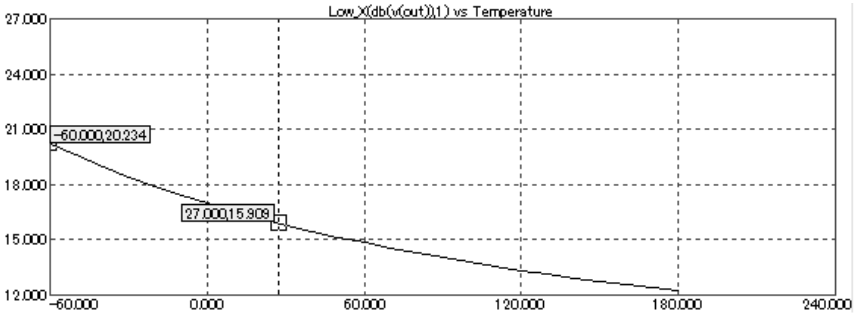


Рис. 3. Температурная зависимость частоты подавления

Заключение. В ходе работы была предложена методика создания SPICE-моделей конденсаторов отечественного производства. Предложенная методика позволяет в дальнейшем с успехом применять ее для синтеза моделей широкой номенклатуры конденсаторов.

Выполнено в рамках проекта ГПО КИПР–0901 – «Разработка библиотеки SPICE-моделей электронной компонентной базы российского производства».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Разевиг В.Д.* Схемотехническое моделирование с помощью Micro-CAP 7. М.: Горячая Линия – Телеком, 2003. 368 с.

2. *Карлащук В.И.* Электронная лаборатория на IBM PC. М.: Солон-пресс, 2005. 480 с.

3. *Амелина М.А., Амелин С.А.* Программа схемотехнического моделирования Micro CAP 8. М.: Горячая Линия – Телеком, 2006. 464 с.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 21

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

*Председатель секции – **Суслова Т.И.**, декан ГФ, декан ГФ, зав. каф. КС, д.ф.н., доцент;*
*зам. председателя – **Грик Н.А.**, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.*

ПОДСЕКЦИЯ 21.1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

*Председатель секции – **Грик Н.А.**, зав. каф. ИСР, д.ист.н., проф.;*
*зам. председателя – **Казакевич Л.И.**, доцент каф. ИСР, к.ист.н.*

Баранова М.Н.
ПЕРЕГОВОРНЫЕ ПЛОЩАДКИ: ФОРМА ГОСУДАРСТВЕННО-ОБЩЕСТВЕННОГО ДИАЛОГА В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ 9
Беломестных М.Я.
КОНКУРСЫ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ КАЧЕСТВА 12
Федотова Н.П.
КИНОЛЕКТОРИЙ В СОЦИОИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦеССИ (ЦЕНТР СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ) 14
Гальченко А.С.
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО РАБОТЕ С МОЛОДЕЖЬЮ: СОГЛАСОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РЫНКА ТРУДА И ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ 16
Кашеутова Н.В.
ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ КАДЕТСКОЙ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА, ИХ РЕШЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО КАДЕТСКОГО КОРПУСА 18
Косс В.О.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АРТ-ТЕРАПИИ В РАБОТЕ ЦЕНТРА СОПРОВОЖДЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ (ЦЕССИ) 21
Мункуева С.Т.
РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЗЕМЛЯЧЕСТВ И АВТОНОМИЙ В АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ТОМСКА 23
Сухушина Е.С.
РОЛЬ КОНТРПРОПАГАНДЫ СОЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ, НАПРАВЛЕННОЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ 25
Третьякова Д.А.
ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 28

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Вельш Д.В.
ГОРОДСКОЙ ГРАНТОВЫЙ КОНКУРС «НОВАЯ МОЛОДЕЖНАЯ ПОЛИТИКА» КАК ПОКАЗАТЕЛЬ МОЛОДЕЖНОЙ АКТИВНОСТИ 31
Волкова О.В.
МОЛОДЕЖЬ И ОБРАЗОВАНИЕ 33
Гатапова Э.Б., Кумарова А.В.
УЧЕБНАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКИ: ВОЗМОЖНОЕ СРЕДСТВО ТРУДОУСТРОЙСТВА..... 35
Андреев С.А., Федотова Н.П.
СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ-СРЕДЫ КАК ФАКТОР КИБЕРСОЦИАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ..... 37
Богайчук О.М.
СТУДЕНЧЕСКИЙ ПОРТАЛ КАК ФОРМА ВНЕУЧЕБНОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ 39
Исакова И.А.
РОЛЬ СТУДЕНЧЕСКОГО ВОЛОНТЕРСКОГО ДВИЖЕНИЯ В РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛОНТЕРСКОЙ СЛУЖБЫ ТУСУРа «НАШ ФОРМАТ») 42
Бычкова М.Р., Пономаренко И.А.
ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИЕЙ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В ТУСУРе..... 44
Шеляков Я.И.
СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ГУМАНИТАРНОГО ФАКУЛЬТЕТА (1998–2010 гг.) 46

ПОДСЕКЦИЯ 21.2

ФИЛОСОФИЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

*Председатель секции – **Московченко А.Д.**, зав. каф. философии, д.ф.н., проф.; зам. председателя – **Раитина М.Ю.**, к.ф.н., доцент каф. философии*

Филичев С.А., Лукашевич О.Д.
ТЕНДЕНЦИИ В НОВОМ НАУЧНОМ ПОНИМАНИИ ЖИЗНИ НА УРОВНЯХ ОРГАНИЗМОВ И СИСТЕМ (СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ)..... 48
Московченко А.Д.
АВТОТРОФНАЯ СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ РОССИИ И ВСЕГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА 50
Корниенко Ан.А.
РЕИНТЕРПРЕТАЦИЯ СТАТУСА ЗНАНИЯ В ПОСТТРАДИЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЕ 54
Корниенко Ан.А.
ДЕКОНСТРУКТИВИСТСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ФИЛОСОФИИ И КУЛЬТУРЕ КАК ПРЕДПОСЫЛКА СТАТУСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗНАНИЯ 60

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Латыговская Т.П.
ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ: К ПРОБЛЕМЕ «ПЕРЕОТКРЫТИЯ» ГОСУДАРСТВА..... 65
Латыговская Т.П.
СПЕЦИФИКА АНТИБЮРОКРАТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И НОВЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ В ИНСТИТУТАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ 68
Никитина Ю.А.
ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОЙ АДАПТАЦИИ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ..... 74
Сивопляс А.В.
ЭВОЛЮЦИЯ УЧЕНИЯ О ВЛАСТИ И ОБЩИЙ МЕТАФИЗИЧЕСКИЙ СПОСОБ МЫШЛЕНИЯ..... 80
Чубик А.П.
КУЛЬТУРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И ТЕХНОЛОГИИ СМИ. 89
Чубик А.П.
ХАРАКТЕР ВЛАСТНЫХ ПРАКТИК И ОТНОШЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОМ ПРОСТРАНСТВЕ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА 94

СЕКЦИЯ 22

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, СТУДЕНЧЕСКИЕ ИДЕИ И ПРОЕКТЫ

*Председатель секции – **Уваров А.Ф.**, проректор по инновационному развитию и международной деятельности ТУСУРа, к.э.н.; зам. председателя – **Чекчеева Н.В.**, зам. директора Студенческого бизнес-инкубатора (СБИ), к.э.н.*

Беккеров А.А.
БЕСПИЛОТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АЭРОФОТОСНИМКОВ..... 101
Бова А.Г.
ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ ПРОСМОТРА ВИДЕОКОНТЕНТА: МЕТОДИКА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 103
Бузырёва А.С.
ПУТИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «АВТОНОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ С ОРИЕНТИРОВАННЫМИ СОЛНЕЧНЫМИ БАТАРЕЯМИ»..... 105
Доржиев Ц.-Д.Б.,Титков А.В.
ВИРТУАЛЬНАЯ ОНЛАЙН-ПРИМЕРОЧНАЯ 107

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ионов Д.А., Скворцова Е.О., Самуилов А.А.
ТЕХНОЛОГИЯ «SWARP» – РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ 108
Лебедев Д.Е.
РАЗРАБОТКА НОВОГО СПОСОБА ДИАГНОСТИКИ ЛИНИЙ ВЫСОКОГО И СВЕРХВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА 112
Луц Ю.А., Орлова Н.А.
ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ 114
Михальков Ф.Д., Лебедев И.А., Самуилов А.А.
ПЛАГИН К ПРОГРАММЕ MS POWER POINT ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ 116
Михальков Ф.Д., Лебедев И.А., Самуилов А.А.
ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ 118
Ознабихин Д.А., Насонов В.С., Диденко Е.И., Заварзин С.Н., Абрамов М.О.
СОБЫТИЯ И МАНИПУЛЯЦИИ ОБЪЕКТОВ ПЛАТФОРМЫ «GAMEX» 122
Ознабихин Д.А., Насонов В.С., Диденко Е.И., Абрамов М.О., Заварзин С.Н.
СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАМЯТИ И УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ПЛАТФОРМЫ «GAMEX» 125
Прошутя А.С.
РАЗРАБОТКА ПРИЕМНИКА ЦИФРОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ..... 128
Романова А.С., Савицкая Е.В.
КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ГИДРОФОБНОЙ ЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО АТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА 130
Шепеленко М.Г.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ДВИЖЕНИЯ 132
Шкарупо С.П.
РАЗРАБОТКА КИСЛОРОДНО-ЦИНКОВОГО АККУМУЛЯТОРНОГО ЭЛЕМЕНТА 134
Сидоров Е.А., Куцов М.С.
ДЕЛЬТАКАТ 136
Стрельников С.Е.
РЕАЛИЗАЦИЯ АППАРАТНОГО УСКОРИТЕЛЯ АРИФМЕТИЧЕСКОГО ДЕКОДЕРА НА БАЗЕ МАССИВОВ ПЕРЕПРОГАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ 139

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Тихонова В.И.
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ 142
Васёва Ю.С., Павленко Ю.А., Сабанцева В.А.
АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ КАК ПРОЕКТ ГПО 144
Берсенёв М.В., Вишневенко М.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ 146
Мавлоназаров Д.Б., Николаев Д.А.
ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ 148

СЕКЦИЯ 23
АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

*Председатель секции – **Дмитриев В.М.**, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – **Ганджа Т.В.**, доцент ВКИЭМ, к.т.н.*

Аксенов В.С.
ВНЕДРЕНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ ТЕСТОВ, СОДЕРЖАЩИХ МНОЖЕСТВО ВЕРНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ, В НЕАНТРОПОМОРФНУЮ СИСТЕМУ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ 150
Архипова А.Б.
СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 153
Багинский М.М.
МАКЕТ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА 155
Бобенко А.В.
АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ ГАММА-ФУНКЦИИ И СВЯЗАННЫХ С НЕЙ ДРУГИХ ФУНКЦИЙ 157
Пономарев А.Н., Бобенко Н.Г.
АНОМАЛИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ТРАНСПОРТА В ЭЛЕКТРОННЫХ НАНОСТРУКТУРАХ 160
Буданов А.Н.
МОДЕЛЬ КАНАЛА ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ 163
Егоров С.А.
РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА 165
Фархутдинов Д.А.
БЛОКИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ 170

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Ганджа В.В., Алексеенко А.А.
ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПИСАНИЯ В ПОДСИСТЕМЕ С УЧЕТОМ РЕЗЕРВОВ В РАСПИСАНИИ БОЛЬШОЙ СИСТЕМЫ 172
Газимзянова В.Ю.
АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ИСКЛЮЧЕНИЯ ГАУССА 174
Харьков С.С., Ганджа Т.В.
РАЗРАБОТКА РЕАЛЬНО-ВИРТУАЛЬНОГО КРОСС-КАНАЛА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СМ МАРС И ЛАРМ 177
Е.В. Истигечева
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЖМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПАРЫ РЕШЕНИЙ ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ ОБЩЕГО ВИДА 180
Истигечева Е.В., Гайнулина Д.А.
ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛАТИЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА 184
Истигечева Е.В., Богатырева О.Н.
ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ARCH-МОДЕЛИ НА ОСНОВЕ МНК 187
Истигечева Е.В., Расчесова Т.А.
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВАЛЮТНЫХ КОТИРОВОК EUR/USD НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ КОББА–ДУГЛАСА..... 189
Кашникова Т.А., Лыбина А.С., Пьянкова М.Ю., Толстокулакова Е.М.
АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТНОШЕНИЙ С КЛИЕНТАМИ В ОБРАЗОВАНИИ 193
Котомцев Д.А.
АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ КОРАБЛЯ НА КУРСЕ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ И НЕАДЕКВАТНОСТЕЙ 195
Лузин О.А.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ САМОЛЕТА ПРИ УСЛОВИИ ОТКАЗОВ РЕЗЕРВИРОВАННЫХ ДАТЧИКОВ..... 198
Молнина Е.В.
АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННО-ЯЗЫКОВЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ..... 200
Наумыч В.Н.
СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМИ С КЛИЕНТАМИ (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT) В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ БИЗНЕСЕ..... 203
Окороков Е.М., Коротина Т.Ю.
СОСТАВ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИБОРОВ 206
Панов С.А.
НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ 209

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Писаренко Л.А.
ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЯМОГО И ОБРАТНОГО СПОСОБОВ КОДИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ..... 211
Смирнов С.А.
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ АВТОРУЛЕВОГО В ЗАДАЧЕ СТАБИЛИЗАЦИИ КОРАБЛЯ НА ЗАДАННОМ КУРСЕ 214
Тарасов А.В.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПАРАМЕТРОВ ЛИНЕЙНОГО ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ КОРАБЛЯ НА ЗАДАННОМ КУРСЕ..... 217
Важенин С.А.
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА 219
Волжанская Я.А., Ганджа Т.В.
РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ЭКВИВАЛЕНТНОГО ГЕНЕРАТОРА В СМ МАРС..... 223
Зыков М.В., Платонов С.А.
РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ДАТЧИКОВ 226
Мельник А.Г.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА..... 229
Чеботков А.И.
ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ РЕГУЛЯРИЗОВАННОГО РЕШЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ФРЕДГОЛЬМА I-го РОДА В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СИСТЕМ 234

СЕКЦИЯ 24
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Председатель секции – **Вьюгова Т.С.**, руководитель отдела образовательных программ ОЦ «Школьный университет»*

Лещинская А.А.
ПРИЗНАКИ ЗАВИСАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 238
Сафиуллина К.А.
МОДЕЛЬ ПОРТФОЛИО УСПЕШНОЙ КАРЬЕРЫ 241
Трунов Д.В.
ПОДДЕРЖКА ШКОЛЬНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ..... 244

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 25

СИСТЕМЫ И СЕТИ ЭЛЕКТРО- И РАДИОСВЯЗИ

*Председатель секции – **Ворошилин Е.П.**, зав. каф. ТОР, к.т.н.;*
*зам. председателя – **Белов В.И.**, доцент каф. ТОР, к.т.н., доцент*

Балашова К.В., Михайлов Р.С., Рабзий А.В., Турлюн Е.Ф.
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ «СЕТИ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ»..... 247

Дудникова А.А.
ДИДАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ «МОДЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ»..... 249

Гоголева С.А., Сысоев Н.А., Альпимов Р.А., Киселев П.С., Юдин Д.А., Каратаева Н.А.
ВЫБОР ЧАСТОТЫ ДИСКРЕТИЗАЦИИ И РАЗМЕРА ДПФ В OFDMA-СИСТЕМАХ 252

Лем А.П.
ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ ИСКАЖЕНИЙ GaN ТРАНЗИСТОРА МЕТОДОМ РЯДОВ ВОЛЬТЕРРА..... 255

Лобанов Н.А., Ворошилин Е.П.
КЛАССИФИКАЦИЯ КАНАЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ДЛЯ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗНЕСЕНИЕМ ПРИЕМНЫХ И ПЕРЕДАЮЩИХ АНТЕНН 257

Лукина А.А., Скворцов Д.О.
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОЛОГИИ Wi-Fi..... 260

Купреков С.В., Лыскова Е.А., Сапрыкина Д.П.
ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ИСТОЧНИКОВ НА ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОМЕЩЕНИЯ..... 263

Майков Д.Ю., Гоголева С.А., Сысоев Н.А., Киселев П.С., Демидов А.Я., Каратаева Н.А.
ОЦЕНКА СМЕЩЕНИЯ ЧАСТОТЫ ЗА СЧЕТ ЭФФЕКТА ДОППЛЕРА И НЕСОВПАДЕНИЯ ЧАСТОТ ГЕТЕРОДИНОВ БАЗОВОЙ (BS) И МОБИЛЬНОЙ (MS) СТАНЦИЙ OFDMA-СИСТЕМ..... 266

Манохин Г.О., Эрдынеев Ж.Т., Вершинин А.С.
ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ БИТОВОЙ ОШИБКИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ТЕХНОЛОГИИ MIMO..... 269

Уйманов С.Ю.
ГЕНЕРАТОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ, ДЛЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ 272

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

СЕКЦИЯ 26

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

*Председатель секции – **Шостак А.С.**, проф. каф. КИПР, д.т.н.;*
*зам. председателя – **Озёркин Д.В.**, декан РКФ, доцент каф. КИПР, к.т.н.*

Аманатов Э.С., Максимов А.Ю.
О НЕТРАДИЦИОННОМ СПОСОБЕ СИНТЕЗА АПЕРТУРЫ ПРИ НЕПОДВИЖНОМ РАДИОЛОКАТОРЕ..... 274

Аргинтаев Р.Е., Рябчёнок А.В., Спиридонова Л.А., Кулинич А.П., Козлов В.Г.
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО МАКЕТА «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ НА ОСНОВЕ ТРАНЗИСТОРНОГО УСИЛИТЕЛЯ»..... 277

Безрук А.В.
ВЛИЯНИЕ НЕИДЕНТИЧНОСТИ ДИОДОВ С БАРЬЕРОМ ШОТТКИ В БАЛАНСНОМ СМЕСИТЕЛЕ НА ВКЛАД ШУМОВ ГЕТЕРОДИНА В ПРОМЕЖУТОЧНУЮ ЧАСТОТУ..... 279

Ещенко С.Ю., Масалов Е.В.
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОРИЕНТАЦИИ СОБСТВЕННОГО БАЗИСА МЕТЕООБЪЕКТА НА ОЦЕНКУ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОТРАЖАЕМОСТИ..... 281

Казанцев И.С., Есин П.В., Шостак А.С.
УСТРОЙСТВО ОБНАРУЖЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ..... 284

Мураускас А.В., Дмитриев В.Д.
СВЧ-УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ WIMAX КЛАССА АВ 287

Пепеляев А.В., Чернышев А.А., Охотникова В.А.
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ 289

Першанин Д.А., Шостак А.С.
КОНТРОЛЬ ОДНОРОДНЫХ И НЕОДНОРОДНЫХ СРЕД С ПОМОЩЬЮ ВЕРТИКАЛЬНО ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ВОЛН..... 291

Школа Е.Ф., Алексеев В.П.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ В СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ 293

Янов С.В., Масалов Е.В.
ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ, ЗАПОЛНЕННОЙ ГИДРОМЕТЕОРАМИ, НА ОЦЕНКУ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОТРАЖАЕМОСТИ..... 295

Зырин И.Д., Шабловский А.В., Озеркин Д.В.
РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ SPICE-МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА..... 297

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Для заметок

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Научное издание

Научная сессия ТУСУР-2011

Материалы
Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР–2011»

4–6 мая 2011 г.

В шести частях

Часть 6

Корректор – **В.Г. Лихачева**
Верстка **В.М. Бочкаревой**

Издательство «В-Спектр».
Сдано на верстку 01.04.2011. Подписано к печати 25.04.2011.
Формат 60×84 1/16. Печать трафаретная.
Печ. л. 19,5. Усл. печ. 18,55.
Тираж 150 экз. Заказ 12.

Тираж отпечатан в издательстве «В-Спектр».
ИНН/КПП 7017129340/701701001, ОГРН 1057002637768
634055, г. Томск, пр. Академический, 13-24, т. 49-09-91.
E-mail: bmwm@list.ru

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)