### Федеральное агентство по образованию

### ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

### НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР-2008

Материалы докладов Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР–2008» 5–8 мая 2008 г.

В пяти частях

Часть 5

В-Спектр 2008

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

**Научная сессия ТУСУР–2008:** Материалы докладов Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск, 5–8 мая 2008 г.: В пяти частях. Ч. 5. – Томск: В-Спектр, 2008. –274 с.

ISBN 978-5-91191-080-8 ISBN 978-5-91191-085-3 (Y. 5)

Материалы докладов 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 электрои 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, физической, плазменной, квантовой, промышленной электроники, радиотехники, информационно-измерительных приборов и устройств, распределенных информационных технологий, автоматизации технологических процессов, в частности, в системах управления и проектирования, информационной безопасности и защиты информации. Представлены материалы по математическому моделированию в технике, экономике и менеджменте, по антикризисному управлению, автоматизации управления в технике и образовании. Широкому кругу читателей будет доступна информация о социальной работе в современном обществе, о философии и специальной методологии, экологии, о мониторинге окружающей среды и безопасности жизнедеятельности, инновационных студенческих идеях и проектах.

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

ISBN 978-5-91191-080-8 ISBN 978-5-91191-085-3 (4. 5)

## Федеральное агентство по образованию ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

# Всероссийская научно-техническая конференция

# студентов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР – 2008» 5–8 мая 2008 г.

### ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

- **Кобзев А.В.** председатель, ректор ТУСУР, д.т.н., профессор
- **▶ Ремпе Н.Г.** сопредседатель, проректор по НР ТУСУР, д.т.н., профессор
- ➤ Шурыгин Ю.А. первый проректор ТУСУР, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор
- **Ехлаков Ю.П.** проректор по информатизации ТУСУР, д.т.н., профессор
- **Уваров А.Ф.** проректор по экономике ТУСУР, к.э.н.
- ▶ Малютин Н.Д. заместитель проректора по НР ТУСУР, д.т.н., профессор
- ▶ Казьмин Г.П. нач. отдела по инновационной деятельности Администрации г. Томска, к.т.н.
- ▶ Малюк А.А. декан фак-та информационной безопасности МИФИ, к.т.н., г. Москва
- ▶ Беляев Б.А. зав. лабораторией электродинамики Ин-та физики СО РАН, д.т.н., г. Красноярск
- ▶ Разинкин В.П. к.т.н., доцент каф. ТОР НГТУ, г. Новосибирск
- > Лукин В.П. директор отд. распространения волн, почетный член Американского оптического общества, д.ф.-м.н., профессор, Ин-т оп-

- тики атмосферы СО РАН, г. Томск
- **≻ Кориков А.М.** зав. каф. АСУ ТУСУР, заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор
- **Московченко А.Д.** зав. каф. философии ТУСУР, д.ф.н., профессор
- **Шарыгин Г.С.** зав. каф. РТС ТУСУР, д.т.н., профессор
- ▶ Пустынский И.Н. зав. каф. ТУ ТУСУР, заслуженный деятель науки и техники РФ, д.т.н., профессор
- **Шелупанов А.А.** зав. каф. КИБЭВС ТУСУР, д.т.н., профессор
- **Пуговкин А.В.** зав. каф. ТОР ТУСУР, д.т.н., профессор
- ▶ Осипов Ю.М. зав. отделением каф. ЮНЕСКО при ТУСУР, академик Международной академии информатизации, д.т.н., д.э.н., профессор
- **Грик Н.А.** зав. каф. ИСР ТУСУР, д.ист.н., профессор

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- ▶ Ремпе Н.Г. председатель, проректор по НР ТУСУР, д.т.н., профессор
- **У Ярымова И.А.** зам. председателя, заведующий ОППО ТУСУР, к.б.н.
- ▶ Акулиничев Ю.П. председатель совета по НИРС РТФ, д.т.н., профессор каф. РТС ТУСУР
- **Еханин С.Г.** председатель совета по НИРС РКФ, д.ф.-м.н., профессор каф. КУДР ТУСУР
- ▶ Коцубинский В.П. председатель совета по НИРС ФВС, зам. зав. каф. КСУП ТУСУР. к.т.н., доцент
- ▶ Мицель А.А. председатель совета по НИРС ФСУ, д.т.н., профессор каф. АСУ ТУСУР
- ▶ Орликов Л.Н. председатель совета по НИРС ФЭТ, д.т.н., профессор каф. ЭП ТУСУР
- ▶ Казакевич Л.И. председатель совета по НИРС ГФ, к.ист.н., доцент каф. ИСР ТУСУР
- ▶ Куташова Е.А. секретарь оргкомитета, инженер ОППО ТУСУР,

#### ЭКСПЕРТНЫЙ КОМИТЕТ

- ▶ Ремпе Н.Г. председатель, проректор по НР ТУСУР, д.т.н., профессор
- ➤ Малютин Н.Д. заместитель проректора по НР ТУСУР, д.т.н., профессор
- **Уваров А.Ф.** проректор по экономике ТУСУР, к.э.н.
- ▶ Казьмин Г.П. нач. отдела по инновационной деятельности администрации г. Томска, к.т.н.
- **Авдзейко В.И.** зам. руководителя НИЧ ТУСУР, к.т.н.
- **Шелупанов А.А.** зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., профессор
- ▶ Мещеряков Р.В. к.т.н., доцент каф. КИБЭВС
- > Представители фонда Бортника (по согласованию), г. Москва

Конференция **«Научная сессия ТУСУР** — **2008»** вошла в число аккредитованных мероприятий по <u>Программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» (У.М.Н.И.К.)</u> Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (МП НТС) при поддержке Роснауки и Рособразования (фонд Бортника) (http://www.fasie.ru/).

Экспертным комитетом конференции при работе секции «У.М.Н.И.К.» будут отобраны молодые (до 28 лет включительно) ее участники – победители в номинации «За научные результаты, обладающие существенной новизной и среднесрочной (до 5–7 лет) перспективой их эффективной коммерциализации» с последующим финансированием проектов НИОКР.

### ПОРЯДОК РАБОТЫ, ВРЕМЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ

Работа конференции будет организована в форме пленарных, секционных и стендовых докладов.

> Конференция проводится с 5 по 8 мая 2008 г. в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники

**Регистрация** участников будет проводиться перед пленарным заседанием в главном корпусе ТУСУР

### (пр. Ленина, 40) в актовом зале **5 мая с 9:00 до 10:00**. **СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ**

- Секция 1. РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И РАСПРОСТРАНЕ-НИЕ РАДИОВОЛН — председатель Шарыгин Герман Сергеевич, зав. каф. РТС, д.т.н., профессор; зам. председателя Тисленко Владимир Ильич, к.т.н., доцент каф. РТС
- **Секция 2.** ЗАЩИЩЕННЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ председатель **Голиков Александр Михайлович,** к.т.н., дощент каф. *PTC*
- Секция 3. АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ ТЕХНИКА, БЫТОВАЯ РАДИО-ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА И СЕРВИС – председатель Пустынский Иван Николаевич, зав. каф. ТУ, д.т.н., профессор; зам. председателя Костевич Анатолий Геннадьевич, к.т.н., доцент каф. ТУ
- Секция 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИООБОРУДОВАНИЯ председатель Масалов Евгений Викторович, д.т.н., профессор каф. КИПР, зам. председателя Михеев Евгений Николаевич, м.н.с.
- **Подсекция 4.1.** ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОМЕДИЦИНСКОЙ АППА-РАТУРЫ — председатель **Еханин Сергей Георгиевич**, д.ф.-м.н., профессор каф. КУДР, зам. председателя **Молошников Василий Анатольевич**, аспирант каф. КУДР
- **Подсекция 4.2.** КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО РАДИО-ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ – председатель **Михеев Евгений Нико**лаевич, м.н.с.
- Секция 5. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯ-ЮЩИЕ СИСТЕМЫ — председатель Катаев Михаил Юрьевич, д.т.н., профессор каф. АСУ, зам. председателя Бойченко Иван Валентинович, к.т.н., доцент каф. АСУ
- Секция 6. КВАНТОВАЯ, ОПТИЧЕСКАЯ И НАНОЭЛЕКТРОНИКА председатель Шарангович Сергей Николаевич, зав. каф. СВЧиКР, к.ф.-м.н., доцент; зам. председателя Буримов Николай Иванович, к.т.н., доцент каф. ЭП
- **Секция 7.** ФИЗИЧЕСКАЯ И ПЛАЗМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА председатель **Троян Павел Ефимович,** зав. каф. ФЭ, д.т.н., профессор

- Секция 8. РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ председатель Ехлаков Юрий Поликарпович, проректор по Информатизации ТУСУР, зав. каф. АОИ, д.т.н., профессор; зам. председателя Сенченко Павел Васильевич, к.т.н., доцент каф. АОИ
- **Секция 9.** ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ председатель **Хода- шинский Илья Александрович,** д.т.н., проф. каф. АОИ; зам. председателя **Лавыгина Анна Владимировна,** аспирант каф. АОИ
- Секция 10. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ председатель Давыдова Елена Михайловна, к.т.н., ст. преподаватель каф. КИБЭВС; зам. председателя Конев Антон Александрович, к.т.н. каф. КИБЭВС
- Секция 11. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В СИСТЕ-МАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ — председатель Шурыгин Юрий Алексеевич, первый проректор ТУСУР, зав. каф. КСУП, д.т.н., профессор; зам. председателя Коцубинский Владислав Петрович, зам. зав. каф. КСУП, к.т.н., доцент
- **Подсекция 11.1.** ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИ-РОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ — председатель **Черкашин Михаил Владимирович,** к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
- Подсекция 11.2. АДАПТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИМИТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ председатель Коцубинский Владислав Петрович, зам. зав. каф. КСУП, к.т.н., доцент
- Подсекция 11.3. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖ-КИ СЛОЖНОГО ПРОЦЕССА – председатель Хабибуллина Надежда Юрьевна, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП
- **Подсекция 11.4.** МЕТОДЫ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИ-ЗАЦИИ – председатель **Дорофеев Сергей Юрьевич**, аспирант каф. КСУП
- Секция 12. МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ председатель Шелупанов Александр Александрович, зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., профес-

- сор; зам. председателя **Мещеряков Роман Валерьевич,** к.т.н., доцент каф. КИБЭВС
- Секция 13. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА председатель Светлаков Анатолий Антонович, зав. каф. ИИТ, д.т.н., профессор; зам. председателя Шидловский Виктор Станиславович, к.т.н., доцент каф. ИИТ
- Секция 14. РАДИОТЕХНИКА председатель Титов Анатолий Александрович, д.т.н., профессор каф. РЗИ; зам. председателя Семенов Эдуард Валерьевич, к.т.н., доцент каф. РЗИ;
- **Секция 15.** ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА председатель **Михальченко Геннадий Яковлевич**, д.т.н., профессор каф. ПрЭ; зам. председателя **Семенов Валерий Дмитриевич**, зам. зав. каф. ПрЭ по НР, к.т.н., доцент каф. ПрЭ
- Подсекция 15.1. СИЛОВАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРО-НИКА В СИСТЕМАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ – председатель Михальченко Геннадий Яковлевич, д.т.н., профессор каф. ПрЭ; зам. председателя Семенов Валерий Дмитриевич, зам. зав. каф. ПрЭ по НР, к.т.н., доцент каф. ПрЭ
- Подсекция 15.2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В УСТРОЙСТВАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ И СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ председатель Селяев Александр Николаевич, д.т.н., профессор каф. ПрЭ; зам. председателя Шевелев Михаил Юрьевич, к.т.н., доцент каф. ПрЭ
- Секция 16. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ, ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ председатель Мицель Артур Александрович, д.т.н., профессор каф. АСУ; зам. председателя Зариковская Наталья Вячеславовна, к.ф.-м.н., доцент каф. ФЭ
- **Подсекция 16.1.** МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХ-НИЧЕСКИХ НАУКАХ – председатель Зариковская Наталья Вячеславовна, к.ф.-м.н., доцент каф. ФЭ
- Подсекция 16.2. МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИМИТАЦИЯ И ОПТИМИ-ЗАЦИЯ В ЭКОНОМИКЕ – председатель Мицель Артур Александрович, д.т.н., профессор каф. АСУ; зам. председателя Ефремова Елена Александровна, аспирант каф. АСУ

- **Подсекция 16.3.** ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖ-МЕНТА – председатель **Сергеев Виктор Леонидович,** д.т.н., профессор каф. ACV
- Секция 17. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ председатель Осипов Юрий Мирзоевич, зав. отделением каф. ЮНЕСКО при ТУСУР, д.э.н., д.т.н., профессор; зам. председателя Василевская Наталия Борисовна, к.э.н., доцент каф. экономики
- **Секция 18.** АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ председатель **Семиглазов Анатолий Михайлович,** д.т.н., профессор каф. ТУ; зам. председателя **Бут Олеся Анатольевна**, ассистент каф. ТУ
- **Секция 19.** ЭКОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ председатель **Карташев Александр Георгиевич,** д.б.н., профессор каф. РЭТЭМ
- Секция 20. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ председатель Хорев Иван Ефимович, д.т.н., профессор каф. РЭТЭМ; зам. председателя Полякова Светлана Анатольевна, к.б.н., доцент каф. РЭТЭМ
- Секция 21. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ председатель Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.ист.н., профессор; зам. председателя Казакевич Людмила Ивановна, к.ист.н., доцент каф. ИСР
- Секция 22. ФИЛОСОФИЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ председатель Московченко Александр Дмитриевич, зав. каф. философии, д.ф.н., профессор; зам. председателя Раитина Маргарита Юрьевна, к.ф.н., доиент каф. философии
- Секция 23. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, СТУДЕНЧЕСКИЕ ИДЕИ И ПРОЕКТЫ председатель Уваров Александр Фавстович, проректор по экономике ТУСУР, к.э.н.; зам. председателя Чекчеева Наталья Валерьевна, зам. директора студенческого Бизнесинкубатора (СБИ), к.э.н.
- Секция 24. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИКЕ И ОБ-РАЗОВАНИИ — председатель Дмитриев Вячеслав Михайлович, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., профессор; зам. председателя Андреев Михаил Иванович, к.т.н., доцент ВКИЭМ

Секция 25. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ — председатель Корнеева Татьяна Борисовна, заместитель директора по методической работе ОЦ «Школьный университет»; зам. председателя Нехорошева Юлия Геннадьевна, начальник учебно-методического отдела ОЦ «Школьный университет», к.т.н., доцент

Секция 26. СИСТЕМЫ И СЕТИ ЭЛЕКТРО- И РАДИОСВЯЗИ — председатель Пуговкин Алексей Викторович, зав. каф. ТОР, д.т.н., профессор, к.т.н.; зам. председателя Демидов Анатолий Яковлевич, к.т.н., доцент каф. ТОР

# Материалы научных докладов, представленные на конференцию, опубликованы в сборнике «НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР–2008» в пяти частях

1-я часть сборника включает доклады 1-7-й секций;

<u>2-я часть</u> – доклады 8, 9, 11, 13, 14, 15-й секций;

<u> 3-я часть</u> – доклады 10 и 12-й секции;

<u>4-я часть</u> – доклады 16–18-й секций;

<u>5-я часть</u> – доклады 19–26-й секций.

### Адрес оргкомитета:

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 40, ГОУ ВПО «ТУСУР», Научное управление (НУ), к. 205 Тел.: 8-(3822)-51-47-57, 52-79-42 E-mail: eak@main.tusur.ru

### СЕКЦИЯ 19

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ, ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

Председатель секции — **А.А. Мицель**, д.т.н., профессор каф. ACV; зам. председателя — **Н.В. Зариковская**, к.ф.-м.н., доцент каф.  $\Phi$ Э

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА ИЗ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

А.Ю. Боброва, аспирантка;

А.Г. Плеханов, директор 000 «Росинком»

ТУСУР, г. Томск, Nastya212@sibmail.com alexey plekhanov@mail.ru

Острейшая экологическая проблема больших городов – прогрессирующее загрязнение воздушного бассейна вредными выбросами двигателей внутреннего сгорания. В связи с этим возникла необходимость разработки нового вида топлива, которое бы превзошло дизельное топливо по энергетическим, экономическим и экологическим показателям.

Новым топливом, способным составить конкуренцию любым твердым, жидким и газообразным видам топлива, является диметиловый эфир (ДМЭ). Свойства ДМЭ обеспечивают бездымное горение топлива, хороший холодный пуск двигателя, снижение уровня шума. Но главное преимущество ДМЭ как дизельного топлива — экологически чистый выхлоп. Содержание токсичных компонентов в нем (без применения каталитической обработки выхлопных газов) удовлетворяет требованиям европейских норм. Не создает принципиальных трудностей и адаптация автотранспорта к новому топливу, поскольку по физическим свойствам ДМЭ близок к пропан-бутановым газовым смесям. Следовательно, для хранения и транспортировки могут быть использованы уже отработанные условия.

Перспективно использование диметилового эфира также в качестве источника водорода в топливных элементах химических источников электроэнергии и применении их в электромобилях – КПД до 75%. Это обстоятельство даст возможность совершить качественный скачок в энергетике транспорта и перевести средний и тяжелый транспорт на

электрическую тягу с собственным автономным химическим источником питания, безвредным для окружающей среды.

ДМЭ можно сжигать в производственных процессах промышленности на разного рода электростанциях, в котельных, в быту. При этом при попадании в атмосферу ДМЭ быстро распадается. ДМЭ можно длительно хранить без затрат дополнительной энергии.

После открытия возможности экономически целесообразного получения из ДМЭ полиэтилена и пропилена его ценность еще более возросла.

Выпуск ДМЭ в мире за последние несколько лет резко возрос и в настоящее время составляет десятки миллионов тонн. В Дании и Швеции общественный транспорт полностью переведен на ДМЭ. В России построена пилотная установка по способу прямого получения ДМЭ мощностью 200 кг/сутки с дальнейшим преобразованием ДМЭ в бензин.

По физическим свойствам ДМЭ подобен пропан-бутановым газам, нашедшим широкое применение в качестве альтернативного топлива для двигателей внутреннего сгорания. Как пропан и бутан, ДМЭ следует хранить в сжиженном состоянии в газовом баллоне под давлением. Технология работы со сжиженными газами достаточно хорошо отработана, поэтому упомянутое свойство ДМЭ не является препятствием для его практического применения.

Диметиловый эфир (CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>, синонимы: метиловый эфир, метоксиметан, древесный эфир) — простой эфир, бесцветный газ с характерным запахом, химически энертен. Температура плавления — 138,5 C°, кипения — 24,9 °C. Плотность при нормальных условиях — 2,1098 кг/м³ (в 1,63 раза тяжелее воздуха), плотность в жидкой фазе — 0,668 г/см³, критическая температура — +127 °C, критическое давление — 53 атм, критическая плотность — 0,272 г /см³. Растворимость в воде — 328 г/100 мл при 20 °C. ДМЭ растворим в метиловом и этиловом спирте, толуоле. Огнеопасен, смесь с воздухом взрывоопасна, температура вспышки — 41 °C.

Существующие в настоящее время зарубежные технологии получения ДМЭ основаны на использовании в качестве сырья метанола. Однако такой метод, с технико-экономической точки зрения, не целесообразен. Технология получения ДМЭ непосредственно из синтез-газа, т.е. минуя стадию получения метанола, является более перспективной. В настоящее время нет таких промышленных технологий.

В данный момент установлена принципиальная возможность получения ДМЭ из метана, составляющего основу попутного газа, сжигаемого на факельных установках при добыче углеводородного сырья.

В настоящее время только на месторождениях Томской области сжигается около 500 млн куб. м попутного нефтяного газа.

Предприятия нефтегазового комплекса являются основным источником загрязнения атмосферного воздуха на территории Томской области (78,7% от валового выброса). В результате сжигания попутного газа в атмосферу выбрасывается более 400 тыс. т вредных веществ — окиси углерода, окислов азота, углеводородов, сажи.

Согласно специально разработанной Минпромэнерго программе по эффективному использованию попутного нефтяного газа, к 2011 г. уровень утилизации газа должен достичь 85% от объема извлекаемых ресурсов, а к 2015 г. планируется довести уровень утилизации попутного нефтяного газа до 95%.

Таким образом, производство ДМЭ из природного газа позволит решить проблему загрязнения атмосферного воздуха продуктами горения природного газа.

Технология переработки метана предполагает получение ДМЭ в 2 этапа: переработка природного газа в синтез-газ (первый этап) с последующим превращением в ДМЭ (второй этап). Основным технологическим компонентом на первом этапе является катализатор, который обеспечит получение синтез-газа. В настоящее время ведутся лабораторные исследования по получению данного катализатора. После их завершения будет создана пилотная установка и проведены ее испытания. При получении катализатора технология производства ДМЭ из метана может быть реализована непосредственно на газовых месторождениях, что особенно важно с точки зрения экологических и экономических аспектов.

Данная разработка направлена на решение комплексной задачи – переработка природного газа в новый вид топлива и сокращение антропогенной нагрузки на атмосферный воздух.

### СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА В г. ТОМСКЕ

А.Ю. Филатов, В.Ф. Панин, Д.М. Шрамов

Томский политехнический университет, г. Томск, fab@green.tsu.ru

В настоящее время в плане анализа и оценки экологических и техногенных опасностей исключительная роль отводится системе экологического мониторинга. В этой области для прогнозирования развития экологически опасных ситуаций сегодня недостаточно придерживаться только сложившейся практики, основанной на наблюдении, накоплении данных и составлении бюллетеней загрязнения окружающей среды. Многие проблемы в области охраны окружающей среды и экологической безопасности стали слишком сложными и взаимосвязанными и вы-

зывают большие экономические и другие издержки. В области решения задач экологического контроля требуется новая стратегия и новые методы, которые позволяют концентрировать внимание на ближайших и будущих тенденциях и первостепенных задачах. Поэтому необходима отработка методик отслеживания на региональном и городском уровне как краткосрочных, так и долгосрочных тенденций динамики экологических процессов с возможностью принятия оперативных управленческих решений.

В настоящее время в г. Томске, в областном государственном учреждении «Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования Томской области» (ОГУ «Облкомприрода») сформирована программа работ по совершенствованию мониторинга качества приземного воздуха.

Программа предполагает развитие существующей инструментальной системы мониторинга (до 2007 г. заборы проб воздуха проводились на 6 стационарных постах Томского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Гидрометеоцентр г. Томска) и разовым образом на нескольких маршрутных постах с помощью передвижной лаборатории), а также создание компьютерной модели рассеивания вредных выбросов стационарных и автотранспортных источников, работающей постоянно и отражающей текущее и достаточно подробное распределение концентраций загрязнителей в приземном воздухе на всей территории г. Томска. Создание модели [1–5, 8] обеспечит не только постоянное отслеживание распределения концентраций загрязнителей на территории г. Томска, но и позволит моделировать мероприятия технологического (совершенствование производственных технологий, средств газоочистки и др.) и организационного (создание транспортных развязок, мощных кольцевой и радиальных автомагистралей и др.) характера – для организации системного уменьшения концентраций загрязнителей в приземном воздухе.

Согласно программе ОГУ «Облкомприрода» с начала 2007 г. в дополнение к упомянутой существующей системе инструментального мониторинга загрязнения приземного воздуха, осуществляемого Гидрометеоцентром г. Томска, забор проб воздуха осуществлялся также на детских площадках и в местах массового отдыха (всего 1620 проб воздуха) и на 15 напряженных уличных перекрестках (2000 проб) с помощью передвижной лаборатории. Одновременно на основе геоинформационных технологий формируется система визуализации результатов измерений по всей территории г. Томска.

В табл. 1 представлен перечень веществ, по которым ведется контроль на территории г. Томска и мест взятия проб приземного воздуха.

 $T\ a\ б\ \pi\ u\ ц\ a\ \ 1$  Перечень веществ, по которым ведется контроль на территории г. Томска

	Наименование загрязняющих веществ							
Наименование предприятия	Свинец	Диоксид азота	Хлори- стый водород	Оксид углеро- да	Бенз(а)- пирен	Бен- зол	Формаль- дегид	Взвешен- ные ве- щества
Городской сад			+	ди				щеетва
Авто- транспортные магистрали г. Томска		+		+	+		+	+
Детские площадки г. Томска	+	+		+		+	+	+

*Примечание*. Знаком «плюс» в таблице обозначены загрязняющие вещества, по которым ведется контроль на территории г. Томска.

Периодичность наблюдений – 3 раза в сутки.

Данные, получаемые при отборе проб, ежемесячно сводятся в таблины

Согласно данным мониторинга в апреле 2007 г. (табл. 2) наибольшее превышение по оксиду углерода (2,53 ПДК) было обнаружено на пересечении улиц Пушкина и Транспортной (7,6 мг/м³), по диоксиду азота (10,85 ПДК) — на пересечении пр. Фрунзе и ул. Красноармейской (0,434 мг/м³), по формальдегиду (24,67 ПДК) — на пересечении пр. Ленина и ул. Учебной (0,074 мг/м³), по фенолу (11,67 ПДК) — на пересечении пр. Ленина и пер. 1905 года (0,035 мг/м³).

Одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Томска является автотранспорт. Это обусловлено:

- невысокой пропускной способностью дорог;
- невыполнением нормативов полива улиц;
- использованием низкосортных видов жидкого топлива;
- неисправностью топливной аппаратуры автотранспорта.

Результаты предварительного анализа всего перечня веществ, загрязняющих атмосферный воздух в зоне расположения каждой точки мониторинга, сводятся в общую таблицу (табл. 3 [6]).

Здесь: СИ – стандартный индекс загрязненности:

$$CH = \frac{C_{\text{max}}}{\Pi \coprod K_{\text{cc}}}, \tag{1}$$

где  $C_{max}$  – наибольшая концентрация вещества; ПДК $_{cc}$  – среднесуточная предельнодопустимая концентрация вещества; НП, % – наибольшая по-

вторяемость превышения  $\Pi Д K_{cc}$  концентрацией любого вещества; ИЗА или I – комплексный индекс загрязненности атмосферы.

$$I = \left(\frac{q_{\rm cp}}{\Pi \Pi K_{\rm cc}}\right)^{k_i},\tag{2}$$

где  $q_{\rm cp}$  — среднее значение концентрации загрязняющего вещества;  $k_i$  — коэффициент, определяемый классом опасности вещества.

Таблица 2 Пример мониторинга загрязнения приземного воздуха на перекрестках г. Томска в апреле 2007 г.

	Концентрация среднесуточная, мг/м <sup>3</sup>							
Место замера	Оксид	Диоксид	Формаль-					
	углерода	азота	дегид	Фенол				
ПДК среднесуточная, мг/м <sup>3</sup>	3,0	0,04	0,003	0,003				
ПДК максимально разовая, $M\Gamma/M^3$	5,0	0,2	0,035	0,010				
пр. Ленина – пер. 1905 г.	2,3	0,106	0,027	0,035				
пл. Ленина	3,3	0,306	0,024	<0,003				
пр. Ленина – ул. Учебная	3,0	0,100	0,074	0,004				
пр. Кирова – ул. Белинского	1,6	0,156	0,050	0,004				
пр. Кирова – ул. Красноармейская	3,2	0,255	0,034	0,008				
пр. Кирова – ул. Елизаровых	1,2	0,022	0,026	0,006				
пр. Фрунзе – пр. Комсомольский	4,5	0,266	0,049	0,005				
пр. Фрунзе – ул. Красноармейская	5,5	0,434	0,056	0,008				
пр. Фрунзе – ул. Елизаровых	3,8	0,123	0,059	0,005				
ул. Вокзальная – ул.79-й Гв. Дивизии	3,6	0,283	0,065	0,006				
пер. Иркутский – ул. Читинская	4,0	0,087	0,056	0,006				
пр. Комсомольский – ул. Читинская	2,3	0,054	0,058	<0,003				
ул. Пушкина – пер. Иркутский	7,4	0,085	0,054	0,004				
ул. Пушкина – ул. Транспортная	7,6	0,1150	0,053	0,006				
пр. Мира – ул. Интернационалистов	2,0	0,064	0,052	0,004				

Согласно данным мониторинга качества приземного атмосферного воздуха, проводимого ОГУ «Облкомприрода» в течение 2007 г., превы-

шения ПДК регулярно фиксировались по всем основным веществам, вошедшим в программу мониторинга, — диоксиду азота, фенолу, формальдегиду, бензолу, взвешенным веществам. Наибольшие превышения фиксировались по бензолу, формальдегиду и взвешенным веществам (от 2 до 20 ПДК).

Таблица 3 Оценка степени загрязнения атмосферы

Степень		Показатели загрязне-	Оценка за интервал времени				
Градация	Загрязнение атмосферы	ния атмосферы	Сутки	Месяц	Год		
		СИ	0-1	0-1	0-1		
I	Низкое	НП, %	-	0	0		
		ИЗА	-	-	<5		
II		СИ	2–4	2–4	2–4		
	Повышенное	НП, %	_	1–19	1–19		
		ИЗА	-	-	5–6		
III		СИ	5-10	5-10	5-10		
	Высокое	НП, %	_	20-49	20-49		
		ИЗА	-	_	7–13		
IV	Очень	СИ	>10	>10	>10		
		НП, %	_	>50	>50		
	высокое	ИЗА	_	_	≥14		

Согласно данным Томского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на стационарных постах уровень загрязнения атмосферного воздуха в декабре 2007 г. в г. Томске оценивается как высокий (СИ = 4,8). Атмосфера города более всего была загрязнена хлоридом водорода, оксидом углерода и формальдегидом. Превышения допустимых норм по хлориду водорода постоянно наблюдаются в Кирови Советском районах города, предполагаемые источники загрязнения - OAO «Томский электроламповый завод», OAO «Манотомь» и ФГУ НПЦ «Полюс». В воздухе пос. Светлый (пост в пос. Светлый) были зафиксированы случаи превышения допустимых норм по оксиду углерода в 2,2 раза относительно нормы (повышенный уровень загрязнения). Предполагаемый источник загрязнения – ООО «Межениновская птицефабрика». Загрязнения атмосферы города формальдегидом были зафиксированы во всех районах города. Наибольшие превышения (в 2,5 раза относительно нормы) отмечались в пос. Светлый (пост в пос. Светлый).

В целом данные загрязнения приземного воздуха, приводимые ОГУ «Облкомприрода» и Гидрометеоцентром г. Томска постоянно перекли-

каются и совпадают в тех районах, где точки контроля расположены недалеко от стационарных постов.

Таким образом, с 2007 г. ОГУ «Облкомприрода» ведет наблюдение и комплексный анализ загрязнения атмосферы в г. Томске. На основе результатов анализа, а также данных Гидрометеоцентра г. Томска по стационарным постам формируется картина загрязнения атмосферного воздуха, визуализируемая на основе геоинформационных технологий.

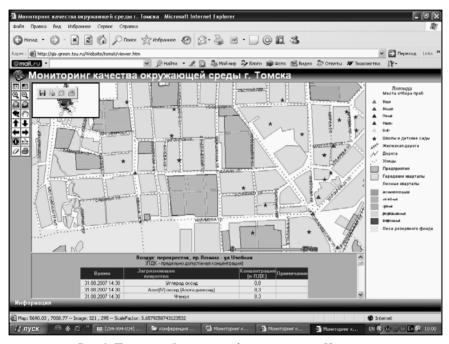


Рис. 1. Пример публикации информации в сети Интернет

На рис. 1 представлена, в качестве примера, публикация информации о содержании оксида углерода в приземном воздухе (окно в нижней части рисунка) на перекрестке «ул. Учебная и пр. Ленина» (перекресток обозначен треугольником на плане фрагмента г. Томска). План всего г. Томска представлен в верхнем левом углу рис. 1, на плане г. Томска рассматриваемый фрагмент обозначен прямоугольником. Публикация извлечена на экран монитора с веб-сайта www.gis.green.tsu.ru «Мониторинг качества окружающей среды (ОС) г. Томска». Система мониторинга качества ОС г. Томска включает подсистемы контроля загрязнения

воды, воздуха, почвы, снега, уровня радона (окно в правой части рис. 1). На рис. 1 представлен, таким образом, фрагмент карты загрязнения приземного воздуха. Звездочками обозначены места расположения школ и детских садов, что позволяет оценивать уровень загрязнения приземного воздуха в местах расположения данных учреждений. Таким образом, например, можно оценить уровень концентрации того же оксида углерода вблизи детского учреждения, расположенного северо-западнее названного перекрестка. Кликая мышкой в знак треугольника на данном перекрестке, можно получить информацию о концентрациях других загрязнителей на перекрестке в разное время. Согласно упомянутой программы ОГУ «Облкомприрода» в обозримом будущем, кликая мышкой в звездочки, можно будет получить информацию о концентрациях загрязнителей непосредственно на территориях школ и детских садов. Если на указанный сайт ввести знаки мест массового отдыха и информацию о результатах измерений здесь концентраций загрязнителей, то получим картину загрязнения приземного воздуха в данных местах городской территории. Вспомогательное окно в верхней левой части рис. 1 – для удобства пользования картой мониторинга качества ОС г. Томска.

Размещение всех результатов измерений концентраций загрязнителей на геоинформационной карте г. Томска позволит решить следующие задачи:

- получение доступа заинтересованных организаций и граждан к информации о загрязнении приземного воздуха на территории города Томска;
- получение достоверной картины распределения загрязнения атмосферы по загрязняющим веществам (3B) в любой точке рассматриваемой территории и на любую дату (ретроспектива, диагноз состояния на существующее положение);
- получение картины загрязнения от автотранспорта на наиболее загруженных перекрестках города;
  - статистическая обработка данных;
- повышение степени эффективности природоохранных мероприятий, рациональное расходование отпускаемых финансовых средств на мероприятия по повышению качества приземного воздуха в городе Томске, минимизация экологического ущерба.

Особенностью ГИС является возможность тесной интеграции модулей, обеспечивающих ведение геоинформационной базы данных, получаемых с помощью инструментального контроля, с модулями математического моделирования загрязнения атмосферы. Используемая математическая модель получает исходные данные из базы данных по источникам эмиссии загрязняющих веществ [7, 9, 10], а результаты ее (модели)

работы заносятся обратно в геоинформационную базу данных в виде соответствующих картографических и фактографических информационных слоев.

Проведение комплексного анализа загрязнения атмосферного воздуха с использованием расчетного мониторинга и измерений на постах наблюдения позволит оценить и проанализировать проблемы данного компонента окружающей среды в привязке к источникам загрязнения и фактическим метеорологическим параметрам, а также наметить пути системного улучшения экологической обстановки.

Кроме того, применение организованной таким образом системы экологического мониторинга позволит идентифицировать источники выбросов загрязняющих веществ на территории г. Томска, выявлять нарушителей природоохранного законодательства, целенаправленно применять штрафные санкции.

#### Литература

- 1. Панин В.Ф., Дашковский А.Г., Дашковская А.А. и др. Мониторинг и управление качеством приземного воздуха в Российской Федерации и Великобритании. Правовые, организационные и науч.-техн. аспекты. Томск: Дельтаплан, 2003. 226 с.
- 2. *Шрамов Д.М., Панин В.Ф.* Совершенствование технологии управления загрязнением атмосферного воздуха городов // Проблемы геологии и освоения недр: Труды 7-й Междунар. науч. симпозиума им. академика М.А. Усова. Томск: НТЛ, 2003. С. 53–456.
- 3. *Panin V.F., Shramov D.M.* Expert System of decisions acceptance for decrease of harful emissions on the dasis of a dynamic databank // Сопряж. задачи механ., информ., экологии: Матер. Междунар. конф. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. С. 316–318.
- 4. *Шрамов Д.М., Филатов А.Ю., Панин В.Ф.* Компьютерное моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе // Матер. докладов 11 Всерос. науч.-техн. конф. «Энергетика: экология, надежность, безопасность». Томск: Изд-во ТПУ, 2005. С. 355-357.
- 5. *Шрамов Д.М., Филатов А.Ю., Панин В.Ф.* Территориальная система компьютерного мониторинга // Проблемы геологии и освоения недр: Труды 8-го Междунар. науч. симпозиума им. академика М.А. Усова. Томск: НТЛ, 2004. С. 840–845.
- 6. Руководящий документ. РД 52.04.667-2005. Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию. М.: Метеоагентство Росгидромета, 2006.
- 7. *Шрамов Д.М., Панин В.Ф.* Разработка электронного банка данных источников загрязнения атмосферного воздуха // Проблемы геологии и освоения недр: Труды 7-го Междунар. науч. симпозиума им. академика М.А. Усова. Томск: НТЛ, 2003. С. 456—458.

- 8. Филатов А.Ю., Шрамов Д.М. Компьютеризация воздухоохранной деятельности // Сб. матер. по итогам работы Всерос. семинара зав. кафедрами экологии и охраны окр. среды. Пермь, 26–28 мая 2005. Пермь: Изд-во Перм. гос. унта, 2006. С. 196–200.
- 9. Филатов А.Ю., Шрамов Д.М., Панин В.Ф. Основы расчетной модели системы компьютерного мониторинга // Современные энергетические системы и комплексы, и управление ими: Материалы 6-й Междунар. науч.-практ. конф. Новочеркасск, 21 апр. 2006 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). Новочеркасск: ЮРГТУ, 2006. Ч. 2. С. 48–52.
- 10. Авторское свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2008610223. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 9 января 2008 г.

### СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ОЛЕНЬЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

И.В. Глинкина, студентка каф. РЭТЭМ;

науч. рук. – А.В. Косов, м.н.с. Института мониторинга климатических и экологических систем (ИМКЭС)

ТУСУР, г. Томск, ir4el.2006@mail.ru

Объектом исследования является Оленье нефтяное месторождение, разработанное в 1978 г. Территория месторождения располагается в Каргасокском р-не Томской области, относящемуся к Привасюганскому природному району среднетаежной подзоны лесной зоны Западной Сибири [1]. Климат района месторождения континентальный с суровой и продолжительной зимой, коротким теплым летом и избыточным увлажнением.

Нефтяное месторождение представляет собой систему взаимосвязанных объектов, состоящую из разведочных скважин, промышленных площадок, вахтовых поселков, компрессорных и насосных станций и других объектов, относящихся непосредственно к добыче нефти и газа, которые соединены друг с другом посредством коммуникационных коридоров (дорог, ЛЭП, трубопроводов), что обуславливает большую протяженность территории, изъятой из природного естественного потенциала.

На территории Оленьего месторождения, согласно статистическим данным, в период с 1999 по 2005 г. было зафиксировано 120 аварий на трубопроводах. Трубопроводы делятся на нефтепроводы, водоводы высокого и низкого давлений, что позволяет проанализировать, какие трубы более подвержены аварийным ситуациям. Таким образом, из табл. 1 следует, что из 120 порывов за 7-летний период наблюдений на рассмат-

риваемом нефтяном месторождении, 64 (53,3%) приходится на нефтепроводы, 54 (45%) — на водоводы высокого давления и 2 (1,7%) — на водоводы низкого давления.

Классифицировав все зафиксированные аварийные ситуации по причинам их возникновения, из табл. 2 видно, что 112 порывов (93,3%) приходится на коррозию, 3 (2,5%) на механические повреждения и дефекта сварных швов, 1 (0,8%) — на заводской брак и износ труб — 4 (3,4%). Таким образом, основной причиной порывов трубопроводов на Оленьем нефтепромысле является коррозия металла, это связано с суровыми климатическими условиями (большая разность температур, количество осадков и т.д.), способствующими коррозионным свойствам.

Согласно табл. 1 на Оленьем месторождении в период с 1999 по 2005 г. наибольшее количество аварийных ситуаций происходило на нефтепроводах из-за перекачки по ним агрессивной водогазонефтяной эмульсии, в которой содержатся попутный газ, высокоминерализованная вода и др. вещества, способные разрушать тело трубопровода.

Таблица 1 Аварийное количество порывов трубопроводов на Оленьем нефтяном месторождении

Типы трубопроводов	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Водоводы высокого давления	2	9	5	4	6	24	4
Водоводы низкого давления	0	1	0	0	1	0	0
Нефтепроводы	9	7	11	6	16	4	11

Таблица 2 Причины порывов трубопроводов на Оленьем нефтепромысле

Причины порывов	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Коррозия	10	16	15	9	21	27	14
Дефект сварных швов и механические повреждения	0	1	0	1	0	0	1
Заводской брак	1	0	0	0	0	0	0
Износ труб	0	0	1	0	2	1	0

Кроме вышеперечисленных причин аварийных ситуаций на трубопроводном транспорте, немаловажным фактором является износ оборудования из-за длительного срока эксплуатации. В развитых странах показатель среднего возраста промышленного оборудования составляет 6-6,5 года. По данным Института макроэкономических исследований (ИМЭИ), Госкомстата и Института народно-хозяйственного прогнозирования, износ трубопроводов в среднем по стране составляет 70%, а средний возраст отечественных основных фондов составляет 16–20 лет [2]. Это связано с нарушениями технологических мероприятий по строительству и эксплуатации трубопроводов, а также несвоевременной замене, диагностике и демонтажу труб.

В период с 1999 по 2005 г. 50% аварийных ситуаций на Оленьем месторождении зарегистрировано на трубопроводах со сроком эксплуатации более 10 лет, 3,4% — на трубопроводах, эксплуатируемых менее 5 лет (рис. 1).

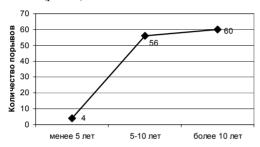


Рис. 1. Аварийное количество порывов на Оленьем месторождении в зависимости от срока эксплуатации трубопроводов

Безусловно, все эти расчеты не являются исключительно точными (т.к. трубы частично меняют после аварий, некоторые нештатные ситуации возникают из-за неплотностей запорной арматуры и крепежей, что также фиксируется, многие трубы уже не работают, но не демонтированы и находятся под остаточным давлением и т.д.). Тем не менее характерная тенденция прослеживается посредством увеличения амортизационного срока трубопроводов, количество аварийных ситуаций заметно увеличивается, и это понятно и объяснимо.

Вышеперечисленные причины возникновения аварийных ситуаций на трубопроводах приводят к порывам, свищам, утечкам и т.д., в результате которых нефть, высокоминерализованные воды попадают в окружающую природную среду, загрязняя и воздействуя на природные ландшафты. Так, например, аварии на суше приводят к инфильтрации нефти в почвенную массу, что приводит к активным изменениям в химическом составе, свойствах и структуре почв. В результате этого, нарушаются водно-воздушный баланс организмов, обмен веществ и трофические связи, приводящие к угнетению или полной гибели растительности.

При попадании в водоемы нефти и нефтепродуктов на поверхности воды образуется тончайшая пленка, нарушающая кислородный газооб-

мен в водоеме, что приводит к мутациям, генетическим изменениям, новообразованиям и гибели живых организмов, находящихся под этой пленкой, а также и водной растительности.

#### Литература

- $1.\ \mathcal{A}$ юкарев А.Г., Безруков Л.А., Ващук Л.Н. и др. Природно-ресурсное районирование Томской области: Экология регионального природопользования. Томск: Спектр, 1997.
  - 2. Алексеев М. То в лед, то в пламень // Обозреватель «Экономика и жизнь».

### ПРОБЛЕМА ЕСТЕСТВЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НЕФТИ В ПОЧВЕ

**А.А. Коваль, студент 3-го курса** ТУСУР, г. Томск, k\_alyona@rambler.ru

Исследование трансформации нефти, попавшей в почву в результате разливов или утечек в местах хранения или транспортировки, необходимо для понимания механизмов самоочищения и восстановления почв, нарушенных техногенезом.

Знание стадий трансформации нефти позволит определить давность загрязнения и сроки восстановления почв, повысить эффективность контроля за загрязнением среды нефтью и нефтепродуктами.

Выделяют следующие наиболее общие этапы трансформации нефти:

- 1. Физико-химическое и частично микробиологическое разрушение алифатических УВ.
- 2. Микробиологическое разрушение низкомолекулярных структур разных классов, новообразование смолистых веществ.
- 3. Трансформация высокомолекулярных соединений смол, асфальтенов, полициклических УВ [1].

В соответствии с этапами биодеградации происходит регенерация биоценозов.

Процессы идут разными темпами на разных ярусах экосистем. Значительно медленнее, чем микрофлора и растительный покров, формируется сапрофитный комплекс животных. Полной обратимости процесса, как правило, не наблюдается. Наиболее сильная вспышка микробиологической активности приходится на второй этап биодеградации нефти. При дальнейшем снижении численности всех групп микроорганизмов до контрольных значений, численность углеводородокисляющих организмов на многие годы остается аномально высокой по сравнению с контролем.

Главный абиотический фактор трансформации – ультрафиолетовое излучение.

Фотохимические процессы могут разлагать даже наиболее стойкие полициклические УВ за несколько часов.

Конечные продукты метаболизма нефти в почве следующие:

- 1. Углекислота, которая может связываться в карбонаты, и вода.
- 2. Кислородные соединения (спирты, кислоты, альдегиды, кетоны), которые частично входят в почвенный гумус, частично растворяются в воде и удаляются из почвенного профиля.
- 3. Твердые нерастворимые продукты метаболизма результат дальнейшего уплотнения высокомолекулярных продуктов или связывания их в органоминеральные комплексы.
- 4. Твердые корочки высокоминеральных компонентов нефти (нефтепродуктов) на поверхности почвы.

Скорость разложения нефти различается в пять и более раз, восстановление первоначальной продуктивности земель при активной рекультивации происходило в одних случаях в течение года, в других — растягивалось от нескольких лет до 12 и более [2].

Эти различия объясняются различными почвенно-климатическими условиями, в которых производились наблюдения. Очевидно, что для такой обширной территории, как наша страна, не может быть разработано единых рекомендаций для всех районов по защите и рекультивации земель нарушенных при транспортировке, добыче и переработке нефти. В качестве доказательства можно привести пример рекультивации с применением выжига нефти. Допустимый для одних районов, он может быть пагубным для природной среды в других (вследствие, например, деградации мерзлого слоя). Проведенная дифференциация территории служит научным обоснованием мероприятий по защите и восстановлению природной среды. Чтобы сделать эти мероприятия наиболее эффективными, для каждого ландшафтного района необходимо знать природные механизмы самоочищения, факторы, ускоряющие этот процесс, количественные критерии, характеризующие разные стадии изменения нефти, почв, растительности, а также скорость восстановления последних.

Получить такие данные можно путем постановки специальных экспериментов на природных моделях. Основные причины снижения содержания нефти следующие: испарение легких фракций, минерализация нефти, физический вынос водными потоками. Соотношение этих факторов самоочищения зависит от почвенно-климатических условий, состава и свойств самой нефти и глубины ее проникновения в почву.

Возможности деградации природной среды при добыче и транспортировке нефти могут отражаться на ландшафтно-геохимических прогнозных картах.

Итак, проблема загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами является основной из всех экологических проблем мира, так как сами вещества имеют много способов разложения на более простые и не менее опасные, на что обращают внимание в данное время.

#### Литература

- 1. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1998. 376 с.
- 2. *Jong E*. The effect of subsurface hydrophobic layer on mater and salt movement // Canad. J. Soil Sc. 1983. Vol. 63, № 1. P. 57–63.

### ПРИМЕНЕНИЕ САПРОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ

**М.В. Ковальская, И.А. Тарасова, студентки 4-го курса** ТУСУР, г. Томск, Inkin33@yandex.ru, kovalskaja@sibmail.com

Антропогенное воздействие на окружающую среду приводит к загрязнению почвы отходами производств и жизнедеятельности, где значительную долю занимают органические загрязнители. Скопления трудноразлагаемых отходов приводит к экологическому дисбалансу и ухудшению санитарных условий жизни людей.

В настоящее время данную экологическую проблему позволяет решить использование биопрепарата со специально подобранными микроорганизмами, ранее выделенными из почвы [3]. Данный метод позволит восстановить и ускорить процесс естественного самоочищения почвы.

Цель работы — создание биопрепарата для обезвреживания органических отходов и нефтезагрязнения.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- получить накопительную культуру сапротрофных бактерий;
- выделить наиболее активные штаммы;
- исследовать возможность роста выделенных штаммов микроорганизмов на синтетической среде с добавлением нефти, отработанного моторного масла и целлюлозы в качестве единственного источника углерода;
- определить какой субстрат могут использовать данные штаммы в качестве источника углерода.

### Материалы и методы

Для получения накопительной культуры сапротрофных бактерий были отобраны несколько проб из компостной ямы. Полученную суспензию инокулировали в питательную среду с добавлением МПА. Для получения чистой культуры из отдельной колонии использовали принцип Коха [1].

Культуральные свойства колоний определяли визуально, морфологию клеток и цитологию – путем светлопольного микроскопирования препаратов «раздавленная капля» и «фиксированный над пламенем горелки/окрашенный» (метод окрашивания по Граму) [2, 5].

Для проверки роста штаммов на различных субстратах в качестве единственного источника углерода использовали нефть, моторное масло и целлюлозу. Нефть и масло вносились из расчета 5% от общего объема среды. Контролем служили идентичные среды, без внесения в них микроорганизмов [6].

Для учета численности микроорганизмов, контрольные и опытные колбы помещали в шейкер Water bath shaker type 357 с амплитудой 2, скоростью с.р.т 140 при температуре 30 °C. В колбах отбирали пробы жидкости на 1, 2, 3, 4, 7, 9, 11, 14-е сутки. Численность определяли путем подсчета клеток в камере Горяева—Тома [4].

### Результаты и обсуждение

В результате проделанной работы были выделены 7 сапротрофных штаммов и получены их чистые культуры. Два наиболее активных штамма были подробно изучены и описаны культуральные свойства их колоний, морфология клеток и цитология. В будущем планируется провести дополнительные исследования с целью определения их систематической принадлежности.

На втором этапе работы были поставлены эксперименты, направленные на определение круга субстратов, которые данные штаммы способны использовать в качестве единственного источника углерода и соответственно разлагать его. Изучена динамика численности сапротрофных бактерий, растущих на водном растворе с добавлением минеральных солей, при 5%-ном загрязнении среды нефтью, отработанным маслом и при внесении целлюлозы. На рис. 1 представлена динамика численности штамма  $\mathbb{N} 2$ .

Данная работа в будущем может иметь практическое применение для создания коллекции штаммов, способных утилизировать органику

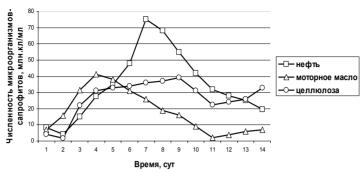


Рис. 1. Динамика численности штамма № 1 сапротрофных микроорганизмов на водном растворе с добавлением минеральных солей

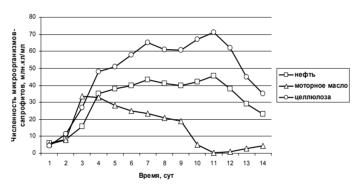


Рис. 2. Динамика численности штамма № 2 сапротрофных микроорганизмов на водном растворе с добавлением минеральных солей

различного состава, и применения их для биологической утилизации и переработки отходов.

#### Литература

- 1. *Иерусалимский Н.Д., Скрябин Г.К.* Проблемы микробиологии углеводородов // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1965. № 1. С. 53.
- 2. Методы общей бактериологии: Пер. с англ. / Под ред. Ф. Герхардта и др. М.: Мир, 1983. 536 с.
  - 3. Общая микробиология: Пер. с нем. М.: Мир, 1987. 567 с.
- 4. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 216 с.
- 5. Хабибуллина Ф.М., Шубаков А.А., Арчегова И.Б., Романов Г.Г. // Биотехнология. 2002. № 6. С. 57–62.
  - 6. Kester A.S., Foster J.W. // J. Bacteriol. 1963. Vol. 85. P. 859.

### ОЧИСТКА ВИСМУТСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ НА НОВЫХ СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

**Л.В. Портненко, студент 5-го курса; Е.В. Кондратюк, аспирант** Алтайский государственный технический университет им. Ползунова, г. Барнаул, htte@mail.ru

Интенсивное развитие промышленности привело к загрязнению водных объектов, в первую очередь — поверхностных водоемов, промышленными сточными водами, содержащими тяжелые металлы. Металлсодержащие сточные воды можно отнести к основным отходам многих химических предприятий, образующихся в результате технологической обработки различного сырья, материалов. Многие действующие системы водоочистки зачастую включают сбор, обезвреживание, а затем сброс воды в природный водоем, что нередко связано с большими капитальными и эксплуатационными затратами.

Для исключения сброса в водоемы ионов тяжелых металлов и снижения расходов свежей воды необходимо разрабатывать и внедрять замкнутые системы водопользования. Организация бессточных производств экономически оправдана вследствие возврата воды в производство, снижения затрат на подготовку свежей воды и для очистки сточных вод до требуемого качества, в случае спуска их в природные водоемы, предотвращения возможности загрязнения водоемов в случае аварии и других непредвиденных причин.

В сточных водах ряда химических производств содержатся ионы висмута, в частности, образующиеся в результате производства трибромфенолят висмута основного (ксероформа), используемого для производства многих эмалей и красок.

Для очистки таких сточных вод наиболее выгодными являются физико-химические методы, позволяющие возвращать воду и извлекаемые компоненты в цикл производства.

В настоящие время для очистки воды от тяжелых металлов широко применяются различные сорбционные материалы: ионообменные смолы, активные угли. Но, несмотря на большое разнообразие существующих сорбентов, многие из них недоступны для использования ввиду высокой стоимости внедрения и обслуживания. Поэтому представляет большой интерес разработка новых эффективных и доступных сорбентов.

На основании лабораторных исследований сорбционных свойств базальтового волокна и бентонитовых глин нами был разработан новый фильтровально-сорбционный материал «бентосорб».

Данный сорбент сочетает в себе высокоразвитую поверхность, которая обеспечивается базальтовым волокном и нанесенной на его поверхность бентонитовой глиной.

Были проведены опыты по определению статической и динамической емкости «бентосорба», которые подтвердили высокую сорбционно-ионообменную емкость материала.

Экспериментально получены статические обменные емкости иона  ${\rm Bi}^{3+}$  на сером, смешанном и розовом бентонитах, составляющие около 50 мг/г. Для нанесения глины в качестве ионообменного материала на поверхность базальтового волокна был выбран розовый бентонит, из-за большой сорбционной емкости среди изучаемых образцов.

Для проведения экспериментов в динамических условиях была создана пилотная установка, в которой использовался модуль фильтра «Родник-3М» диаметром 90 мм, заполненный «бентосорбом».

Исследования осуществлялось на «бентосорбе», который загружался в фильтрующий модуль с высотой слоя 6 см. Через колонну со скоростью 2 м/ч пропускались модельные растворы с концентрацией ионов висмута: 2,5 мг/л и 5 мг/л. Пробы отбирались через каждые пять литров пропущенного модельного раствора, при этом фиксировалось время фильтрации, концентрация ионов висмута определялась фотометрическим методом с тиокарбамидом.

На рис. 1 представлены графические зависимости эффективности  $(\mathfrak{I})$  очистки от объема (V) пропущенного модельного раствора висмута (III).

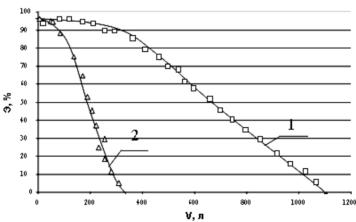


Рис. 1. Зависимость эффективности (Э) очистки висмутсодержащих вод от объема пропущенного раствора (V) профильтрованного на «бентосорбе»: 1 – концентрация раствора 2,5 мг/л; 2 – концентрация раствора 5,0 мг/л

Из рис. 1 видно, что эффективность очистки при исходной концентрации ионов висмута 2,5 мг/л становится меньше 90% с 330-го литра, а при концентрации 5,0 мг/л – с 125-го литра. Динамическая емкость наблюдаемого участка для первого раствора равна 31,25 мг/г, что составляет 70% от статической емкости, а для второго участка — 42,5 мг/г (99,20%).

Для восстановления сорбционных свойств материала была проведена регенерация. Регенерацию проводили водным раствором карбоната натрия с концентрацией 5 мг/л. Регенерационный раствор, объемом 10 л пропускался через отработанный материал со скоростью 2,0 м/ч. После регенерации материал промывался водой, объем промывных вод составлял 25 л.

После регенерации проводились эксперименты по повторному пропусканию модельных висмутсодержащих растворов через восстановленный сорбент.

При сравнении эффективности очистки раствора до и после регенерации период фильтроцикла снизился на 20%, исходя из этого представляется возможным осуществлять неоднократную регенерацию «бентосорба».

Высокая эффективность очистки сточных вод от ионов висмута (III) свидетельствует о возможности использования нового фильтровальносорбционного материала «бентосорб» для очистки стоков на химических предприятиях.

### СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАКОВИННЫХ АМЕБ В ЛЕСНЫХ ОПОДЗОЛЕННЫХ ПОЧВАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Смолина, аспирантка

ТУСУР, г. Томск, stv136@mail.ru

Раковинные амебы (Teatacea) являются непременными компонентами почвенных биоценозов, которые чутко реагируют на изменение почвенных условий изменением численности и видового состава, а также изменением морфологического строения раковинки [1].

Цель работы — изучить разнообразие раковинных амеб в лесных оподзоленных почвах Томской области. Исследования проводились на юге Томского района Томской области (подтаежная зона Западной Сибири). Отбор проб осуществлялся еженедельно в период с 25.06. по 30.09.2006.

Количество и родовое разнообразие раковинных амеб проводили прямым микроскопированием водных почвенных суспензий по стандартным методикам [2].

В ходе выполнения исследования были обнаружены 7 родов тестацей: Corytion (2 вида), Trinema, Nebela, Hyalosphenia, Centropyxis (2 вида), Cyclopyxis (2 вида), Plagiopyxis.

Изменение обилия организмов в течение всего периода исследования в лесных оподзоленных почвах представлено на рис. 1. Из рис. 1 следует, что характер распределения численности раковинных амеб носит хаотичный характер. Род Plagiopyxis достигает максимального значения и увеличивает свою численность до 6745 экз./г почвы, Hyalosphenia — 5825 экз./г почвы, Nebela — 5212 экз./г почвы, Сепtгорухіз — 4292 экз./г почвы, Сусlорухіз — 3679 экз./г почвы, Согуtіоп — 2759 экз./г почвы и Trinema — 2146 экз./г почвы.

Существенный рост количества экземпляров у всех родов наблюдается с 27 августа, что, вероятно, обусловлено процессами гумусообразования, поступления осадков и растворенных в них веществ, количеством и качеством опада и ходом его разложения. Гумификация опада происходит медленно, перемешивания органического и неорганического вещества не происходит, аккумуляция преобладает над минерализацией, поэтому на поверхности накапливается подстилка из полуразложившихся грубоволокнистых растительных масс. В этих условиях медленно развивающиеся тестацеи преодолевают конкуренцию со стороны других групп простейших и быстро образуют богатые популяции за счет бактериальной флоры на активно разлагающемся листовом опаде [3].

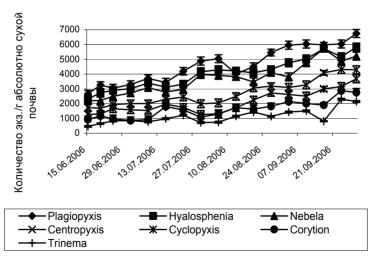


Рис. 1. Динамика изменения численности отдельных родов раковинных амеб в лесных оподзоленных почвах Томской области

Таким образом, на основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- 1. В лесных оподзоленных почвах Томской области обнаружено 7 родов тестацей.
- 2. Установлено, что численность раковинных амеб увеличивается в течение наблюдаемого периода, что обусловлено процессами гумообразования, поступления осадков и растворенных в них веществ, количеством и качеством опада и ходом его разложения.

### Литература

- 1. *Гельцер Ю.Г.* Методы изучения почвенных простейших // Почвенные простейшие. Сер. Протозоология. 1980. Вып. 5. С.154–165.
- 2. Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. Почвенные раковинные амебы и методы их изучения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. 79 с.
- 3. *Бобров А.А.* Эколого-географические закономерности распространения и структуры сообществ раковинных амеб (Protozoa: Testacea): Автореф. дис. . . . д.б.н. М., 1999, 47 с.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ МЕДНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБРАТНОГО ОСМОСА

В.А. Сомин, аспирант; Д.Г. Шимонаева, студентка 3-го курса; Л.Ф. Комарова, д.т.н., проф.

АлтГТУ им. И.И. Ползунова, г. Барнаул, htie@mail.ru

Одними из наиболее распространенных в современной промышленности являются гальванические производства. Обладая несомненными достоинствами в повышении качества и надежности промышленной продукции, электрохимические производства вместе с тем являются крупнейшими и наиболее опасными загрязнителями окружающей среды. Это обусловлено содержанием в сточных водах таких опасных веществ, как соединения тяжелых металлов. Токсичность солей тяжелых металлов обусловлена их высокой миграционной подвижностью и способностью аккумулироваться в пищевой цепи, включаться в метаболический цикл и вызывать физиологические нарушения на генетическом уровне.

Основное количество загрязнений при нанесении гальванических покрытий поступает в сточные воды в результате выноса электролита на поверхностях деталей и оснастки, а также в процессе промывки деталей.

Решение проблемы предотвращения загрязнения окружающей среды сточными водами гальванических производств заключается в повышении эффективности их очистки и рационализации водопотребления, в том числе использовании систем с замкнутым оборотом воды.

Широко распространенным гальваническим процессом является меднение. Для реализации схемы бессточного производства нанесения медных покрытий рациональным является использование обратного осмоса, позволяющего, помимо воды, вернуть в производство ценные соединения. Однако обратноосмотические методы не нашли широкого применения из-за необходимости тщательной предварительной подготовки воды и чувствительности мембран к изменению параметров поступающей на очистку воды. Внедрение обратного осмоса в производство связано со следующими трудностями: создание стойких к агрессивным жидкостям мембран, изготовление компактных обратноосмотических модулей, а также отсутствие рекомендаций по оптимальным областям применения обратноосмотических аппаратов в технологических процессах очистки стоков.

Использование обратного осмоса для очистки промывных вод процесса нанесения медных покрытий являлось предметом настоящих исследований.

Для этого нами были использованы рулонные обратноосмотические элементы производства НПО «Мембраны», г. Владимир, изготовленные на основе ацетата целлюлозы (ацетатцеллюлозные) и полиамида (композитные).

Опыты проводились на пилотной обратноосмотической установке в кислой среде, соответствующей слабокислой реакции промывных вод процесса меднения. В качестве модельных растворов использовались растворы сульфатов меди с концентрациями 10, 50 и 100 мг/л при рН = 4. Эксперименты по изучению селективности мембран проводились в диапазоне давлений от 0,2 до 4 МПа для ацетатцеллюлозной мембраны и от 0,2 до 1 МПа — для композитной, что обусловлено соответствующими рабочими давлениями данных мембран.

Модельная обратноосмотическая установка состояла из буферной емкости, из которой раствор плунжерным насосом подавался в мембранный модуль. Из потока фильтрата периодически отбирались пробы на определение содержания ионов меди фотоколориметрическим методом. Осуществлялась циркуляция исходного раствора, что обеспечивало постоянство концентрации начального раствора в каждом эксперименте. В ходе опытов варьировалось рабочее давление в системе.

Результаты экспериментов представлены на рис. 1 и 2. При использовании ацетатцеллюлозной мембраны селективность изменялась от 51 до 90% (рис. 1). Наибольший эффект очистки соответствует кривой с содержанием ионов меди 10 мг/л, наименьший — кривой с концентрацией 100 мг/л.

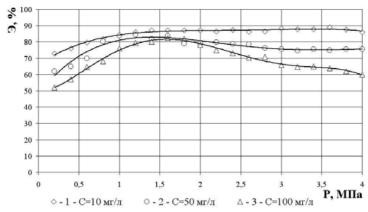


Рис. 1. Зависимость селективности (Э) от давления (Р) на ацетатцеллюлозной мембране

Сравнительно невысокая селективность при давлениях от 0,2 до 1 МПа для всех кривых может быть объяснена небольшим рабочим давлением над раствором. Для кривых, соответствующих концентрациям 50 и 100 мг/л, зависимость имеет экстремальный характер, более выраженный для последней кривой. Максимум извлечения ионов меди достигается в диапазоне давлений от 1 до 2 МПа и составляет 82% для обеих концентраций. Для кривой с концентрацией 10 мг/л при достижении давления 1,5 МПа и выше наблюдается линейная зависимость селективности от давления.

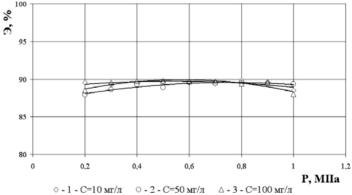


Рис. 2. Зависимость селективности (Э) от давления (Р) на композитной мембране

Данные, полученные на композитной мембране, показали практически одинаковую зависимость для всех концентраций (рис. 2). В диапазоне давлений от 0,2 до 1 МПа селективность составила 86–90%, при этом кривые имеют слабоэкстремальный характер.

В целом при реализации схемы обратноосмотического концентрирования промывных растворов более рациональным является использование композитных мембран, так как они позволяют при меньших энергозатратах производить более эффективную очистку.

Фильтрат от обратноосмотических модулей может быть непосредственно направлен в ванну промывки деталей, а концентрат после дополнительной обработки использован для приготовления ванны меднения.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о возможности мембранного концентрирования промывных растворов ванн меднения, позволяющего возвратить соли меди в производство, а воду — в оборотный цикл.

### АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

А.В. Примиская, студентка;

**науч. рук. – Н.Н. Несмелова, к.б.н., доц. каф. РЭТЭМ** ТУСУР, г. Томск, e-mail: nina@main.tusur.ru

Для современного этапа характерны резкие изменения окружающей среды человека, что предъявляет повышенные требования к его адаптивным функциям. Быстрыми темпами идут процессы урбанизации и социализации окружающей среды, одним из важнейших факторов становится информация. Для школьников и студентов одним из основных компонентов окружающей среды является образовательная среда. Серьезные изменения социально-экономической и политической ситуации в современной России привели к существенным изменениям в сфере образования. Модернизация на разных ступенях образования должна сопровождаться мониторингом функционального состояния обучающихся. В связи с этим актуальной проблемой экологии человека является обоснование методов комплексной оценки уровня адаптации, что особенно важно в связи с изменением условий обучения, внедрением новых образовательных технологий, усложнением учебных программ.

Актуальная проблема – повышение качества знаний – тесно связана с устранением перегрузки и переутомления студентов и влиянием различных двигательных режимов на адаптацию и успеваемость. Для решения этих вопросов крайне необходимы выявление психофизиологических

возможностей и резервов умственной деятельности и исследование критериев их оценки. Дезадаптивные состояния, возникающие в процессе обучения, нередко приводят к тяжелым последствиям: соматическим заболеваниям, психическим срывам и др.

Несмотря на специфичность проблемных зон адаптации в зависимости от типа вуза и профиля обучения прослеживаются общие проблемы, с которыми сталкиваются первокурсники любого вуза. Среди них — трудности, связанные с переходом от урочной системы преподавания в школе к лекционной в вузе. Этот переход требует определенных навыков (скоропись или быстрое конспектирование, самостоятельный поиск нужной информации), без которых у первокурсника катастрофически не хватает свободного времени (41,6%). Они ощущают перегруженность учебными занятиями (34,8%) и недостаточный уровень довузовской подготовки (32,1%).

Если же говорить о школьниках, то повышенная тревожность, ожидание отрицательной оценки педагогов, постоянная неуверенность в себе — все это признаки школьной дезадаптации. Повышенной тревожности более подвержены девочки, чем мальчики. Она чаще диагностируется у отличников и двоечников, нежели у крепких середнячков, которые отличаются большей эмоциональной устойчивостью. Высокий уровень успеваемости, чрезмерные притязания и неоправданно завышенные родительские требования нередко сопровождаются повышенной тревожностью. Тревожность является значимым показателем адаптации обучающихся к образовательной среде.

В 2007/08 учебном году в ТУСУРе было проведено исследование тревожности студентов III курса гуманитарного факультета. Использовалась методика Дж. Тейлора. В тестировании приняли участие 27 студентов, из них 20 девушек и 7 юношей.

Исследование показало, что высокий уровень тревожности характерен для 15% юношей, низкий уровень – также 15%. Таким образом, для 70% юношей характерен оптимальный для учебной деятельности уровень тревожности. Среди девушек высокий уровень тревожности отмечен у 35%; средние показатели тревожности характерны для 65%, девушек с низким уровнем тревожности не выявлено. Проведенное исследование показало, что как среди юношей, так и среди девушек для значительной части испытуемых характерны различные отклонения от оптимального для учебной деятельности среднего уровня тревожности.

Опросы студентов гуманитарного факультета, в которых им предлагалось назвать факторы образовательной среды, вызывающие тревогу и беспокойство [1], показали следующее. Такой фактор, как негативное влияние электромагнитных излучений и тяжесть труда, волнует 30%

опрошенных студентов. У 60% студентов беспокойство вызывают такие факторы, как освещенность аудиторий, напряженность учебного труда, условия обучения (гигиена аудиторий) и нерациональное питание. Самые важным, по мнению всех опрошенных, фактором, который отрицательно влияет на комфортность обучения, является шум, так как университет находится близко к проезжей части. Доказательств отрицательного влияния шума на здоровье человека достаточно много, кроме того, шум мешает студентам сосредоточиться и снижает эффективность восприятия учебного материала. Также из-за близкого расположения к дороге существует большой риск смертельных случаев, что очень волнует студентов. Все опрошенные студенты гуманитарного факультета считают, что микроклимат в коллективе и отношения с преподавателями являются наиболее оптимальными для обучения в нашем университете.

Для повышения комфортности образовательной среды вуза студенты предлагают в аудиториях заменить окна на стеклопакеты, поскольку они более эстетичны и обладают свойствами звукоизоляции и теплоизоляции. По мнению многих опрошенных, следует преобразовать кафе на первом этаже в столовую, так как большинство студентов не успевают пообедать; в учебных аудиториях необходимо заменить обычные лампы на лампы дневного света; рекомендуется в компьютерных классах разводить цветы, обновить мебель и разнообразить доступный отдых (досуг) студентов.

Для своевременного выявления нарушений адаптации субъектов образовательного процесса к образовательной среде целесообразно проводить мониторинг функционального состояния студентов и преподавателей. В настоящее время проводятся исследования, направленные на обоснование эффективных методов такого мониторинга.

### Литература

1. *Примиская А.В., Несмелова Н.Н.* Социально-психологическая адаптация студентов к образовательной среде вуза // Студенческий сборник статей «ТУСУР-2007»: В 2 ч. Ч. 2. С. 108–112.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТА А.А. Воробьева, Е.Н. Козлюкова, О.И. Разгоняева, Ю.Г. Фаткулина, студентки каф. РЭТЭМ; науч. рук. — Е.Г. Незнамова, доц. ТУСУР, г. Томск, RazgonyaevaOI@mail.ru, sajaya@sibmail.com

Двадцатый век ознаменован многочисленными открытиями и изобретениями в самых различных сферах человеческой деятельности. Сис-

тема обучения также не остается в стороне. Наряду с существующими традиционными видами обучения, появляются новые, которые должны сопровождаться соответствующей литературой. Существует две формы хранения и передачи информации — традиционная печатная и электронная. Обе формы имеют массу достоинств.

Наши исследования посвящены выявлению предпочитаемой студентами формы учебного пособия. Для выполнения этой задачи было проведено анкетирование среди студентов технических факультетов ТУСУРа, которые ответили на следующие вопросы:

- 1. Какой вы хотели бы видеть обложку методического пособия (твердую, мягкую)?
- 2. Каким бы вы хотели видеть цветовое оформление обложки (цветная/черно-белая)?
- 3. Какой формат методических пособий вы предпочитаете? (тетрадного листа /A5/A6)?
- 4. Какая структура текста для вас более приемлема (текст цельный; разделен на подтемы; разбит на блоки по принципу их значимости для усвоения материала)?
- 5. В конце каждой главы имеется обобщение основного теоретического материала (да/нет).
- 6. Определения, термины выделены жирным шрифтом, курсивом (да/нет).
- 7. В конце каждого раздела находятся вопросы для повторения пройденного материала (да/нет).
  - 8. В конце учебного пособия имеется алфавитный указатель (да/нет).
- 9. В конце учебного пособия имеется словарь употребленных в пособии терминов (да/нет).
  - 10. В текст включены иллюстрации (да, цветные; да, не цветные; нет).
- 11. Текст сопровождается статистическим материалом, представленным в виде (таблиц; схем; графиков; диаграмм; все перечисленное; отсутствие такового).
- 12. Сопровождение основного теоретического материала конкретными примерами (да/нет).
- 13. Наличие формул (включены в текст, внесены в практические работы).
  - 14. Какой размер шрифта текста учебного пособия вы предпочитаете?
- 15. Сопровождение текстового пособия материалами (презентациями, фотографиями) на электронном носителе (да/нет).
- 16. Наличие дополнительного материала в тексте учебного пособия исторический, различные точки зрения на обсуждаемую проблему (да; нет; безразлично).

В результате опроса 38 студентов выявлено следующее мнение. Студенты хотели бы видеть учебник в мягкой цветной обложке, формата тетрадного листа. Текст учебника разбит на блоки по принципу их значимости для усвоения материала. В конце каждой главы должно быть обобщение основного теоретического материала. Определения и термины выделены жирным шрифтом, курсивом. В конце учебного пособия имеется алфавитный указатель и словарь терминов. Текст должен содержать цветные иллюстрации, конкретные примеры, а также сопровождаться статистическим материалом, представленным в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм. Шрифт должен быть выполнен двенадцатым кеглем. Кроме того, текстовое пособие должно сопровождаться материалами на электронном носителе.

Результат можно прокомментировать следующим образом: студенты предпочитают пособие, способное быстро и, вероятно, в сжатой форме предоставить необходимый учебный материал (разбиение текста на блоки, обобщение теоретического материала в конце глав, наличие алфавитного указателя, терминологического словаря). Кроме того, оно должно быть транспортабельным (наличие мягкой обложки, что делает учебник легким, а также небольшой формат). Пособие должно быть наглядным (наличие цветной обложки, иллюстраций, конкретных примеров). Основной акцент в анкете нами был сделан на традиционную, печатную форму учебного пособия, но ответ на вопрос № 14 выявил желание большинства студентов иметь электронное сопровождение учебного пособия. Вероятно, это отражает современные тенденции перехода от традиционных печатных источников учебной и научной информации к электронной форме.

### СЕКЦИЯ 20

### БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Председатель — **И.Е. Хорев**, д.т.н., профессор каф. РЭТЭМ; зам. председателя — **С.А. Полякова**, к.б.н., доцент каф. РЭТЭМ

### МАЛОГАБАРИТНЫЕ ШИРОКОПОЛОСНЫЕ АНТЕННЫ ДЛЯ НОСИМОГО ПЕЛЕНГАТОРА

A.C. Аникин, А.В. Дерябин, А.В. Христенко, студенты ТУСУР, г. Томск, rbk@sibmail.com, deanle@sibmail.com, khristafor@sibmail.com

Выбор антенн для пеленгационных устройств диктуется их качественными и количественными характеристиками. В свою очередь, на определение вида антенны влияют требования на конструкцию пеленгационного устройства (габариты, вес и т.д.). Во многих случаях основным требованием к антеннам радиопеленгаторов является их широкополосность, что обуславливается его широким рабочим диапазоном частот. Причем под широкополосностью подразумевают постоянство, в пределах допустимых отклонений, таких характеристик, как КСВ, ширина главного лепестка ДН, положение максимума излучения в различных плоскостях. В результате знакомства с существующими изделиями антенн, а также соответствующей учебной литературой, сложился вывод, согласно которому для пеленгационных широкополосных малогабаритных устройств наиболее перспективными и потенциально пригодными антеннами могут явиться: рупорная, плоская логопериодическая и спиральная антенны. Достоинство этих антенн в том, что они, при определенном подборе параметров конструкции, обладают широкополосными свойствами. Как известно, каждая из предложенных антенн обладает своими достоинствами и недостатками. Рассмотрим каждую из антенн в отдельности.

### Плоская спиральная антенна

Плоские спиральные антенны в диапазоне СВЧ (особенно в диапазоне частот от 5 ГГц) обладают малыми габаритами, достаточно боль-

шим коэффициентом перекрытия по частоте (обычно 1:10). Как правило, различают плоские нерегулярные и эквиугольные плоские спирали.



В первом случае это архимедова спиральная антенна и ее модификации, во втором случае – логарифмическая спираль. Последняя обладает ярковыраженными широкополосными направленными характеристиками.

Рис. 1. Спиральная антенна

Продемонстрируем моделирование архимедовой двухзаходной спиральной антенны в среде CST Місгоwave 2008 и приведем некоторые результаты. Известно, что для спиральных антенн характерны такие значения характеристик: ширина главного лепестка ДН – от 55 до 120 град, КСВ – от 1,7 до 2,8 (с учетом системы питания), КНД – от 1 до 6,5 дБ, поляризация – эллиптическая, полное входное сопротивление определяется числом заходов. Расчет по эмпирической формуле [1]

$$Z_{\text{спир.ант.}} = \frac{120 \cdot \pi}{M} \bigg|_{M=2}$$
 ( $M$  – число заходов спирали) дает величину около

189 Ом. Моделируемая антенна будет выполнена в микрополосковом исполнении: т.е. будет иметься диэлектрик и спираль как микрополосок. Такое исполнение обусловлено итогом: размещение спирали на диэлектрике ведет к уменьшению ее входного сопротивления в  $\sqrt{\epsilon_r}$  раз, т.е. оно становится равным 130 Ом. В свою очередь это упрощает проектирование и конструкцию элементов согласования антенны и кабелей питания (РК-50..., РК-75...). С другой стороны, диэлектрик выполняет достаточно прочную опору для излучающих проводников спирали. Для интенсивного излучения витков необходимо, чтобы длина витка была приблизительно равна длине излучаемой волны [2]. Увеличение витков архимедовой спирали (что эквивалентно уменьшению угла намотки) приводит к расширению главного лепестка ДН, но уменьшает ее габариты. В качестве согласующего устройства было использована микрополосковая структура.

Используя CST Місгоwave 2008, была смоделирована двухзаходная архимедова спиральная антенна без экрана с геометрическими параметрами: N=25,  $R_{\rm out}=108$  мм,  $R_{\rm in}=0,79$  мм,  $a_0=3,5$  мм, где N- число витков,  $R_{\rm out}$ ,  $R_{\rm in}-$  внешний и внутренний радиусы;  $a_0-$  расстояние между витками. Результаты моделирования показаны на рис. 2- зависи-

мость ширины главного лепестка ДН от частоты; рис. 3 — зависимость КНД от частоты; рис. 4 — зависимость направления главного максимума

ДН от часты. Как видно из графиков, практически все параметры архимедовой спирали непостоянны при изменении частоты в пределах рабочего диапазона.

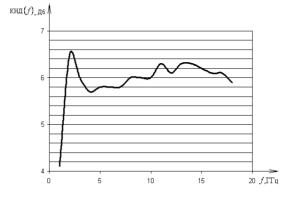


Рис. 2. Зависимость КНД (*f*)

Разумное и целенаправленное изменение геометрических размеров спиральной антенны приведет к улучшению ее характеристик.

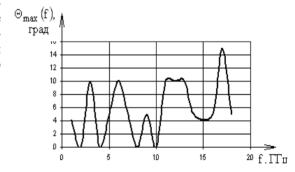


Рис. 3. Зависимость  $\Theta_{\text{max}}$  (f)

### Плоская логопериодическая антенна

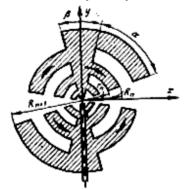
Данный тип антенн относится к антеннам с автоматической отсечкой излучающих токов в месте, определяемом частотой питающего генератора.

Одна из антенн такого типа показана на рис. 4. Плечами антенны являются своеобразные структуры из взаимно чередующихся вибраторов в форме выступов и впадин. Геометрия таких структур характеризуется безразмерным периодом  $\tau = \frac{R_n}{R_{n+1}} = \text{const}$ , коэффициент формы

 $\sigma = \frac{r_n}{R_n}$  и углами  $\alpha$  и  $\beta$  [3]. Обычно используются структуры, в кото-

рых выполняется условие  $\sigma \! = \! \sqrt{\tau}$  . Плечи антенн в начале координат раз-

делены зазором, к которому прикладывается возбуждающее напряжение. В качестве фидера может быть использован коаксиальный кабель, проложенный вдоль плеча антенны. Наружный проводник кабеля припаивается к одному плечу антенны на всем его протяжении, а внутренний



проводник присоединяется к началу другого плеча антенны. Экспериментально было установлено, что величина электрического тока в выступах структуры при удалении от центра возрастает, достигая максимума в месте расположения резонансных выступов примерно  $\lambda/4$ .

Рис. 4. Плоская логопериодическая антенна

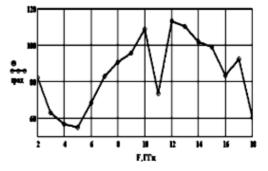
Входной импеданс примерно составляет 150 Ом и зависит от выбора углов  $\alpha$  и  $\beta$ .

Диаграммы направленности плоской логопериодической антенны представляют собой два широких лепестка, ориентированных перпендикулярно плоскости плеч. Излучение в плоскости антенны невелико для всех направлений. Вектор **E** в направлении максимального излучения поляризован параллельно оси x, а излучение с поляризацией, параллельной оси y, мало. Ширина лепестков диаграммы направленности зависит от безразмерного периода структуры т.

Произведено моделирование данной антенны в программе CST STUDIO SUITE 2008 со следующими параметрами антенны:  $\tau = 0.35$  мм, зазор между плечами антенны 2 мм, число плеч с каждой стороны 3,  $\alpha = \beta = 45^{\circ}$ , диапазон частот от 2 до 18 ГГц. График зависимость ширины

ДН от частоты приведен на рис. 5. Как видно из рис. 5, ширина ДН от частоты не постоянна.

Рис. 5. Зависимость ширины ДН от частоты



Дальнейшие исследования будут заключаться в том, чтобы добиться в заданном диапазоне частот постоянного сохранения ширины луча. На верхней границе частотного диапазона направление максимума ДН сместилось относительно исходного, соответствующего нижней границе частотного диапазона.

### Рупорная антенна

Рупорная антенна обладает рядом преимуществ перед остальными антеннами. У нее более узкая ширина ДН, она имеет устойчивый максимум ДН на всем диапазоне частот, КНД рупора превышает КНД других антенн. Недостатки рупорных антенн в том, что они имеют большие габариты и нижняя рабочая частота ограничивается критической длиной волны в волноводе рупора. Поэтому для того, чтобы рупор имел малые габариты и был широкополосным, необходимо прибегать к сложным конструкциям, требующим сложных расчетов.

Исследования и поиск в Интернете показал, что наиболее распространенный и широкополосный рупор — это клиновидный пирамидальный, потому что он имеет хорошие характеристики ширины ДН как в плоскости E, так и в плоскости H, и можно применять дополнительные конструкции для расширения диапазона частот, такой рупор легко собрать. На сегодняшний момент имеются рупоры с диапазоном частот 2–18 ГГц, коэффициент усиления 7–13 дБ, КСВ — от 2,5 до 1, с размерами  $119 \times 119 \times 86$  мм (длина, ширина, высота соответственно) и с массой  $420 \Gamma$  [4].

После элементарных расчетов [5] и проектирования в программе Horns and Reflectors Analysis Software Sabor v1.1, например, для рупора с размерами  $70\times105\times93,2$  мм и питающим волноводом  $34,7\times23,1$  мм, получены следующие результаты. Диапазон частот рупора 5-18 ГГц, КНД и ширина ДН изображены на рис. 7 и 8.

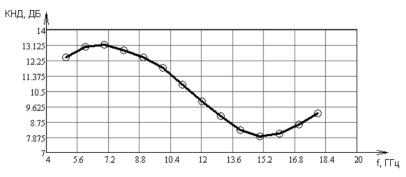


Рис. 7. Зависимость КНД рупора от частоты

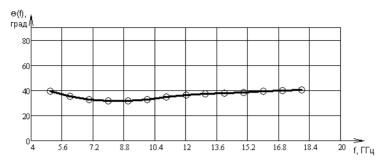


Рис. 8. Зависимость ширины ДН рупора от частоты

### Литература

- 1. Юрцев О.А., Рунов А.В., Казарин А.Н. М.: Советское радио, 1974. 224 с.
- 2. Айзенберг Г.З., Ямпольский В.Г., Терешин О.Н. Антенны УКВ 2. М.: Связь, 1977. 288 с.
- 3. *Марков Г.Т., Сазонов Д.М.* Антенны: Учебник для студентов радиотехнических специальностей вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергия, 1975.
  - 4. www.q-par.com
- 5. Жук М.С., Молочков Ю.Б. Антенно-фидерные устройства. М.: Энергия, 1966. С. 509–521.

### КОРРЕЛЯЦИОННО-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ПЕЛЕНГОВАНИЯ В СИСТЕМАХ РАДИОМОНИТОРИНГА

A.B. Христенко, А.С. Аникин, А.Л. Дерябин, студенты TУСУР, г. Томск, khristafor@sibmail.com; rbk@sibmail.com; deanle@sibmail.com

В настоящее время в радиопеленгации источников радиоизлучений используются разные методы оценки угла прихода радиосигналов.

Выбор метода пеленгации базируется на требованиях к точности пеленгования, дальности действия (или чувствительности), пропускной способности (или быстродействию), разрешающей способности, помехоустойчивости, массы и габаритов законченной конструкции. Закономерно, что каждый из традиционных методов пеленгования (амплитудный, фазовый и т.д.) имеет как положительные качества, так и недостатки. Отчасти эти недостатки вызваны сложностью реализации пеленгатора в целом. С другой стороны, методы могут уступать друг другу в достоверности определения местоположения в той или иной области частотного диапазона. Как эволюция фазового метода и следствие его

усовершенствования возник так называемый корреляционно-интерферометрический метод (КИМ) пеленгации источников радиоизлучений. Этот метод включает в себя определение разности фаз сигналов, приходящих на антенные элементы, что можно рассматривать как наследование основных черт фазового метода. Отсюда в названии этого метода содержится слово «интерферометрический».

Чтобы раскрыть суть метода, рассмотрим его составляющие сначала по отдельности: интерферометрический (фазовый) и корреляционный.

### Интерферометрическая составляющая метода

Пусть используется кольцевая решетка ненаправленных приемных антенных элементов. В отличие от традиционного фазового метода, будем использовать не все антенные элементы (АЭ) сразу, а лишь какуюлибо пару из всей совокупности. С течением времени будем заменять одну пару АЭ на другую, содержащую в своем составе другой АЭ. Примером может служить кольцевая решетка с центральным (опорным) элементом. Каждая новая пара может быть образована коммутированием опорного АЭ и одного из АЭ, расположенного на кольце решетки. Коммутируя новую пару так, чтобы итоговый сектор обзора был равен 360°, получим, что за некоторое время, переключая пары АЭ, можно обозревать в горизонтальной плоскости сектор пространства, равный полному

кругу. Подробнее это можно рассмотреть на примере восьмиэлементной кольцевой антенной решетки, не содержащей центрального элемента (опорной антенны). Условно такая решетка изображена на рис. 1.

эталонного

Рис. 1. Условное обозначение кольцевой решетки

### Корреляционная составляющая метода

Теоретическим путем рассчитывается совокупность разностей фаз между опорной и всеми антенными элементами решетки при приеме сигнала от удаленного источника, расположенного под известным углом  $\alpha$  к координатной оси. В память пеленгатора заносятся результаты расчетов при изменении угла  $\alpha$  от 0 до 360° с некоторым шагом. В процессе пеленгования сравнивается фактическое (измеренное) распределение разностей фаз с расчетным, причем подбирается такой угол  $\alpha$ , чтобы

рассчитанное значение было как можно более близко к измеренному. Этот угол  $\alpha$  и принимается за пеленг. Сравнение расчетных и измеренных разностей фаз производится корреляционным методом.

В процессе расчета теоретического распределения разности фаз трудно учесть взаимное влияние антенных элементов. Поэтому «опорную» функцию можно определить экспериментально, производя измерения по эталонному источнику излучения (рис. 1).

КИМ, как метод пеленгации имеет следующие достоинства. Это, вопервых, качественное пеленгование практически любых видов радиосигналов, в том числе широкополосных со сложными видами модуляции. Во-вторых, возможность обработки и различения одновременно двух или нескольких сигналов в одном частотном канале, причем как когерентных (при многолучевом приеме излучения одного и того же источника), так и некогерентных (при приеме радиосигналов от нескольких источников с перекрывающимися спектрами). В-третьих, наличие эффективных методов уменьшения инструментальных погрешностей, обусловленных взаимным влиянием антенных элементов. Наконец, отсутствие ограничений на конфигурацию антенных решеток радиопеленгатора, что позволяют применять сложные решетки с широкой областью однозначного пеленгования и высокой разрешающей способностью как в горизонтальной, так и вертикальной плоскостях.

К недостаткам КИМ можно отнести трудности его применения при пеленгации кратковременных радиосигналов, часто используемых в ралиолокации.

### Литература

- 1. Радиоэлектроника и телекоммуникации: Журнал «ИНФОРМОСТ». 2003. № 6 (30).
- 2. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг. Задачи, методы, средства. Горячая линия телеком. М., 2006.
  - 3. www.ircos.ru 3AO «ИРКОС».

### ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННО-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПЕЛЕНГОВАНИЯ В СИСТЕМАХ РАДИОМОНИТОРИНГА

**А.В. Христенко, А.С. Аникин, А.Л. Дерябин, студенты** ТУСУР, г. Томск, khristafor@sibmail.com; rbk@sibmail.com; deanle@sibmail.com

Типичными структурными единицами пеленгатора являются:

1. Антенная система (АС).

- 2. Приемник (или тюнер), П.
- 3. Блок аналого-цифровой обработки (АЦО).
- 4. Контроллер (или процессор) управления системой (ПР).
- 5. Дополнительные элементы (ДЭ).

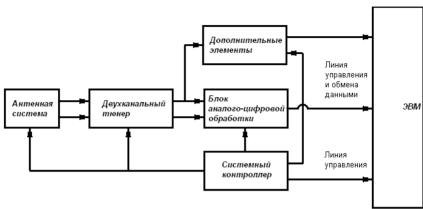


Рис. 1. Обобщенная структурная схема пеленгатора

Неординарность КИМ накладывает отпечаток на функциональную схему пеленгатора в целом. Главным образом особенности пеленгатора с КИМ сказываются на антенной системе, чуть меньше – на приемнике.

Выбор АС с точки зрения ее технических характеристик (реализуемость требуемых направленных, частотных, энергетических и др. характеристик) обусловлен порядком размещения этой АС, а также рядом требуемых относительно всей радиосистемы параметров. Необходимость пеленгования в секторе 360° предопределяет выбор кольцевой антенной решетки. Особенность применения КИМ отражается на АС в том, что она имеет антенный коммутатор (АК). Этот элемент по определенному правилу подключает к двум своим входам любые два элемента антенной решетки. Иногда для удобства выделяют коммутируемый выход — выход, на который поочередно подключаются антенные элементы, и опорный выход — обычно не переключаемый. Ярко выражено разделение на опорный и коммутируемые выходы АК в АС, представляющей кольцевую решетку с центральным элементом.

Кроме того, АС включает в свой состав: антенные буферы (АБ) – как средство согласования; антенный усилитель (АУ) – как средство повышения уровня сигнала до нужного уровня над шумом, Пример структурной схемы АС приведен на рис. 2. Для простоты на нем представлено только три АЭ.

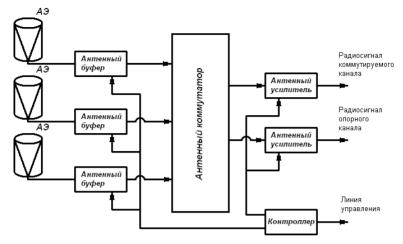


Рис. 2. Структурная схема антенной системы

Приемник пеленгатора должен выполнять задачи, способствующие подготовке принятого АС радиосигнала для преобразования его в цифровой вид: понижение частоты принимаемого радиосигнала, осуществление первичной фильтрации по побочным каналам. Выбор структурной схемы приемника обусловлен требованиями к параметрам выходного сигнала. Но различия по этим требованиям незначительно меняют структуру типичного приемника. Стандартом всех приемников современных радиосистем можно назвать наличие в структурной схеме преселекторов, смесителей, как следствие: опорного генератора, блока синтезаторов частоты, набора усилителей промежуточной частоты. Как следствие привлечения в радиосистемы цифровой технологии приемник содержит встроенный контроллер управления. Структурная схема приемника приведена на рис. 3.

Применение КИМ в приемнике пеленгатора сказывается на числе каналов этого приемника — их всего два. Каждый канал стандартно включает в себя: блок преселекторов, смеситель, набор усилителей ПЧ. Управление блоками и каналами приемника осуществляется контроллером управления.

Подготовка сигнала к математической обработке осуществляется в блоке аналого-цифровой обработки (рис. 4). Как правило, этот блок составляют такие структурные единицы, как блок фильтрации и преобразования частоты (ФПЧ), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), контроллер управления блоками (КУ). Блок АЦП выполняет преобразование обработанного блоком ФПЧ сигнала в цифровой. Особенностью

применения КИМ в этом модуле является наличие двух аналогичных каналов – для каждого из выходов приемника. КУ управляет параметрами блоков каждого из каналов.

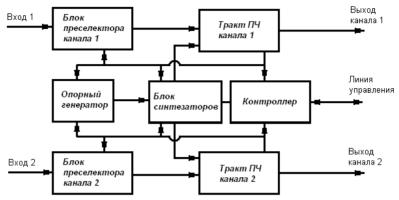


Рис. 3. Структурная схема двухканального тюнера

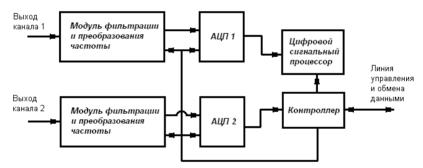


Рис. 4. Блок аналого-цифровой обработки

Математическая часть по расчету пеленга источников радиоизлучений осуществляется в блоке управления системой. Все отсчеты, сформированные блоком АЦП, сохраняются в памяти, находящейся этом блоке. Там же происходит и расчет пеленга, обычно с помощью цифрового сигнального процессора.

### Литература

- 1. Радиоэлектроника и телекоммуникации: Журнал «ИНФОРМОСТ». 2003. № 6 (30).
- 2. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг. Задачи, методы, средства. Горячая линия телеком. М., 2006.
  - 3. www.ircos.ru

### СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕДОВОЙ ПЕРЕПРАВЫ

### А.В. Видякин, аспирант

Институт машиностроения и металлургии, Комсомольск-на-Амуре

По мере освоения новых районов, а также для сообщения с удаленными населенными пунктами зачастую возникает задача переправы через реки. Наличие мостов не может в полной мере удовлетворить потребности по передвижению. Поэтому в зимнее время переправа по ледяному покрову через реки существенно упрощает доступ к труднодоступным районам. Но переправа по ледяному покрову порой сопряжена с риском для жизни. Поэтому проблема безопасного и технологически простого способа форсирования рек в зимний период весьма актуальна.

Существует немало способов переправы по ледяному покрову. К примеру, еще со времен Великой Отечественной войны известен способ, когда на лед выкладывается настил из бревен, который потом укрепляется поливом, и сверху укладываются железнодорожные рельсы. Такой способ мог дать только кратковременную прочность переправы. Конструкция обладала весьма большой массой, из-за чего лед вследствие релаксации проседал, образовывались продольные трещины по всему пути переправы. Вместе с тем стоимость и трудоемкость такого способа высока.

Также существует способ расчистки пути предполагаемой переправы от снега для того, чтоб лед подвергся более низким температурам и толщина ледяного покрова увеличилась. Однако очищенный лед вновь заносится снегом, и толщина ледяного покрова перестает увеличиваться.

Поэтому возникает потребность в более эффективном и выгодном способе упрочнения ледяного покрова.

Данная статья носит ознакомительный характер и указывает на новый путь решения вопроса безопасной эксплуатации ледовой переправы.

В ходе поиска эффективного и безопасного способа переправы по ледяному покрову найдены решения по данной проблеме, подтвержденные патентами.

Одно из решений заключается в следующем: в ледяном покрове на всем протяжении пути транспортировки грузов по обеим его сторонам во льду выполнены сквозные отверстия, через которые под лед при помощи тросов опущены железобетонные блоки. К верхним концам тросов прикреплены диски диаметрами, превышающими диаметры отверстий. Длина этих тросов выбрана с таким расчетом, чтобы при возникновении изгибно-гравитационных волн лед не приподнимался над первоначальным положением относительно льда.

Еще одно решение заключается в следующем: перед началом движения по ледяному покрову транспортного средства, масса которого превышает несущую способность льда, осуществляют движение с резонансной скоростью транспортного средства с массой, не превышающей несущую способность ледяного покрова. При удалении указанного транспортного средства от линии береговой переправы на расстояние, равное 2/3 длины резонансных изгибно-гравитационных волн, на переправу выводят транспортное средство, масса которого превышает несущую способность ледяного покрова, и начинают перемещать его с вышеупомянутой резонансной скоростью.

В ходе проведения модельных экспериментов в бассейне также выявлен ряд закономерностей, которые помогают сделать вывод о более безопасной переправе по ледяному покрову.

Экспериментальная установка представляла собой бассейн размерами  $L \times B \times H = 2,2$  м<sup>3</sup>. На поверхности воды свободно укладывалась резиновая пленка толщиной 1 мм (модельное поле), моделирующая ледяной покров [2].

В качестве имитации подвижной нагрузки использовался ролик, приводимый в движение буксировочной системой. Переменность глубины обеспечивалась при помощи наклонного подвесного дна, а одновременное влияние близости берегов — с помощью двух продольных пластин высотой 0,1 м, устанавливаемых между подвесным дном и модельным слоем.

Если рассматривать упругие колебания ледяного покрова от действия движущейся с постоянной скоростью V сосредоточенной силы P, то, ограничиваясь малыми изгибными колебаниями ледяного покрова, дифференциальное уравнение изгиба ледяной пластины можно записать в виде [1]

$$D\nabla^4 w + \rho_{\rm II} h \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \rho_{\rm B} \frac{\partial \Phi}{\partial e} \Big|_{z=0} + \rho_{\rm B} gw = P\delta(x - Vt; y = 0),$$

где D — цилиндрическая жесткость пластины; w — деформация пластины;  $\rho_{\rm Л}$  — удельный вес льда;  $\rho_{\rm B}$  — удельный вес воды; h — толщина пластины; g — ускорение сил тяжести;  $\Phi$  — потенциал движения жидкости; P — масса нагрузки.

Поскольку модельный материал, имитирующий ледяную пластину, по физико-механическим характеристикам существенно отличался от свойств естественного натурного льда, введем обозначения:

$$\beta = \frac{E_{\rm H}}{E_{\rm M}}; \quad \gamma = \frac{\rho_{\rm H}}{\rho_{\rm M}},$$

где E — модуль Юнга.

Для большинства материалов  $\mu$  < 0,5, т.е.  $\mu^2$  значительно меньше единицы. Поэтому изменение  $\mu$  сравнительно слабо сказывается на величине D, и даже значительные отклонения от равенства  $\mu_{\rm H}$  =  $\mu_{\rm M}$  не могут существенно отразиться на подобии элементов изгиба. Таким образом, строгое выполнение равенства коэффициентов Пуассона при моделировании необязательно.

Поскольку в формировании ИГВ участвуют силы тяжести, упругости и инерционные силы, то при моделировании процесса распространения волн необходимо одновременно выполнение условий

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gL}}$$
  $Ch = \frac{\rho_{\pi}V^2}{E}$ .

Это требование выполняется при

$$\beta = \frac{E_{\rm H}}{E_{\rm M}}$$

т.е. выбранный для моделирования ледяной пластины материал однозначно определяет модуль геометрического подобия.

Проведенные эксперименты показали, что для переправы следует выбирать наиболее узкие места русла реки и при этом движение лучше осуществлять не перпендикулярно береговой линии, а под углом к ней.

### Литература

- 1. Хейсин Д.Е. Динамика ледяного покрова. Л.: Гидрометеоиздат, 1967. 216 с.
- 2. *Козин В.М.* Моделирование изгибно-гравитационных волн в сплошном ледяном покрове // Теория прочности ледокольного корабля. Горький: Изд. ГПИ им. А. А. Жданова, 1982. Вып. 3. С. 35–38.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАЗРАБОТАННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЛЕДЯНОГО И СНЕЖНОГО НАКАТОВ С ТВЕРДЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

**М.А. Ворончихина, В.С. Макеева, студентки 5-го курса** Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет

Ледяной и снежный накаты (далее накат) являются одной из основных причин роста травматизма и дорожно-транспортных происшествий на дорогах в зимнее время. С целью удаления наката, т.е. повышения безопасности движения, в настоящее время разработано очень большое количество навесных и специальных устройств. Однако практически все они имеют одни и те же недостатки: относительную дороговизну; слож-

ную кинематику, что снижает их надежность при эксплуатации; наличие в конструкциях приводов или двигателей; высокая вероятность повреждаемости поверхности дорожных покрытий вследствие активного вращения исполнительных органов и т.д.

Целью настоящей работы была разработка устройства для удаления наката, которое бы в значительной степени снижало перечисленные выше недостатки.

Принцип работы разработанного и изготовленного устройства заключается в механическом воздействии на накат, осуществляемом дисковыми ножами, катящимися по поверхности покрытия и пассивно вращающимися под действием буксирующего их усилия и сил трения, возникающих в местах контакта ножей с поверхностью покрытия, и создающими в слоях наката нормальные и касательные напряжения, достаточные для разрушения наката и отрыва его фрагментов от дорожного покрытия. Для создания нормальных напряжений ножи нагружают вертикальной нагрузкой посредством приема необходимого количества балласта, а для касательных – их поворачивают на определенный угол по отношению к направлению их поступательного движения, при этом величину угла поворота ножей с помощью талрепов устанавливают в зависимости от толщины наката. Режущую кромку ножей предварительно затачивают под таким углом, который бы обеспечивал максимальную интенсивность скола, т.е. отделения фрагментов наката от поверхности покрытия и от неразрушенного массива наката, а расстояние между ножами выбрано таким, чтобы обеспечивалась гарантированная отделяемость от дорожного покрытия фрагментов, т.е. полос наката, расположенных между плоскостями ножей, при максимальной ширине фрагментов наката. Для обеспечения поступательного движения и вращения дисковых ножей устройство прикрепляют к транспортному средству, движущемуся по дорожному покрытию с накатом.

На данное устройство и его принцип работы подана заявка № 2007108459/11(00 92 11) на получение предполагаемого патента РФ.

На рис. 1 показан общий вид устройства, буксируемого автомобилем KamA3, а на рис. 2 — результат его работы на трассе.

В работе также представлены предварительные результаты оценки напряженно-деформированного состояния (НДС) наката под воздействием разработанного устройства. Оценка НДС проводилась на основе расчетной схемы (рис. 3) с помощью конечно-элементного пакета MSC/NASTRAN для наиболее вероятных физико-механических характеристик уплотненного снега.

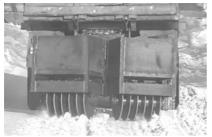
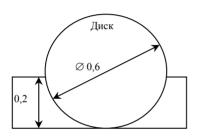


Рис. 1. Общий вид устройства



Рис. 2. Характер разрушения наката



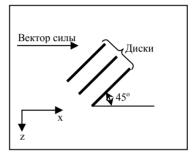


Рис. 3. Расчетная схема

На рис. 4 представлена конечно-элементная модель задачи. Нагрузка от поступательного воздействия буксира задана в виде единичных векторов. Граничные условия приняты в варианте полубесконечной пластины. По вертикальным кромкам узлы ледяного наката жестко защемлены. На подошве наката принято условие, запрещающее перемещение узлов в вертикальной плоскости по направлению к дорожному покрытию.

Результат деформированного состояния представлен на рис. 5.

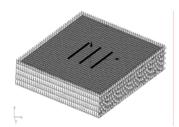


Рис. 4. Конечно-элементная модель

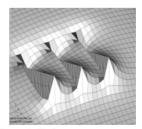


Рис. 5. Деформированное модель состояния поверхности ледяного наката от воздействия устройства

Выводы по результатам экспериментальных исследований:

- 1. Повреждения асфальтового покрытия (в виде царапин) после прохода устройства не превышали повреждений от прохода бульдозеров на гусеничном ходу или от работы дворников скалывающим инструментом.
- 2. Не наблюдались повреждения сопутствующих дорожному покрытию конструкций (люков канализации, поребриков, бордюров, рельсов на железнодорожных переездах и т.п.), так как диски устройства просто пассивно перекатывались по ним.
- 3. В отличие от работы бульдозеров обеспечивалась устойчивость режима очистки поверхности дорожного покрытия при малых толщинах наката.
- 4. Подтвердилась возможность использования устройства любым транспортным средством, создающим достаточные толкающее или буксирующее усилия.
- 5. Устройство позволяет отслеживать неровности дорожного покрытия.

Выводы по результатам теоретических исследований:

- 1. Наибольшие перемещения частиц ледяного наката происходят по контуру (периметру) дисков и на поверхности.
- 2. Наибольшие эквивалентные напряжения наблюдаются по контуру дисков (периметру).
- 3. Средняя часть диска (приближаясь к центру) практически не участвует в работе.
- 4. Наибольшее перемещение частиц наката происходит по контуру диска, по краям же они почти нулевые.

### СЕКЦИЯ 21

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

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

## ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ЗАКЛЮЧЕННЫХ К ОСВОБОЖДЕНИЮ ИЗ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ КОЛОНИЙ И ПОСТПЕНИТЕНПИАРНОЕ СОПРОВОЖЛЕНИЕ

**Е.С.** Антипенко, Д.А. Грибанова, Е.В. Евдокимова ТУСУР, г. Томск, lena evdo@mail.ru

Высокий уровень преступности в современном российском обществе является одной из наиболее острых проблем наступившего тысячелетия. При этом особую тревогу вызывает активное вовлечение в преступную деятельность подростков и молодежи. По подсчетам ученых, занимающихся проблемами подростковой преступности, за последнюю треть XX в. удельный вес преступлений, совершаемых подростками, увеличился практически в 2 раза. Число несовершеннолетних осужденных возросло за указанный период времени с 60 до 131 тысяч человек. При этом на 25% возросло количество рецидивных преступлений, совершаемых несовершеннолетними.

У большинства преступников до осуждения не существовало нормальных социальнополезных связей. Они ограничивались только связями внутри девиантных групп и общностей, начиная с семьи преступников или алкоголиков и заканчивая криминогенным районом. Для детей, выросших в таких условиях, процесс социализации проходил в рамках девиантной субкультуры, а значит, такие подростки не имеют понятия об общечеловеческих ценностях и нормах. Следовательно, о процессе восстановления прежних социальных связей не может быть и речи. В данной ситуации речь идет о ресоциализации, т.е. о процессе повторного вживания бывшего преступника в систему представлений о ценностях, существующих в обществе.

Психологическое понимание адаптации сводится к установлению состояния равновесия субъекта и среды, их взаимного воздействия. Адаптация обеспечивает равновесие между воздействием индивида на среду и ее обратным воздействием или, что одно и то же, равновесие во взаимодействиях субъекта и объекта.

Так или иначе становление социальнополезных связей, восстановление в правах проходит через процесс социальной адаптации, т.е. человек должен приспособиться к условиям общества.

Наша проектная команда работает над созданием программы подготовки несовершеннолетних заключенных к освобождению из воспитательных колоний и постпенитенциарного сопровождения. Пилотной площадкой для апробирования программы была выбрана Томская воспитательная колония № 2. Проблемой воспитательного процесса всех колоний и данной, в том числе, является тот момент, что жизнь осужденных строго распланирована, молодые люди быстро привыкают к невозможности принимать самостоятельные решения, связанные с выбором деятельности. После освобождения молодым людям сложно адаптироваться в изменившейся социальной среде, что влечет за собой большой процент рецидивов и повторное возвращение в исправительное учреждение.

Исправить оступившихся можно лишь поддержкой, поэтому необходимо разработать программу, целью которой должно являться создание комплексной системы мер по социальной адаптации несовершеннолетних, вышедших из мест лишения свободы, и их постпенитенциарному сопровождению.

Задачи программы:

- 1. Создать добровольческую студенческую организацию (с помощью которой будет осуществляться персонифицированная поддержка подростка в подготовке к выходу из колонии и сопровождение в широком социально-культурном пространстве).
- 2. Разработать комплексные меры по реабилитации и подготовке к освобождению несовершеннолетних лиц, находящихся в местах лишения свободы.
- 3. Создать программу по персональному сопровождению несовершеннолетних лиц, вышедших из мест заключения.

Воспитанницами колонии № 2 являются девушки-подростки, поэтому необходим специальный подход. Данная программа предполагает использование следующих методов: проведение кинофорума, арттерапия, сказкотерапия, тренинги, которые позволяют дать выход внутренним конфликтам и сильным эмоциям, развить способность осознавать свои ощущения, почувствовать себя частью общества. Цели ресоциализации служат также культурные мероприятия за пределами колонии — это посещение Томского краеведческого музея, Томского театра юного зрителя, различных выставок, участие в конкурсах самодеятельности. В план программы также включены лекции и семинары сотрудников Управления федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков Российской Федерации по Томской области, Центра планирования семьи, Томской Духовной семинарии, городского Центра занятости населения.

### Литература

- 1. Кашуба Ю.А. Уголовно-исполнительная политика в отношении несовершеннолетних: Автореф. дис. ... д-ра юрид. наук. Рязань, 2002. С. 3.
- 2. *Цибульская Г.З.* Правовое регулирование воспитательного воздействия на несовершеннолетних осужденных к лишению свободы. Автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Рязань, 2003. С. 3–4.

### ОПЫТ СОЗДАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ГРУППЫ ИСР 07-03 – ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНДЫ

**А.Е. Горева, М.М. Доценко, студенты** ТУСУР, г. Томск

В 2006 г. в ТУСУРе была принята инновационная программа развития, что потребовало обновления образовательных технологий и внедрения группового проектного обучения. Появление и дальнейшее развитие группами новых тем в рамках работы над проектами стало новым и интересным направлением деятельности студентов ТУСУРа. Метод групповой работы — это совместная мыслительная деятельность людей, которые работают над решением определенных задач, средств их достижения, устанавливают нормы взаимодействия. В основе группового проектного обучения студентов лежит развитие познавательных навыков, умения самостоятельно формировать свои знания и ориентироваться в информационной сфере, в стимулировании к исследовательской работе. Актуальность и востребованность в высшей школе группового проектного обучения заключается и в том, что в период совместной работы в группах приобретаются коммуникативные навыки и умение работать в команле.

Преимущество групповой работы состоит в высоких результатах совместной деятельности. Такой эффект достигается за счет разделения труда, специализации и интеграции, а также особой атмосферы общения, основанной на сотрудничестве и координации. В англоязычной литературе термин «метод групповой работы» называют team work, что в пере-

воде означает работа в команде, или командная работа. Ошибочным является мнение, что любая группа может стать командой и эффективно работать над проектом. Для ТУСУРа выявлено две тенденции при формировании групп ГПО. К первой относится «вертикальный» способ, где существует иерархия в структуре группы, руководитель определяет действия и перспективы проекта. Для него характерен жесткий контроль со стороны преподавателей, что ограничивает инициативы со стороны студентов, участвующих в ГПО. Ко второй относится «горизонтальный» способ создания групп ГПО, основой которого являются сотрудничество, координация и взаимодействие всех участников. Данный способ позволяет максимально использовать инициативу и потенциал студентов и руководителя, благодаря чему происходит качественный скачок в результативности проекта. Примером «горизонтального» формирования групп может стать проектная группа ИСР-07-03, сформированная в 2007 г. В состав группы входят А. Горева, О. Куманеева, А. Шитикова, М. Доценко, А. Шевелева, В. Тертичив. Темой проекта данной группы является разработка модели студенческого самоуправления в ТУСУРе.

Идея проекта стала целью группы не сразу. После нескольких совместных обсуждений, когда каждый высказывал свое мнение, группа пришла к выводу, что положение дел в нашем университете нуждается в изменении. Нас увлекла идея превратить главный корпус, который находится на «красной линии» города, в инновационный центр, привлекательный для студентов. Для этого нам нужна современная студенческая столовая с доступным Интернетом, большим телевизором, хорошей посудой и т.п. В такой столовой студенты могли бы не только поесть, но и поздравить однокурсника с днем рождения, приготовить праздничный видеоклип. Актуальной нам представляется идея копировального центра, необходимого для каждого студента. Ради будущего университета мы создали команду и готовы действовать.

Мы можем выделить несколько критериев, позволяющих судить, насколько наша группа способна к решению творческих задач. К ним относятся: простота внутреннего и внешнего общения, откровенность друг с другом, способность принимать новых членов и устанавливать отношения с другими группами (первоначальный состав группы был 4 человека, сейчас 6), не подвергая себя опасности разрушения. Сотрудничество и общение в группе носят целенаправленный и деловой характер, этим она отличается от дружеской компании. Позиции участников и их взаимодействие находятся в развитии, происходит расширение диапазона социальных ролей участников группы. Реалистичное отношение к работе и ответственность за принимаемые решения, способность трезво оценивать возникающие ситуации, соотносить свои возможности с зада-

чами и полученными результатами; максимальное использование способностей участников все это является сильной стороной «горизонтального» способа. Группа помогает полнее реализовать себя, а увлеченность общей задачей побуждает каждого члена находить скрытые резервы. Участники проекта инициативны, готовы совершенствовать себя. Эффективно работающая группа придает чувство уверенности в собственных силах, позволяет приобрести опыт, а это повышает «инновационный потенциал» ее членов. В этой обстановке группа легко воспринимает перемены, а остановки в своей деятельности и развитии считает временными.

Первая отчетная презентация показала, что в ходе осуществления аналитического этапа проектной деятельности из группы инициативных студентов сформировалась команда сплоченного коллектива.

### ОРГАНИЗАЦИЯ КУРАТОРСКОЙ СЛУЖБЫ ДЛЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ ТУСУРА

О.А. Коробков, студент

ТУСУР, г. Томск, olga korobkova@mail.ru

Обучение в вузе – интересный и достаточно сложный процесс. Наибольшее количество трудностей приходится на первый курс – время перемен, усвоения новых норм и вхождения в коллектив.

В течение полутора лет проектная группа ИСР-0701 работала над темой «Проблемы учебной социализации студентов 1-го курса».

Главной проблемой, на наш взгляд, является отсутствие мероприятий, нацеленных на успешную социализацию первокурсников.

Общепризнано, что в вузе с первым курсом тесно взаимодействуют кураторы, их действия должны способствовать скорейшей адаптации студентов к новым условиям обучения. Но в результате проведенных исследований, было выявлено, что в ТУСУРе о кураторстве знают мало, причем как студенты, так и преподаватели. Другими словами, при формальном существовании должности куратора, лишь некоторые преподаватели действительно осуществляют кураторскую деятельность. В ТУСУРе не существует документа, каким-либо образом регламентирующего работу кураторов.

С целью изучения ситуации мы обратились к опыту других вузов: ТГУ и ТПУ. Нами было проведено интервью с куратором-студентом ТГУ Евгением Даниловым.

Мы выяснили, что в ТГУ параллельно осуществляют свою деятельность кураторы-преподаватели и кураторы-студенты. Они слабо взаимо-

действуют друг с другом и часто кураторы одной группы между собой не знакомы.

Также мы ознакомились с Положением о кураторской деятельности в ТПУ, в котором изложены права и обязанности кураторов.

Проанализировав всю полученную информацию, а также опыт кураторства в ТУСУРе, мы поставили перед собой цель – создать принципиально новую для ТУСУРа модель института кураторства, основанную на тесном взаимодействии куратора-студента и куратора-преподавателя.

В настоящий момент в разработке находится методическое пособие для кураторов, основанное на наших исследованиях и осуществляемой нами деятельности по социализации студентов первого курса.

В данное пособие включено определение должности куратора, его права и обязанности, предложен пример мероприятий по работе с первым курсом.

Такие мероприятия (игры, лекции, походы) нами уже проведены, в пособии будут изложены их сценарии с учетом возможных проблем, недоработок и последствий. Данное методическое пособие будет полезно и интересно как кураторам-студентам, так и кураторам-преподавателям, поскольку в создаваемой нами модели они должны тесно взаимодействовать и осуществлять все мероприятия совместно.

Главная задача нашей деятельности – это создание модели института кураторства в ТУСУРе.

На наш взгляд, прежде всего необходимо составить программу обучения кураторов и набрать команду кураторов-студентов из активных и заинтересованных в данной деятельности учащихся путем проведения презентационных выступлений в группах нынешнего первого курса и дальнейших индивидуальных бесед с заинтересованными студентами. В дальнейшем будет рационально, если кураторы-студенты сами будут искать себе замену среди студентов, заканчивающих первый курс, предварительно посоветовавшись и обсудив возможные кандидатуры с куратором-преподавателем. Мы исключили из возможных претендентов студентов нынешних вторых (в следующем учебном году – третьих) курсов, так как они с третьего курса вовлекаются в групповое проектное обучение и, вероятнее всего, будут испытывать дефицит времени.

Обучение будущих кураторов-студентов должно осуществляться путем проведения лекций, ролевых и обучающих игр, тренингов. В процессе обучения им самим будет необходимо пройти все мероприятия по социализации, чтобы быть готовыми провести их с будущим первым курсом.

В процессе создания модели института кураторства, прежде всего, необходимо установить партнерские связи с деканатами и кафедрами,

чтобы заручиться их поддержкой в стимулировании и поощрении как кураторов-студентов, так и кураторов-преподавателей.

Необходимо установить партнерские отношения с профкомом студентов для возможного материального поощрения кураторов-студентов.

Достаточно трудновыполнимая задача — заинтересовать и настроить на активную деятельность кураторов-преподавателей. Их работа заметно облегчится наличием методического пособия и партнера и помощника — куратора-студента. Прошедший обучение куратор-студент сможет многому научить куратора-преподавателя.

Но все-таки большая часть обязанностей по организации и проведению неформальных мероприятий, скорее всего, будет возложена на куратора-студента при административной и посильной организаторской поддержке куратора-преподавателя.

И хотя на него в основном приходятся обязанности по отслеживанию учебного процесса, но, на наш взгляд, вовлечение кураторапреподавателя в неформальное общение со студентами благотворно отразится на его обязанностях: ему будет легче устанавливать контакт со студентами и контролировать процесс обучения.

Также, на наш взгляд, необходимы обязательные еженедельные встречи кураторов одной группы для разработки стратегии дальнейших действий, анализа полученных результатов, обмена опытом.

Первый этап воплощения данной модели в жизнь должен начаться с 1 сентября следующего учебного года под нашим непосредственным руководством. Эффективность его работы должна будет осуществляться путем проведения мероприятий (круглых столов) по обсуждению с кураторами текущей деятельности, проведения мониторинга среди первокурсников (анкетирование, интервью). Корректировка деятельности должна будет осуществляться в течение всего периода деятельности в зависимости от возникающих проблем.

Оценкой эффективности работы модели, на наш взгляд, должна заниматься группа ИСР-0701.

Таким образом, создаваемая нами модель будет содействовать успешной социализации студентов первого курса, упрочнению межкурсовых связей, выявлению и развитию лидерских качеств студентов и появлению новых уровней взаимодействия студентов и преподавателей.

### АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ТУСУРе

**О.С. Куманеева, А.В. Шитикова, студентки** ТУСУР, г. Томск

Студенческая среда заключает в себе огромный потенциал творческой интеллектуальной энергии, готовности к социально активной позитивной деятельности. Все это подтверждает актуальность разработки и развития студенческой социальной инициативы, самодеятельности и социального творчества в высших учебных заведениях.

Идея студенческого самоуправления не является новой в вузовском образовании. В разное время она воплощалась в тех формах, которые диктовали обстоятельства. Так, в советский период студенческое самоуправление реализовалось, главным образом, в создании постоянных органов (профком, студенческий отряд), хотя и находившихся под идейно-политическим влиянием, но выполнявших функции самоорганизации студенчества.

В связи с переходом к демократическому обществу в последние годы оживился интерес к данной теме. Она активно поддерживается самими студентами, администрациями Вузов, а также Министерством образования и науки  $P\Phi$ .

Прошедший в 2001 г. І Всероссийский студенческий форум продемонстрировал актуальность развития различных форм студенческой самоорганизации. Результатом работы в этом направлении стали рекомендации по развитию студенческого самоуправления, выпущенные Министерством образования и науки РФ. В 2004 г. на II Всероссийском форуме в г. Томске и в 2005 г. на Всероссийской конференции в Екатеринбурге студенты неоднократно призывали к созданию условий и разработке нормативно-правовых актов, позволяющих органам студенческого самоуправления работать в вузах. В настоящее время организация студенческого самоуправления осуществляется на основе Конституции РФ и ряда федеральных законов, к примеру, Резолюция Всероссийского форума по вопросам студенческого самоуправления, Рекомендации о развитии студенческого самоуправления в высших и средних специальных учебных заведений, Письмо министра образования РФ от 02.10.2002 № 15-52-468/15-01-21, Проект Федерального закона «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании» и ФЗ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (в части формирования органов самоуправления обучающихся и деятельности общественных объединений в образовательных учреждениях).

На сайте Российского Союза молодежи (www.studorg.ru) студенческое самоуправление определяется как инициативная, самостоятельная, ответственная совместная деятельность не равнодушных к собственной судьбе студентов, направленная на решение любых вопросов жизнедеятельности.

На данный момент в Томском государственном университете создан Студенческий центр поддержки молодежных инициатив, а в Томском политехническом университете уже не первый год работает старостат. Обсуждая идею студенческого самоуправления, все члены проектной группы согласились, что в нашем вузе необходимо идти в новом направлении. У нас уже действуют профком и ЦВР, которые решают важные проблемы студенчества, основой деятельности которых являются социальные функции. Поддержка инициатив и вовлечение студентов в соуправление учебным заведением – актуальные сегодня задачи.

Создание студенческого самоуправления в ТУСУРе приведет к усилению взаимодействия административных органов, существующих общественных организаций и студентов, к улучшению условий обучения, к выявлению интересов и мнений сотрудников вуза, к созданию информационной базы

Осваивая логико-структурную схему проектной деятельности, обсуждая нашу идею в лаборатории ГПО, мы выявили ряд проблем: это отсутствие системы информирования студентов, общественного коммуникативного пространства и неэффективность системы оценки, поддержки инициатив и использования IT-ресурсов.

Нашими практическими задачами являются: оказание услуг посредничества между студентами и администрацией, создание Центра поддержки студенческих инициатив «СЛОГ». В этом заинтересованы как ректорат, деканаты, филиалы, СМИ вуза, общественные организации, Департамент по делам молодежи, так и сами студенты.

В перспективе нашего проекта будет разработан блог для наиболее эффективного и объективного выявления студенческих проблем, на основе использования Интернет-ресурсов и проведения фокус-групп, с целью социологического исследования потребностей наших студентов, что в дальнейшем определит окончательные цели и задачи студенческого самоуправления в нашем вузе.

Таким образом, в современных условиях необходимы новые концептуальные идеи развития студенческих организаций, связанные с подготовкой молодых специалистов; с образованием, которое отвечает современным требованиям социально-экономической ситуации на рынке труда, где востребованными окажутся специалисты с определенным набором личностных качеств, таких как компетентность, инициативность, коммуникабельность, толерантность, креативность, доброжелательность и работоспособность. Выступая одним из мощных стимулов повышения социальной активности студенческих коллективов вуза, самоуправление является специфическим демократическим институтом, ориентированным на совместную с администрацией и общественными организациями задачу оптимизации всей жизнедеятельности образовательного учреждения.

## МЕТОД ФОРМАЛИЗОВАННОГО ИНТЕРВЬЮ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ КУРАТОРСКОЙ СЛУЖБЫ «ВУЗ ДЛЯ ВСЕХ»

**О.А. Митяева, студентка** ТУСУР, г. Томск, miola-85@mail.ru

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) в рамках группового проектного обучения (ГПО) в 2007 г. была создана кураторская служба «вуз для всех!», главной целью которой является сопровождение социальной адаптации студентов с ограниченными возможностями здоровья (студентов-инвалидов). Организаторами и непосредственными членами кураторской службы являются студенты гуманитарного факультета О. Митяева, В. Кирякова, А. Здорова, Е. Шатрова.

Актуальность социальной работы в данном направлении продиктована ежегодно увеличивающимся числом студентов со слабым здоровьем и студентов, имеющих официально группу инвалидности. В настоящее время в Томской области наблюдается тенденция к увеличению числа детей-инвалидов: с 2001 по 2006 г. их количество значительно увеличилось на фоне сокращения общей численности детей и подростков того же возраста. Высшее образование из этого числа детей-инвалидов получают единицы. Так, например, на 1 сентября 2007 г. при общем количестве студентов ТУСУРа более 13 тыс. человек студентов-инвалидов из них всего 27 человек. При этом нужно отметить, что за последние пять лет общее количество студентов сократилось примерно на 2 тыс. человек (с 15 до 13 тыс.), а количество студентов-инвалидов за тот же период выросло в 2,5 раза (с 11 до 27 человек).

Проблема заключается в том, что в вузе отсутствует социальная помощь, не уделяется достаточно внимания студентам с особыми потребностями, не проводится работа по их адаптации к условиям обучения в высшей школе, нет подготовки преподавателей к работе с такими студентами. Важно сегодня также формирование позитивного обществен-

ного мнения по отношению к инвалидности в целом и инклюзивному образованию (совместному обучению инвалидов и здоровых).

Основной задачей членов кураторской службы на этапе ее образования было четкое определение основных направлений работы. Для определения данных направлений решено было обратиться к непосредственным объектам работы кураторской службы: студентам с ограниченными возможностями здоровья. Мы приступили к созданию целевой группы (студенты с ограниченными возможностями здоровья), предусмотренной нашим проектом.

Одним из наиболее эффективных методов исследования проблем студентов с ограниченными возможностями здоровья является формализованное интервью. Этот метод позволяет более глубоко, чем анкетирование, выяснить подлинную ситуацию. Исследуемая совокупность — студенты ТУСУРа с ограниченными возможностями здоровья, всего 27 человек.

Вопросы гайда-интервью (опросника) были разработаны с целью максимального раскрытия отдельного блока логической структуры инструментария.

- Eлок I: налаживание контакта. Включает в себя вопросы по уточнению курса, группы, специальности, факультета, возраста, отношению к проявленному интересу к нему (студенту) и его инвалидности.
- Eлок 2: вопросы об инвалидности. Какая группа инвалидности, заболевание. Как и когда узнали о собственной инвалидности. Какова была реакция.
- *Блок 3:* вопросы о семье. Какова была реакция родителей, родственников, близких друзей на инвалидность. В чем была их помощь и поддержка (если нет, то почему, если да, то в чем проявлялась).
- *Блок 4:* вопросы об учебе. Скрывалась ли информация об инвалидности в школе, университете, как проходило обучение (в школе или на дому), как относились в школе сверстники и учителя. Почему была выбрана именно эта специальность и этот вуз, кто помог в принятии решения, было ли проблемой поступление в вуз. Тяжело ли дается учеба, собственная оценка успеваемости, интерес к получаемым знаниям.
- *Блок 5:* вопросы об отношениях со студентами, преподавателями. Собственная характеристика отношений с одногруппниками, оценка степени сплоченности группы, участие студента в различных мероприятиях.
- *Блок 6:* вопросы о внеучебном времени. Планы на время после окончания вуза. Интересы и увлечения, хобби.
- *Блок 7:* субъективная оценка студента того, насколько и как инвалидность влияет на его жизнь. Как происходило прохождение одного из трудных испытаний для инвалида: медико-социальной экспертизы.

 $\mathit{Елок 8:}$  актуальность организации в вузе кураторской службы для содействия социальной адаптации студентов-инвалидов, какая помощь, по мнению студента, должна оказываться такой службой, готовность к сотрудничеству и участию в мероприятиях, проводимых кураторской службой.

Анализ блоков ответов интервьюируемых студентов показал следующее:

Блок 1: большинство опрашиваемых — студенты факультета систем управления (33,3%), радиотехнического (20,8%), наименьшее количество — радиоконструкторский факультет (4,2%). Распределение по курсам: большинство — студенты второго — 33,3 %, первого — 28,6% курсов, наименьшее количество — четвертый курс — 4,8%. Распределение по гендерному составу: юноши — 66,7%, девушки — 33,3%.

*Блок 2:* все опрошенные получили инвалидность в детском возрасте. В настоящее время большинство студентов еще не имеют взрослую группу инвалидности, т.к. находятся в возрасте до 18 лет и не проходили медико-социальную комиссию (МСЭК). Студенты, уже прошедшие МСЭК, в основном получили третью группу инвалидности.

Блок 3: лишь 13% опрошенных студентов соотносят свою инвалидность с наследственным фактором. Для большинства же семей факт инвалидности ребенка «был шоком», «неожиданностью». Семьи опрошенных студентов стали для них опорой в детском возрасте. В основном и сейчас они получают огромную поддержку не только от родителей, но и от друзей, которые помогают морально, заботятся, контролируют. Часть студентов (25%) старается полностью решать свои затруднительные вопросы самостоятельно, не прибегая к помощи родителей, т.к. воспитывает в себе «самостоятельность и независимость». Наличие инвалидности у 10% опрошенных не снимает с них ответственности за заботу о младших членах семьи.

Блок 4: 95% опрошенных информацию об инвалидности в школе и университете не скрывают, но и не афишируют, в основном об этом знают близкие друзья, некоторые преподаватели. В школе у 97% нынешних студентов обучение проходило в обычных классах, причем не только средних школ, но и гимназий, лицеев. Индивидуальный подход к обучению применялся лишь в 37%, в основном в связи с перенесенными операциями, длительным периодом восстановления после них. В данный вуз они поступали по разным причинам, основными среди которых явились советы близких, поступление друзей на эту же специальность («за компанию»), льготы при поступлении, интересная специальность. В настоящее время учеба для большинства опрошенных студентов интересна. Однако у первокурсников возникают некоторые затруднения при

адаптации к процессу обучения, чрезмерной загруженностью по отдельным лиспиплинам.

*Блок* 5: в основном у большинства студентов (80%) складываются теплые отношения с одногруппниками, появляются друзья именно в вузе. Многие студенты участвуют в общественной жизни группы, мероприятиях, проводимых на факультете.

*Блок 6:* занятия студентов в свободное от учебы время разнообразно. Некоторые студенты (15%) занимаются спортом, танцами, пением. Большинство (60%) проводит досуг в кругу друзей и родственников. Часть студентов (10%) осознают пользу активного образа жизни для своего диагноза и стремятся во внеучебное время придерживаться правила «активность поможет мне стать менее зависимым от инвалидности»

*Блок 7:* примерно 30% студентов считают, что факт инвалидности сильно мешает строить им полноценную жизнь. Однако большинство не видят в этом особенных проблем и только в определенные периоды времени. Свою «особенность» 74% студентов категорически отрицают, так как считают себя «нормальными». Однако факты говорят о том, что инвалидность заставляет 56% исследуемых студентов часто пропускать занятия в связи с обострением болезни, а в дальнейшем «догонять» учебный план, накапливать долги по отдельным дисциплинам.

Блок 8: большинство студентов считают необходимым организацию в вузе кураторской службы по содействию адаптации студентам с ограниченными возможностями здоровья. Одним из главных направлений работы кураторской службы, по мнению опрошенных студентов, должно стать информирование данной категории студентов о их правах, льготах, возможном посредничестве при возникновении затруднительных ситуаций во взаимоотношениях с преподавателями. Также важно оказание квалифицированной психологической помощи. Одним из предложений, которое внесли опрашиваемые студенты, стало открытие в вузе медицинского кабинета, куда в случае ухудшения состояния здоровья могли бы обращаться не только студенты с ограниченными возможностями здоровья, но и все желающие.

Таким образом, метод формализованного интервью позволяет увидеть двойственность в оценке своей инвалидности у данных студентов. Субъективно большинство их ощущают себя успешно адаптированными в вузовской среде. Однако результаты интервью показывают, что им необходима поддержка со стороны администрации, преподавательского состава и сокурсников. Кроме того, данный метод позволил наладить контакт с целевой группой, выяснить их отношение к факту собственной инвалидности, оценить открытость студента к сотрудничеству, степень его адаптации к условиям обучения в высшей школе. Проведенное исследование показало, какие направления деятельности кураторской службы являются для студентов приоритетными: информационная поддержке, психологическая помощь в сложных ситуациях.

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ПО СОКРАЩЕНИЮ БЕЗНАДЗОРНОСТИ В ЛЕТСКО-ПОЛРОСТКОВОЙ СРЕЛЕ

### В.И. Попова, м.н.с.

Вологодский научно-координационный центр Центрального экономикоматематического института Российской академии наук г. Вологда, vip@vscc.ac.ru

Анализ современного состояния безнадзорности несовершеннолетних в Вологодской области и проводимой в регионе социальной политики позволяет выделить ряд важных моментов. Обобщенные результаты исследования безнадзорности детей и подростков, включающие в себя анализ внутренних тенденций, а также анализ внешних факторов и социально-экономической ситуации, приведены в таблице.

### SWOT-анализ состояния безнадзорности несовершеннолетних в Вологодской области

#### Сильные стороны Слабые стороны 1.Создание областного информа-1. Рост семей и детей группы рисционного банка данных о семье и детях, находящихся в социально 2. Высокий уровень разводов, асоопасной ситуации. циальный образ жизни родителей. 2. Действие областных программ, 3. Низкий материальный уровень постановлений и законов семей, воспитывающих несовершенпо профилактике безнадзорности нолетних летей. несовершеннолетних. 4. Высокий уровень наркомании, 3. Существование в регионе кватоксикомании, алкоголизма и прелифицированных специалистов, ступности несовершеннолетних. осуществляющих профилактическую 5. Ослабление воспитательной родеятельность. ли семьи и школы. 4. Наличие специализированных 6. Слабое взаимодействие субъектов системы профилактики безнадцентров для несовершеннолетних. 5. Заинтересованность органов мезорности на всех уровнях ее осущестной власти в построении эффекствления. тивной модели профилактики безнадзорности.

### Возможности

- 1. Укрепление института семьи.
- 2. Создание условий для регулирования уровня миграции.
- 3. Организация и совершенствование программ, направленных на повышение социальных гарантий и улучшение социальноэкономических условий в регионе.
- 4. Разработка и совершенствование программ по развитию профилактических мероприятий в области безнадзорности несовершеннолетних.
- 5. Создание правовых и организационных механизмов, обеспечивающих эффективное межведомственное взаимодействие.

### Угрозы

- 1. Рост девиаций в детскоподростковой среде (алкоголизма, наркомании, токсикомании, правонарушений, суицидов).
- 2. Ухудшение психического, физического, нравственного развитию подрастающего поколения.
- 3. Отсутствие эффективных и действенных мер, направленных на снижение уровня детской и подростковой безнадзорности на уровне государства.

Данный анализ является исходной основой для определения действий органов региональной и муниципальной власти по сокращению уровня безнадзорности в детско-подростковой среде.

Полученные в ходе исследования результаты позволяют предложить целенаправленные мероприятия, целью которых является совершенствование управления региональной системой решения проблемы безнадзорности несовершеннолетних, направленной на предупреждение распространения факторов, ее обуславливающих, возникновение социальных последствий и экономических потерь, основанной на принципе межведомственного подхода.

Предлагаемые направления и мероприятия ориентированы на решение следующих задач:

- преодоление тенденции роста безнадзорности несовершеннолетних;
- формирование благоприятных условий для развития и воспитания подрастающих поколений, обеспечение защиты их прав, социальной адаптации в обществе;
- создание комплексной системы профилактики детско-подростковой безнадзорности;
- создание правовых механизмов, обеспечивающих эффективное взаимодействие субъектов профилактики детской и подростковой безнадзорности.

Выполнение этих задач требует целенаправленных действий на различных уровнях и направлениях. На основе проведенного исследования возможно выделение следующих приоритетов в области региональной системы по сокращению уровня безнадзорности несовершеннолетних:

- 1. Совершенствование блока федеральных и региональных законов и нормативно-правовых актов (указов, постановлений), обеспечивающих деятельность органов и учреждений по профилактике безнадзорности несовершеннолетних (социально-правовых, психолого-медикопедагогических, коррекционных и реабилитационных мер в отношении безнадзорных).
- 2. Создание условий, направленных на устранение причин и факторов, вызывающих безнадзорность в детско-подростковой среде и способствующих ее распространению.
- 3. Создание системы сбора информации о безнадзорности несовершеннолетних в регионе и определение показателей их учета.
- 4. Минимизация социальных последствий и снижение экономических потерь вследствие безнадзорности несовершеннолетних.
- 5. Организация эффективного межведомственного взаимодействия по решению проблемы детской и подростковой безнадзорности.
- 6. Привлечение негосударственных организаций к сотрудничеству по сокращению уровня безнадзорности в детско-подростковой среде.
- 7. Научные исследования и мониторинг безнадзорности несовершеннолетних.

Предлагаемые направления предназначены, в первую очередь, для всех субъектов, осуществляющих работу по сокращению уровня безнадзорности, а также региональных органов власти.

Таким образом, формирование региональной политики по снижению уровня безнадзорности несовершеннолетних, включающей минимизацию факторов распространения данного явления, снижение последствий и экономических потерь, организацию эффективного межведомственного взаимодействия всех субъектов профилактики, а также создание комплексного регионального мониторинга будет способствовать улучшению тенденций в сфере детско-подростковой безнадзорности на территории Вологодской области. Результативность от реализации предлагаемых направлений и мероприятий предполагается в виде сокращения числа детей и семей, находящихся в социально опасном положении, возрастания воспитательной роли семьи и школы, уменьшения девиаций в детско-подростковой среде. Общим результатом данных процессов будет положительная динамика сокращения количества безнадзорных детей и подростков в регионе, минимизация негативных факторов, ее обуславливающих, и социально-экономических последствий.

# ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ СТАНОВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ

#### Ю.В. Романенко, студент

ТУСУР, г. Томск, romashka180886@ya.ru

Почти вековая история развития государственных служб занятости в рыночных экономиках убедительно доказала их способность гибко реагировать на изменение ситуации, будь то экономический подъем или спад, и адаптировать традиционные методы обслуживания безработных к вызовам времени. Именно поэтому ни одно государство никогда не отказывалось от поддержания высокого статуса данного института.

В условиях либеральных рыночных реформ в России для реализации государственной политики в области занятости населения и обеспечения гражданам соответствующих гарантий на базе действующих центров по трудоустройству, переобучению и профориентации населения в 1991 г. была создана Федеральная служба по труду и занятости.

Согласно Закону «О занятости населения в Российской Федерации» от 19 апреля 1991 г. № 1032-1, в ред. Федерального закона от 31.12.2005 № 199-ФЗ (ред. 29.12.2006), Государственная служба занятости населения включает:

- 1) федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере труда, занятости и альтернативной гражданской службы, по оказанию государственных услуг в сфере содействия занятости населения и защиты от безработицы, трудовой миграции и урегулирования коллективных трудовых споров;
  - 2) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации;
  - 3) государственные учреждения службы занятости населения.

Деятельность государственной службы занятости населения РФ направлена на:

- 1) оценку состояния и прогноз развития занятости населения, информирование о положении на рынке труда;
- 2) разработку и реализацию программ, предусматривающих мероприятия по содействию занятости населения, включая программы содействия занятости граждан, находящихся под риском увольнения, а также граждан, испытывающих трудности в поиске работы;
- 3) содействие гражданам в поиске подходящей работы, а работодателям в подборе необходимых работников;
- 4) организацию мероприятий активной политики занятости населения;

- 5) осуществление социальных выплат гражданам, признанным в установленном порядке безработными, в соответствии с настоящим Законом и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации;
- 6) осуществление контроля за обеспечением государственных гарантий в области занятости населения.

Услуги, связанные с содействием занятости населения, предоставляются гражданам бесплатно.

В истории становления и развития Государственной службы занятости в России можно выделить несколько этапов:

- первый этап (с апреля 1991 до середины 1995 г.);
- второй этап (с середины 1995 до 2001 г.);
- третий этап (с 2001 до 2004 г.);
- четвертый этап (с 2004 до 2007 г.);
- современный этап, начавшийся с 1 января 2007 г.

Анализ деятельности Государственной службы занятости населения РФ, с апреля 1991 г. до октября 2007 г., позволяет утверждать, что с апреля 1991 г. до середины 1995 г. ГСЗ переживала стадию подъема, расцвета; период со второй половины 1995 г. и до конца 2000 г. – стадия падения статуса ГСЗ в результате сокращения обращения безработных как основному каналу трудоустройства, что объяснялось недостаточным финансированием и ужесточением условий постановки на учет безработных граждан; 2001 – год распада существовавшей системы службы занятости, связанный с упразднением Государственного фонда занятости; 2002 – 2004 гг. – стадия наведения порядка в организации деятельности ГСЗ, подъема ее рейтинга, как результат положительных сдвигов в финансировании программ активной и пассивной политики занятости; 2004-2006 г. - период стабилизации развития службы занятости, что объяснялось принятием важных документов, передавших ряд полномочий Центра на уровень регионов; 2007 – год усовершенствования механизмов эффективности деятельности органов по трудоустройству.

### Литература

- 1. *Четвернина Т.Я.* Становление системы защиты от безработицы в современной России. М.: Наука, 2004. 311 с.
- 2. *Москвина М.А*. Система защиты от безработицы в России нуждается в реформировании // Проблемы теории и практики управления. 2002. № 6.

# ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ И ГРАНТОВЫХ ПРОГРАММ В ТОМСКЕ И ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.В. Семенникова, студентка каф. ИСР** ТУСУР, г. Северск, Miracle-06@mail.ru

На протяжении многих десятков лет в нашей стране, да и не только в нашей, использовался, главным образом, программный подход в работе. Предпосылки этой ситуации можно искать в промышленности. Сама технология работы предприятий не позволяет пользоваться проектным подходом в повседневном технологическом процессе. Напротив, хорошая программа, в которой учтены все условия и особенности производства того или иного продукта, позволяет выполнять этот процесс четко и без привлечения разработчиков идеи на протяжении длительного времени. В конце концов, именно возможность выполнять операции по заранее разработанному сценарию и позволяет предприятию стабильно работать и наращивать мощности.

Проектный же подход предполагает наличие некой гипотезы и необходимости ее проверять с учетом различных изменяющихся факторов, реальных или моделируемых, что означает большие временные и человеческие затраты. Он требует постоянного внимания со стороны разработчиков проекта, и потому в производствах широко применяться не может.

Однако в последние годы все больше и больше внимания уделяется проектному подходу. А поскольку разрабатываемая методика предназначена для работы с деятельностью некоммерческих организаций и охватывает различные социальные процессы, где ничего запрограммировать невозможно, мы понимаем, почему проектный подход в нашей работе является определяющим, и убеждаемся в актуальности разрабатываемого проекта о проектной культуре.

Кроме того, некоторые исследователи и специалисты, работающие в социальной сфере, утверждают, что здесь вообще не может быть иного подхода, кроме проектного. Все, что касается работы некоммерческих организаций, должно опираться именно на проектный подход.

В процессе создания «Методики оценки эффективности социальных проектов и грантовых программ в Томске и Томской области» (далее – Методика) проектная группа ТУСУРа взаимодействовала в рамках Муниципального гранта «Город – это мы!» Комитета по местному самоуправлению администрации города Томска, и сотрудничества с ТООФ «Центр общественного развития» с различными некоммерческими организациями г. Томска, и Томского района. Данное сотрудничество прохо-

дило в рамках одного из запланированных этапов Методики и плодотворно повлияло на конкретизацию и определение содержания разрабатываемого пособия. Также проектная группа ТУСУРа в качестве группы мониторинга по реализации проектов конкурса на предоставление муниципального гранта «Город – это мы», участвуя в исследовании проектов конкурса и проводя их мониторинг, способствовала сбору материалов по содержанию муниципального гранта – 2007, которые вошли в сборник об итогах данного конкурса, и более полному представлению о ходе реализации проектов.

Так как пособие носит методический характер, необходимо определиться в понятии, что же такое методика.

Методика (греч. methodike) – в общем виде представляет собой совокупность методов, приемов и средств целесообразного проведения какой-либо работы. В более узком понимании, методика – это определенным образом скоординированная совокупность разнородных методов исследования и преобразования объекта (решения исследовательской или практической проблемы).

Разрабатываемое пособие предназначено для руководства различных предприятий, организаций и иных учреждений, занимающихся организацией, учреждением и проведением конкурсов социальных проектов и грантовых программ; и состоит из следующих разделов:

- «Постановка и описание проблематики сферы социального проектирования, на которую направлена методика»;
  — «Совокупность методов и приемов оценки социального проекта;
- индикаторы оценки»;
  - «Механизм деятельности по оценке социальных проектов».

В первом разделе конкретизируется и определяется область применения Методики, дается общее представление по руководству данным пособием. А именно, определяется типология социальных проектов, грантов, грантовых программ по различным критериям. Кроме того, дается характеристика проектов по срокам реализации, как-то: какие проекты считать долгосрочными, краткосрочными и среднесрочными, в зависимости от чего затем определяются сроки проведения промежуточной (формативной) оценки, а также оценки эффективности реализации проекта, которые соответственно относятся ко второму и четвертому этапам оценки социальных проектов и грантов.

В следующем разделе Методики определяется совокупность методов и приемов по оценке социальных проектов, наиболее подходящих к специфике проектной культуры, а также приводятся и характеризуются индикаторы социальных проектов и грантовых программ, определенных для каждого этапа оценки, в соответствии с которыми она будет проводиться.

Наконец, в третьем разделе Методики представлен механизм деятельности по оценке социальных проектов и грантовых программ в форме четырех, следующих в определенном порядке, этапов оценки. В данном разделе подробно характеризуются и описываются действия по оценке социального проекта этап за этапом.

В рамках работы в группе мониторинга, о которой уже говорилось выше, успешно был апробирован на практике один из этапов Методики, а именно проведена промежуточная (формативная) оценка социальных проектов, участвующих в конкурсе «Город – это мы». Это такие проекты, как «Зеленый питомен для томичей» НП содействия развитию Академгородка г. Томска, «Создание института экспертизы качества жилищных услуг, разработка стандартов качества жилищных услуг» НП «Аутсорсинг управляющих и обслуживающих компаний ЖКХ», «Искусство быть вместе» Службы лечебной педагогики «Томский ковчег», «Школа активного гражданина – ШАГ в будущее» Томского городского комитета избирателей, «Публичная электронная библиотека» НУ «Общественно-политическая библиотека Мамаева», «Муниципальная Интернет-школа жилищного просвещения» ТСЖ «Гагарина, 48» и др. В результате взаимодействия с некоммерческими организациями, представляющими данные проекты, была пополнена как планируемое приложение к разрабатываемой Методике, «База данных донорской активности НКО г. Томска, и Томского района». В данное Приложение также войдут различные спектры социально-проектной деятельности студентов ТУСУРа, проектная деятельность в городах Сибирского региона, необходимая профильная литература, а также партнерские организации.

Кроме того, в рамках проекта о проектной культуре в г. Томске и Томской области, который направлен на создание разрабатываемого пособия, планируется включение в него еще ряда элементов, способствующих развитию социально-проектной деятельности студентов ТУСУРа в рамках определенной проектом области оценки социальных проектов и грантовых программ в г. Томске и Томской области.

Как уже было отмечено ранее, разрабатываемое пособие, а также приложение к нему предназначены для работы с некоммерческими организациями и продуктами их деятельности (т.е. социальными проектами), с которыми невозможен иной, отличный от проектного, подход. Таким образом, очевидна актуальность создаваемой в рамках проекта о проектной культуре «Методики оценки эффективности социальных проектов и грантовых программ в г. Томске и Томской области».

#### Литература

- 1. Бабанова Т. Основы социального проектирования. Иркутск, 2006. 61 с.
- 2. *Луков В.А.* Социальное проектирование. M., 2003. 239 с.
- 3. Оценка проектов и программ: Курс лекций. М.: Центр поддержки некоммерческих организаций, 2003.

# СОСТОЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПРОЕКТНОЙ И ГРАНТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТОМСКОМ РЕГИОНЕ

**А.В.** Семенникова, **А.О.** Рукосуева, Д.В. Вельш, студентки ТУСУР, г. Томск

В настоящее время наблюдается подъем в области социального проектирования. Наше общество глубоко несовершенно, существует множество областей и сфер социальной действительности, которые можно и нужно исправлять, в том числе с помощью социального проектирования. Кроме того, значительно увеличилось количество деятельных людей, готовых спланировать и осуществить проекты, которые смогут положительно повлиять на наше общество, его самочувствие. Власть демонстрирует готовность пойти навстречу и предоставить грант лучшим проектам. Также многие частные организации настроены спонсировать социальную сферу. Но помощь необходимо предоставлять самым эффективным. Поэтому целью нашего проекта является создание методики оценки эффективности социальных проектов и грантов, на примере муниципального гранта Томска и Томской области.

Проектная группа студентов ТУСУРа кафедры истории и социальной работы разрабатывает «Методику оценки эффективности социальных проектов и грантовых программ в г. Томске и Томской области» (далее — Методика). Разрабатываемое пособие будет предназначено для руководства в оценке тех или иных социально-значимых проектов различных некоммерческих организаций. Методика будет состоять из трех разделов, а именно:

- «Постановка и описание проблематики сферы социального проектирования, на которую направлена методика»;
- «Совокупность методов и приемов оценки социального проекта; индикаторы оценки»;
  - «Механизм деятельности по оценке социальных проектов».

В качестве приложения к данной Методике добавляется «База данных» как обоснование актуальности пособия. В процессе работы над пособием проектная группа взаимодействовала с Комитетом по местному самоуправлению администрации г. Томска, ТООФ «Центр общественного развития», а также с различными некоммерческими организациями в рамках проводимого Комитетом конкурса социально значимых проектов «Город – это мы!»

Это обеспечило нам конкретный доступ к реальным проектам муниципального гранта, что позволило начать разработку Методики, наработку практического опыта в этой области.

На сегодня нами разработаны четыре основные стадии оценки социальных проектов, соответствующие времени реализации проекта.

Первый этап состоит из анализа экспертным советом проекта в виде заявки на грант, когда прослеживается актуальность, правильность написания проекта. На втором этапе осуществляется непосредственно мониторинг проекта по мере его реализации. Этот этап необходим для того, чтобы выяснить, как развивается проект и идет ли он тем путем, который прописан в заявке. На третьем этапе, соответственно, оценка проекта после его завершения, выявляется соответствие плана факту — завершающая оценка. И четвертый этап отвечает за оценку проекта спустя определенное время после его завершения, время регламентируется продолжительностью проекта и его содержанием — долгосрочная оценка. На этом заключительном этапе оценки уже можно делать какие-либо выводы по итогам проекта. Также, что немаловажно, на данном этапе как раз и отслеживается воздействие проекта на ту социальную действительность, на которую он был направлен.

При осуществлении оценки нами используются, прежде всего, различные опросы, интервью и другие социологические исследования. Мониторинг проводится с учетом специфики каждого проекта, оценивая одновременно частные и общие стороны. Главным для нас является оказание помощи грантодателям и грантополучателям. Планируется подготовить первую модель Методики и апробировать ее к концу весны 2008 г.

У всех четырех этапов Методики существуют индикаторы, которые измеряют проекты по каким-либо критериям. Для каждого этапа у нас несколько различных индикаторов. Также определены черты индикатора, по которым он выделяется для каждого этапа: измеряемость, ориентированность на результат, обоснованность, надежность, нейтральность, недвусмысленность и практичность.

Необходимые условия для измерения:

Определить то, что именно (какой параметр) будет измеряться. Это описывается в начале каждого этапа Методики. Причем для каждого этапа свои параметры или индикаторы.

Согласование и понятное определение измеряемого параметра. Данное условие в Методике полностью описано.

Количественные и качественные исследования. Это условие не совсем разработано, так как пока при создании Методики использовались только различные интервью и анкетные опросы, что недостаточно. Более широкое применение методов исследования планируется в период апробирования разрабатываемого пособия на практике в рамках сотрудничества с Комитетом по местному самоуправлению администрации г. Томска посредством участия в оценке социальных проектов некоммерческих организаций.

Комитет по местному самоуправлению и ТООФ «Центр общественного развития», о которых уже говорилось ранее, являются заинтересованными сторонами и партнерами проектной группы ТУСУРа.

С ними идет продуктивная работа и сотрудничество: участие в мониторинге муниципального гранта 2007 г. Проводился анализ и мониторинг социальных проектов, а на основе полученных данных и были написаны четыре последовательных этапа «Методики оценки эффективности социальных проектов и грантовых программ в г. Томске и Томской области». В текущем же семестре нашей проектной группой планируется апробировать несколько из этапов оценки социальных проектов разрабатываемой Методики, так как на практике были апробированы только два из четырех этапов оценки, и если потребуется внести необходимые коррективы. Это первый этап — работа над заявками проектов муниципального гранта 2008 года, и четвертый — работа со старыми проектами, которые уже подвергались мониторингу в прошлом семестре (это проекты муниципального гранта 2007). Это позволит просмотреть и отследить развитие уже осуществленных проектов за этот период времени, и опять же, если это потребуется, внести какие-либо уточнения в разработанный в Методике механизм по оценке социальных проектов.

Таким образом, исходя из того, что социально-проектная деятельность некоммерческих организаций, различных крупных коммерческих фирм, предприятий и муниципальных органов на сегодняшний момент весьма активна, очевидна актуальность разрабатываемого проектной группой студентов ТУСУРа пособия для руководства по оценке социальных проектов и грантовых программ.

# ОПРОСНИК «СМИ-ЭКСПРЕСС» КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

**Е.С. Шатрова** ТУСУР. г. Томск

В настоящее время имеется острая потребность в изучении проблем студентов с ограниченными возможностями здоровья, особенностей развития их личности в кризисных, нестабильных условиях нашей российской действительности. Практически все они адаптируются в студенческую жизнь «на равных», не получая никаких уступок. Однако это вовсе не значит, что они были бы против более внимательного отношения к себе со стороны окружающих. Тем не менее они нуждаются в социальной поддержке хотя бы потому, что все они переживают свою инвалидность.

Кураторская служба «Вуз для всех!», организованная в 2007 г., перешла к третьему этапу реализации проекта — работе на «пилотной площадке», которая предусматривает проведение анкетирования целевой группы. Мы предполагаем, что анкетирование позволит выявить наличие или отсутствие различных комплексов у студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Нами была освоена авторская тренинговая программа психологаконсультанта при Томском центре профориентации Максима Петровича Шульмина. Он посоветовал провести исследование по опроснику «СМИ-Экспресс», который представляет собой 99 вопросов с тремя предложенными вариантами ответов, позволяющих выявить и глубинно проанализировать комплексы инвалидов, их проблемы, а также оценить степень развития черт личности. Респондентам предлагается прочесть каждое суждение и выбрать один из трех вариантов ответа на него. Варианты ответов даются сразу же после формулировки. Вопросы дублируют друг друга для того, чтобы зафиксировать искренность отвечающего. Например: «Меня посещают мысли, что я многое в жизни не смогу сделать»: а) никогда; б) иногда; в) часто; или «Я чувствую, что у меня в жизни может что-то не получиться»: а) никогда; б) редко; в) всегда. В опроснике представлены такие комплексы, как «переживание невозможности», «переживание инвалидности», «стремление к признанию», «переживание бессмысленности», «самосохранение», «чувство раздражения», «чувство слабости», «стремление к познанию», «чувство удовлетворения», «достижение успеха», «переживание благополучия», «чувство, что все нормально», «обращение».

Переживание невозможности выражается в том, что студента с ограниченными возможностями иногда посещают мысли, что он не может сделать что-то в своей жизни, а в некоторых ситуациях чувствует в себе неуверенность, беспомощность.

Переживание инвалидности выражается в том, что человек – инвалид, и он чувствует свою ограниченность по сравнению с другими, поэтому ему может казаться, что он лишен многого того, что доступно остальным.

Стремление к признанию свидетельствует о том, что инвалид, как и здоровый человек, своими поступками старается достигнуть уважения и понимания среди окружающих.

Переживание бессмысленности говорит о том, что инвалид может чувствовать себя лишним и ненужным в этом мире, оценивая свои возможности.

Комплекс самосохранения выражается в том, что студент с ограниченными возможностями (то в одиночестве, то в кругу близких) может

переживать ситуацию успеха и тонко чувствовать, как настроены к нему окружающие.

У лиц с ограниченными возможностями может быть развито чувство раздражения как в отношении себя, так и по отношению к окружающим, особенно это может проявляться в ситуациях, подчеркивающих его ограничения.

Чувство слабости показывает, что лица с ограниченными возможностями иногда могут чувствовать себя слабыми, когда у них возникают трудности. Они могут ощущать усталость от жизни и, осознавая свои ограничения, даже чувствовать отчаяние.

Стремление к познанию предполагает, что инвалиды могут в разной мере стремиться познавать все новое, каждый раз осознавая свои возможности, могут по-разному хотеть больше узнать о мире и о людях, а также в различной мере чувствовать интерес к жизни.

Чувство удовлетворения значит, что когда инвалид добивается поставленной цели, то испытывает удовлетворение самим собой, каждый раз в успешные моменты своей жизни чувствует счастье.

Желание достижения успеха оценивается тем, что студент с ограниченными возможностями настроен научиться грамотно общаться, внимательно относиться к возникающим проблемам, чтобы многого достичь.

Переживание благополучия подразумевает, что студент с ограниченными возможностями, как и любой другой человек, нацелен на достижение благополучия, которое для него выражается в максимальной социальной алаптации.

Чувство, «что все нормально», говорит о том, что лицу с ограниченными возможностями, как ему кажется, легко в жизни.

Комплекс «обращение» подразумевает, что иногда, если у студента с ограниченными возможностями не получается справиться с проблемами самостоятельно, он ищет людей, способных ему помочь.

Результаты анкетирования показали, что большинство респондентов никогда не чувствуют себя слабыми и даже при возникновении у них трудностей они уверены, что могут справиться с проблемой.

Все представители целевой группы, опрошенные нами (12 человек), максимально нацелены на познание нового, что говорит об их большом и не иссякшем даже в связи с наличием инвалидности желанием учиться.

Также все опрошенные имеют ярко выраженное чувство удовлетворения собой, что свидетельствует о том, что они добиваются поставленной цели.

Максимально выражено у данного контингента студентов стремление к достижению успеха, следовательно, они стремятся к грамотному

общению с окружающими, стараются внимательно относиться к возникающим проблемам.

У половины студентов (6 человек) с ограниченными возможностями преобладает чувство, «что у них все идет нормально».

В соответствии с ключом опросника у большинства респондентов (10 человек) выявлен средний уровень самосохранения. Это свидетельствует о том, что есть потенциальные возможности для его развития до более высшей стадии.

Следует отметить, что лишь единицы (2 человека) из опрошенных двенадцати очень слабо ориентированы на стремление быть признанными окружающими. Это свидетельствует о том, что у данных студентов с ограниченными возможностями, возможно, потеряна вера в себя либо мнение окружающих для них не так важно.

Все опрошенные студенты-инвалиды имеют разный уровень переживания своей бессмысленности и инвалидности. Среди них есть и те, у кого эти переживания максимально, средне и минимально развиты. Например, уровень переживания бессмысленности у большинства опрошенных приближен к минимальному значению, однако у одного респондента этот показатель равен максимально возможному. Стоит также отметить такую закономерность — для лиц с ограниченными возможностями здоровья, которые имеют высокий уровень переживания невозможности, характерны высокие уровни переживания инвалидности и бессмысленности и большое стремление к достижению успеха.

Проведенные социологические исследования дают общее представление об особенностях студентов с ограниченными возможностями.

Использованный в ходе проведения исследования опросник «СМИ-Экспресс» показал, насколько широк спектр для оценивания степени развития черт личности студентов с ограниченными возможностями здоровья и на каком уровне социальной адаптации находится каждый из них. Несмотря на то, что представители данной целевой группы считают, что у них все нормально, они все же нуждаются в поддержке как со стороны административных служб, так и со стороны студентов и преподавателей.

# ПОМОЩЬ ЖЕРТВАМ ДЕСТРУКТИВНЫХ КУЛЬТОВ: КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ ПО ВЫХОДУ

О.П. Шершнева, студентка; науч. рук. – А.Л. Афанасьев, к.и.н, доц.; Н.А. Орлова, ст. преподаватель

ТУСУР, г. Томск, shershnewa@rambler.ru

Объектом социальной работы могут быть последователи тоталитарных, деструктивных культов. Прежде всего, при обращении родственни-

ков или иных лиц социальный работник должен содействовать тому, чтобы клиент осознал негативное влияние подобной религиозной группы. Таким образом, необходимо владеть технологией консультирования по выходу.

Как указывается в литературе, **консультирование по выходу** — это добровольный, интенсивный, ограниченный по времени, договорной просветительский (образовательный) процесс, который придает особое значение информированию членов эксплуататорских манипулятивных групп, обычно называемых культами (сектами) [1].

Здесь главным является слово «добровольный». Консультант или команда консультантов оценивают доступность информации о религиозной группе для конкретного последователя (адепта), его психическое состояние, взаимоотношения с семьей, а также, что очень важно, степень произошедших перемен в его поведении и состоянии здоровья с того времени, как он вступил в религиозную группу. Последнее является в какой-то степени этическим оправданием вмешательства семьи в дела адепта.

Хотя инициаторами консультирования являются родственники, оно все же является добровольным, так как адепт сам принимает решение о консультировании. Он может отказаться от него в процессе, консультант не может оспаривать решение клиента по окончании консультирования. Таким образом, целью консультирования по выходу является основанный на информированности выбор.

Консультирование по выходу как метод появился в 1980-х гг. в США. Одним из основоположников метода является Стивен Хассен, ранее являвшийся одним из последователей известного Муна.

Консультирование по выходу имеет два вида. Его основой и этическим обоснованием является предположение о том, что деструктивная группа вовлекла и удерживает адепта силой манипулятивных действий.

Первый вид консультирования, предложенный и практикуемый С. Хассеном, основывается на *«стремлении произвести перемены»*, т.е. не только информировании сектанта о негативных сторонах деятельности религиозной группы, но и убеждении его в том, что он должен покинуть группу.

Второй вид подразумевает, что консультанты уважают волю клиента и стремятся произвести не перемены в его поведении, а с помощью информированности *побудить к переменам*. Таким образом, клиент сам принимает решение, консультант лишь делится с ним негативной информацией о секте (культе).

Какой бы характер не носило консультирование по выходу, оно проходит определенные фазы, которые могут меняться и/или пропус-

каться. Надо отметить, что им предшествует работа консультанта с семьей, обратившейся к нему: он оценивает психологические и коммуникативные возможности семьи. В т.ч. и то, сможет ли семья принять решение адепта остаться в религиозной группе после консультирования. Если необходимо, проводится семейное консультирование, семья посещает коммуникативные тренинги. Если семья не желает совершенствоваться, но требует обязательного «положительного» результата, консультант может отказать в предоставлении услуги. Продолжительность консультирования — три дня.

#### Фазы:

- официальное представление консультанта по выходу. Семья представляет адепту консультанта, который в свою очередь объясняет свои намерения, подчеркивая, что его появление вызвано тревогой семьи по поводу участия члена семьи в деятельности религиозной группы;
- враждебность, отрицание и расщепление личности. В начале консультирования при «передаче» информации так или иначе клиент будет проявлять приглушенную враждебность. Это может выражаться в требовании предоставить как можно больше информации о самом консультанте, что последний должен будет выполнить;
- сопротивление. Признаками сопротивления являются смена сюжета и придирки, что, в свою очередь, является положительным знаком: адепт начинает чувствовать дискомфорт от получаемой информации и оказывать сопротивление. В этом случае реакция гораздо слабее, чем отрицание. Консультант делает себе отметку и продолжает диалог в том же темпе: «когда культист не будет больше чувствовать угрозы со стороны информации, сопротивление исчезнет» [1];
- *интерес*. Проявляется в том, что молчаливая враждебность сменяется пониманием и дружелюбием; клиент начинает задавать вопросы, требовать больше информации; без принуждения изучать литературу. В целом, интерес является признаком прогресса;
- участие. На этой фазе клиент не только требует дополнительную информацию, но и дает информацию о группе, высказывает свое мнение насчет деятельности группы, признает то, что раньше отрицал, т.е. диалог переходит на более высокий уровень начинается «поиск истины», т.е. культовая неоспоримая доктрина перестает быть таковой;
- установление взаимосвязей. Признаками того, что консультирование достигло этой фазы, является то, что:
- клиент перестает видеть внешний мир в черно-белых тонах, где все белое относится к религиозной группе, а черное к остальному миру; признает возможность существования различных точек зрения,

- он добровольно связывает новую информацию с методиками утонченного влияния, связанными с контролем сознания, говоря, например: «Это пример мысленного послания внутри метафоры»,
- клиент спонтанно и добровольно представляет примеры того, как группа пользовалась методиками контроля сознания,
- он начинает видеть возможность оставления группы не только в качестве возможного, но в качестве реального выбора, который он в состоянии сделать [1].

# Таким образом, клиент начинает мыслить независимо. Это означает, что цель консультирования достигнута.

В любом случае, достигло ли своей цели консультирование или нет, клиент теперь вооружен информацией, на основе которой он сможет держаться относительно независимо в группе, если оттуда вообще не уйдет. Если же он принял решение покинуть группу, а это происходит по оценке специалистов в 90% случаях [1], то консультант по выходу предоставляет ему информацию о центрах, тренингах и методах реабилитации. Семья в это время должна служить ему опорой и поддержкой.

В России этот метод практически неизвестен. По оценке социального психолога Е.Н. Волкова, занимающегося проблемами манипуляции сознания, в России подобных специалистов всего 3-4 человека, а эффективность их работы, «если бы была исследована, не дотягивала бы и до 50%» [2]. Такое положение дел он связывает с различными условиями протекания «болезни»: россияне, попавшие в секты, имеют большую психологическую уязвимость, более внушаемы, им труднее реабилитироваться после выхода. Возможно, трудности реабилитации и малая поддержка семьи подталкивают вышедшего обратно туда, где его якобы «любили и понимали». Это обстоятельство – отсутствие поддержки семьи из-за нерешенных проблем во взаимоотношениях с адептом - подчеркивается С. Хассеном как наиболее вероятная причина неудач консультирования по выходу [3].

Таким образом, социальному работнику как специалисту, владеющему технологиями работы с семьей и технологией психологического консультирования, необходимо овладевать методами помощи жертвам тоталитарных деструктивных объединений.

#### Литература

- 1. Консультирование о выходе: практический обзор / Д. Кларк [и др.]. Электрон. дан. American Family Foundation, 1993.
- Режим доступа: http://evolkov.iatp.ru/descult/jpp\_2000/Giambalvo
- K et al Exit counseling practical overview.html, свободный.
  - 2. Волков Е.Н. Письмо О.П. Шершневой. 2007. 11 окт. (Архив автора).

3. Хассен С. Освобождение от психологического насилия: деструктивные культы, контроля сознания, методы помощи [Электронный ресурс]. Прайм-Еврознак, 2001. Электрон. дан. Режим доступа: http://evolkov.iatp.ru/descult/books/Hassan\_Releasing\_the\_Bonds\_full\_content.html, свободный.

# БЛОГ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВА ИНИЦИАТИВНЫХ СТУДЕНТОВ И РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ТУСУРЕ

В.С. Тертичев, А.И. Шевелева ТУСУР. г. Томск

В настоящее время ТУСУР переживает переход к модели инновационного вуза, который невозможен без формирования и развития корпоративной культуры, путем внедрения новых элементов и трансформации старых.

Корпоративная культура — это способ и средство создания самоподдерживающейся и саморазвивающейся организации.

Можно рассматривать понятие «корпоративная культура» с двух сторон: с одной стороны, – это набор ценностей и норм, которыми обладает организация, с другой стороны – это способ существования организации, т.е. как она реализует себя во внешних и внутренних взаимодействиях

Если рассматривать корпоративную культуру ТУСУРа как совокупность провозглашенных ценностей и норм, то это будут: направленность на инновации, прикладной характер исследований, бизнес-идеи (сотрудничество ТУСУРа с бизнес-сообществом) и т.д. – все это основополагающие для перехода к модели инновационного вуза. Однако для того чтобы эффективно и оперативно совершить этот переход, необходимо создавать и формировать корпоративную культуру, соответствующую этим ценностям и нормам и обеспечивающую развитие вуза.

Одной из важнейших особенностей организации с развитой корпоративной культурой является способность к инновациям. Развитие корпоративной культуры в ТУСУРе — это необходимый процесс, который затрагивает все уровни управления, в том числе и студенческого самоуправления, что в свою очередь невозможно без инициативы снизу.

Сам термин «корпоративный» возник от латинского «corporatio» – объединение, сообщество, то есть корпоративная культура невозможна без создания мощного сообщества. Сообщество инициативных студентов способно формировать соответствующие инновационному вузу цен-

ности и убеждения, вносить свои предложения, проявлять инициативу, активно участвовать в процессе принятия решений, то есть формировать корпоративную культуру.

В ходе работы над проектом ГПО «Разработка модели студенческого самоуправления в ТУСУРе», группа ИСР-0703 столкнулась с необходимость создания ресурса в сети Internet. С помощью этого ресурса будет проходить формирование сообщества инициативных студентов, информирование студентов о происходящем в вузе на адекватном для инновационного вуза уровне, что обеспечит развитие корпоративной культуры.

Основная идея проекта подразумевает создание самопополняющейся ассоциации, продуцирующей идеи и механизмы решения проблем. Предполагается, что работа ассоциации будет проходить с использованием техник и достижений проектного метода. Осуществление данного проекта является невозможным без выявления и реализации инициатив учащихся, студентов, готовых принимать участие в жизни вуза. Идеальным средством коммуникации в данном случае является блог.

Блог (англ. blog, от web log, «сетевой журнал или дневник событий») — это веб-сайт, основное содержимое которого — регулярно добавляемые записи, изображения или мультимедиа. Для блогов характерны недлинные записи временной значимости. Блоггерами называют людей, ведущих блог. Совокупность всех блогов сети принято называть блогосферой. © http://ru.wikipedia.org

Так называемая блогосфера является одним из самых заметных явлений в современной сети Internet. На тему коммуникаций в блогах проводятся семинары, пишутся эссе и создаются сборники статей. Блоги представляют интерес для науки. В блоги приходят знаменитости: писатели, журналисты, звезды кино, телевидения и спорта. В то же время блогосфера не является цельной. Существует много видов сетевых дневников, ставящих перед собой различные задачи. Проектная группа ИСР-0703 создает корпоративный блог, содержанием которого будут как текстовые сообщения, так и материалы мультимедиа. Перед создаваемым сетевым ресурсом ставятся несколько основных задач:

- Блог группы будет служить средством самопрезентации группы. Форма сетевого дневника позволяет предоставить всю информацию о составе, целях, идеях и планах действий проектной группы.
- Блог становится лицом студенческой корпорации. По мере достижения группой результатов своей деятельности информация пополняется. Новые сообщения могут появляется в сети практически сразу после принятия новых решений, подготовки новых мероприятий и реализации уже намеченных.

- Блог как корпоративный сетевой дневник и формирующееся с его помощью сообщество позволяет установить «обратную связь». Идея выносится на обсуждение в блоге, заинтересованные студенты могут давать участникам группы советы, предлагать свои пути решения проблемы. Путем дискуссий на заданную тему блог помогает найти компромисс при наличии разных точек зрения. Блоговая дискуссия позволит участникам группы выявить различные взгляды целевой аудитории на тот или иной вопрос.
- *Блог «архив идей»*, которые могут послужить руководством к действию и появлению новых проектов в рамках  $\Gamma\Pi O$ .
- $\bullet$  Блог идеальное средство для быстрого распространения информации о событиях и прочих открытых мероприятиях.

Посещающие блог будут иметь возможность обсуждать то, что интересно конкретно им. Общение посетителей блога будет усиливать и поддерживать интерес к нему. Таким образом, создание блога способствует и созданию сообщества и поддержанию интереса к деятельности группы, формирует корпоративную культуру. Студент начинает воспринимать деятельность группы как личное дело, такой студент заинтересован в ее успехе.

Доверие и интерес – ключевые ресурсы блога. Самое худшее, что может случиться с корпоративным блогом, – утрата доверия. Поэтому задачами блогеров являются: оперативно реагировать и выбирать актуальные темы, стимулировать читателей к обсуждению, поддерживать корпоративную культуру, которая сложится в результате. Особенно важно, что создание блога сформирует позитивный образ проекта. Группа выглядит современной, прогрессивной и получает возможность разговаривать со своей целевой аудиторией на понятном ей языке, поставляя при этом официальную информацию и транслируя точку зрения администрации вуза на ту или иную проблему. Люди склонны распространять на деятельность группы позитивные качества содержания блога: чувство юмора, компетентность и прочие важные качества, которые станут неотъемлемой частью корпоративной культуры. Группа как будто приобретает «человеческое лицо», вызывает доверие.

Блог – это новый элемент корпоративной культуры. Создание блога начинает процесс кооперации и налаживания связей между студентами разных факультетов, который в настоящий момент затруднен из-за отсутствия системы кооперирования проектных групп и выявления студенческих инициатив, наличия инициативного сообщества, что отражает отсутствие корпоративной культуры.

Проектная группа ИСР-0703 осуществляет свою идею в кооперации со студентами факультета систем управления, которые создают непо-

средственно сам электронный ресурс, в качестве программистов. В дальнейшем с помощью блога планируется сотрудничество и с другими факультетами, что повлечет за собой начало создания сообщества инициативных студентов и развитие инициатив, что улучшит репутацию ТУСУРа как инновационного ВУЗа и сформирует необходимую для эффективного саморазвития корпоративную культуру.

#### Литература

- 1. *Яблонскене Н.Л.* Корпоративная культура современного университета // Университетское управление. 2006. № 2(42). С. 7–25.
- 2. Могутнова Н.Н. Корпоративная культура: понятие, подходы // Социологические исследования. 2005. № 4. С. 130–136.
- 3. Клымчук Е.А., Кобзева Л.В., Пономаренко В.В. и др. Характеристики технического университета, тормозящие переход к инновационной модели вуза.
- 4. Блог: статья русскоязычной википедии свободной энциклопедии. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%B3

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ

**О.Н. Шухарева, ст. преподаватель каф. социальной работы** XГУ им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, oks20-4@rambler.ru

Сложная социально-экономическая ситуация в стране, высокий уровень числа социальнонезащищенных слоев населения предопределяют необходимость изучения аспектов профессиональной деятельности социальных работников, особенно на региональном уровне. Сопоставление показателей социального развития различных административных единиц позволяет не только определить стратегии, конкретные меры социальной политики органов управления, но и оптимальные формы социальной работы, организации деятельности учреждений социальной защиты, которые учитывали бы социокультурные особенности отдельных регионов.

Социологический анализ социально-территориальных различий позволяет обеспечивать оптимальный поиск эффективных направлений социальной работы в различных региональных и поселенческих условиях. Это позволяет соответствующим образом формировать образовательные программы подготовки руководителей социальных служб, практических социальных работников.

Кроме того, необходимо учитывать, что специфика подготовки специалистов по социальной работе заключается в сочетании поликультурной и многонациональной жизни народа, учете взаимодействия социо-

культурного воспроизводства традиций представителей различных этнонациональных групп.

Республика Хакасия представляет собой административно-территориальное образование, входящее в состав Российской Федерации на правах ее равноправного субъекта (с 1991 г.).

Анализ деятельности учреждений и организаций социальной сферы Республики Хакасия позволил выделить следующие проблемные области:

- 1. Низкий уровень образования специалистов по социальной работе и отсутствие опыта работы.
- 2. Недостаточное количество рядовых социальных работников, непосредственно оказывающих услуги по медицинскому уходу, уходу за детьми и хронически больными (включая психически больных, умственно отсталых и престарелых).
- 3. Приток в учреждения социальной защиты населения специалистов, лишенных «укорененности», не владеющих знаниями социокультурных особенностей Республики Хакасия.
- 4. Отсутствие отдельных помещений, слабая оснащенность техническими средствами, компьютеризированными информационными системами, научной литературой и наглядными пособиями.
- 5. Низкая заработная плата социальных работников, недостаточное финансирование.
- 6. Отсутствие системности, непрерывности в оказании помощи нуждающимся гражданам, взаимосвязи в работе различных учреждений социальной помощи.
- 7. Отсутствие специально разработанных программ помощи и поддержки отдельных групп населения, которыми могли бы руководствоваться в своей деятельности социальные учреждения и службы, оказывая помощь своим клиентам.
- 8. Отсутствие у ряда социальных работников определенного набора профессионально значимых личностных качеств, сформированной и разделяемой системы ценностей.
- 9. Жители республики, оказавшиеся в трудной жизненной ситуации, не вовлечены непосредственно в организации, деятельность которых затрагивает их интересы. Ученые и практики отмечают, что программы будут реализовываться эффективнее при максимально возможном участии тех, кого они касаются.
- 10. Наличие этносоциальных проблем в регионе, с которыми сталкиваются и социальные работники.

Сфера профессиональной деятельности социального работника в Республике Хакасия, как и в Российской Федерации в целом, является полиэтнической, а соответственно, и поликультурной. Межнациональ-

ные отношения в Республике Хакасия стабильны, однако социологические исследования фиксируют наличие скрытой межнациональной напряженности.

Для формирования позитивно развивающегося этносоциального пространства в регионе необходимо разработать программу гармонизации межнациональных отношений в Республике Хакасия, в которой бы были учтены: 1) социокультурные, экономические и этнополитические интересы различных национальных групп, включая самые малочисленные; 2) мероприятия по формированию и развитию единого поликультурного пространства Республики Хакасия, основанного на принципах политической корректности и взаимовыгодного интереса национальных групп республики; 3) меры по адаптации мигрантов на территории Республики Хакасия, не нарушающие сложившегося баланса этносоциальных интересов в регионе.

Социально-экономические и социокультурные особенности Республики Хакасия отражаются на формах и содержании социальной работы, на специфике взаимодействия специалистов с национально-этническими общностями, которые заключаются в следующем:

- 1. Приоритетными направлениями социальной работы в этих условиях становятся: медико-социальная работа профилактической направленности, планирование семьи; социальная работа с семьей, детьми и молодежью; социальная работа с мигрантами; социальная работа с безработными.
- 2. Социальный работник учреждений и служб Республики Хакасия должен учитывать в своей деятельности особенности клиента, связанные с его этническим происхождением и положением.
- 3. В качестве важного субъекта социальной помощи и поддержки следует рассматривать национально-культурные общественные объединения.
- 4. Этническую группу необходимо понимать как социокультурный фактор, способный усилить развитие способности клиента к самопомощи, эффективно поддерживать социального работника при решении проблем.
- 5. Следует опираться и на «естественные источники помощи» (члены семьи, родственники, представители этнической группы).

Таким образом, Хакасия — это субъект Российской Федерации со своим уникальным лицом, в решающей степени определяемым культурными факторами. Она является полиэтнической, многоязычной, и, соответственно, поликультурной республикой. Проблемы социальной защиты затрагивают все этнические и социальные группы республики, разрешить которые призвана профессиональная социальная работа. Ее

особенности обусловлены социокультурными характеристиками конкретного региона России.

#### Литература

- 1. *Макина А.И*. Этничность, ее роль и место в социальной работе // Этносы развивающейся России: проблемы и перспективы: Матер. межрегион. науч. практ. конф. Абакан, 2006. С. 251–256.
- 2. *Скульмовская Л.Г.* Регион как источник разнонаправленного развития социальных общностей // Известия Урал. гос. ун-та. 2005. № 34. С. 127–137.
- 3. Этносоциальная ситуация в Республике Хакасия в оценках и представлениях массового сознания / Сост. Анжиганова Л.В., Кирбижекова Л.В. Абакан, 2006. 96 с.

#### КУРАТОР КАК СОЦИАЛЬНЫЙ РАБОТНИК

**А.В. Текутьева** ТУСУР, г. Томск

Ежегодно преподавателям высшей школы приходится встречаться с новыми контингентами студентов, в том числе первокурсниками. Кто они? Как воспринимают жизненные ситуации в стенах вуза? Как налаживается их общение друг с другом? Как меняются их установки и ценности? Обо всем этом преподаватель должен быть осведомлен, чтобы с первых же встреч избрать верный стиль в отношении со своими учениками. Для работы с первокурсниками, для их социализации в вузе преподаватель берет на себя должность куратора.

«Куратор – попечитель, опекун, лицо, которому поручено наблюдение, присмотр за ходом определенной работы или цикла работ» (Большая советская энциклопедия).

Мы решили несколько расширить толкование деятельности куратора. По нашему мнению, куратор — лицо, содействующее социализации студентов 1-го курса к условиям обучения в вузе посредством проведения комплекса мероприятий.

Целями кураторской деятельности является оказание помощи студентам в период их адаптации в вузе. Также куратор содействует самореализации личности студента, повышению интеллектуального и духовного потенциалов. Куратор помогает в выборе личной образовательной траектории.

Куратор, отвечая за социализацию студентов, обязан разработать план работы и представить его на согласование и утверждение заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой должен интересоваться жизнью

студентов, должен быть в курсе, какие мероприятия проводятся с ними, кем они проводятся и для чего.

Куратор должен ознакомить студентов с учебным планом, правилами внутреннего распорядка университета, положениями об экзаменах и зачетах, о рейтинговой системе оценки знаний, положением о платных образовательных услугах, с правилами проживания в общежитии. Без знания этих правил студент может попасть в неловкую ситуацию, нечаянно своим поведением нарушить какие-то правила, за что может понести наказание. Кроме того, когда студент ознакомлен со всеми административными положениями, он знает свои права и обязанности, может воспользоваться данными правилами и положениями в случае необходимости. В обязанности куратора, несомненно, входит консультация студентов по вопросам специфики многоуровневой подготовки, выбора личной образовательной траектории.

При проведении воспитательной работы со студентами куратор должен направлять усилия на создание организованного сплоченного коллектива в группе, вести работу по оформлению актива группы. Это очень важная и ответственная работа, потому что на данном этапе идет формирование коллектива, и если куратор сделает где-то ошибку, она может отразиться на дальнейшей жизни группы, на ее успеваемости, ее активности. Для некоторых студентов, которые могут попасть в аутсайдеры, обучение в вузе может стать тяжелым испытанием, а не интересным и полезным занятием.

Сплоченный и активный коллектив – это залог успеха для всех последующих лет обучения.

Для эффективной работы со студентами, для их продуктивной учебы куратор должен строить свою работу на индивидуальном подходе к студентам, на знании их интересов, наклонностей, быта, состояния здоровья, оказывает посильную помощь в решении жилищно-бытовых проблем. Если у студента есть проблемы, это отвлекает от учебы, может снизить его успеваемость, куратор должен вовремя заметить появление трудностей и помочь их преодолеть. Этим он расположит к себе студентов, они будут ему доверять, будут обращаться с проблемами к куратору, тем самым подтверждая, что куратор — это незаменимый человек для студентов младших курсов.

Чтобы лучше разбираться в проблемах студентов, куратор должен сотрудничать с психологической службой вуза, изучать особенности личности, оценивать способности и потенциальные возможности студентов в группе. Это необходимо для того, чтобы куратор правильно строил работу, общаясь с тем или иным студентом, он лучше будет знать своих подопечных, легче с ними будет работать. Куратор будет знать,

какую работу можно доверить тому или иному студенту, как можно сформировать коллектив, чтобы добиться от него лучших результатов.

По прошествии времени куратор должен оценить степень адаптации первокурсников в вузе, выяснить степень сплоченности, эмоциональную и деловую атмосферу в группе.

Для выявления проблем, учебной и социальной адаптации студентов первого курса можно применять такие методы, как опрос в виде анкетирования, исследование мотивационной сферы студентов. Социальный статус студента в группе можно определить благодаря социометрическому исследованию. Проводить данные мероприятия лучше в начале учебного года и перед первой сессией студентов, тогда можно посмотреть, насколько изменился или не изменился студент, что повлияло на эти изменения.

Проведение исследований необходимо, так как они покажут куратору, насколько эффективна была работа, которую он проводил с первокурсниками. Проведение исследований может помочь выявить группу риска заранее и предотвратить проблемы со сдачей сессии и последующее отчисление. Исследование также позволяет определить скрытую группу риска с неутешительными результатами исследования, которая впоследствии может стать реальной группой риска.

Куратор должен помогать студентам эффективно использовать учебное и внеучебное время, научить студентов планировать свою работу самостоятельно и наиболее эффективно. Этот вид деятельности необходим потому, что куратор не сможет постоянно находиться со студентами, опекать и помогать им, для того чтобы первокурсники сами могли позаботиться о себе, необходимо учить их самостоятельно принимать решения.

Одна из важных составляющих кураторской деятельности заключается в том, чтобы подготавливать отчеты с развернутой характеристикой группы, а также информировать заведующего кафедрой об учебных делах в студенческой группе, о запросах, нуждах и настроениях студентов.

Для того чтобы быть в курсе событий и идти в ногу со временем, куратору рекомендуется повышать уровень гуманитарных и педагогических знаний, посещать лекции и семинары, организуемые для кураторов университета.

Куратор не должен забывать и о жизни студентов вне вуза, он не должен быть сосредоточен только на успеваемости, активности и адаптации в университете. Куратору необходимо регулярно посещать общежитие, помогать студентам в решении бытовых проблем.

По итогам семестра куратору необходимо представлять отчет о проделанной работе и справку о положении дел в курируемой группе заведующему кафедрой.

Таким образом, куратор в результате своей работы с первокурсниками должен сформировать из них личности, которые способны самостоятельно ориентироваться в различных жизненных ситуациях с минимальными для себя «потерями», сохранять свою индивидуальность, уникальность, принимая при этом условия жизни, т.е. управлять собой.

### Литература

- 1. Студенты об адаптации к вузовской жизни // Социс. 2001. № 9. С. 77–82.
- 2. Моделирование процесса адаптации первокурсников к обучению в вузе // СГЗ. 2007. № 1. С. 191–193.
  - 3. Большая советская энциклопелия.

## КОНФЛИКТЫ В ФОРМИРУЮЩЕМСЯ СТУДЕНЧЕСКОМ КОЛЛЕКТИВЕ. К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ

М.Ш. Цыренова, студентка

ТУСУР, г. Томск, cyr marina@mail.ru

Группа первокурсников – это сложная социальная система, со сложной структурой, множеством противоречий. Студент 1-го курса сталкивается с большим количеством проблем разного плана: бытовые, учебные, психологические, материальные. Одной из главных является трудность взаимоотношений, построения межличностных контактов. Справиться с этими проблемами должен помочь куратор. Его деятельность должна быть направлена не только на отдельных индивидов, но и на группу в целом. Цель куратора – способствовать наиболее быстрому формированию коллектива из группы.

В современной педагогической науке коллектив определяется как устойчивая во времени организационная группа взаимодействующих людей, со специфическими органами управления. Эта группа объединена целями совместной, общественно полезной деятельности и имеет сложную динамику формальных и неформальных взаимоотношений между членами этой группы. Словарь по общественным наукам выделяет отличительные признаки коллектива:

- совместная деятельность;
- наличие общих интересов, целей, задач;
- единая организация и управление;
- относительная устойчивость и длительность функционирования.

Таким образом, для формирования студенческого коллектива из группы необходимы согласование и выработка общих целей и интересов, организация деятельности, в которой задействованы все члены группы, а также некий орган управления, который служит координатором этой деятельности.

Студенты 1-го курса попадают в новую социальную среду, приобретают новый для них социальный статус, каждый из первокурсников имеет сложившиеся в прежнем коллективе интересы, мнения, установки, и зачастую они не совпадают с мнениями одногруппников. Как следствие, рождаются различного рода конфликты.

Можно выделить три типа конфликтов, наиболее часто встречающихся в студенческих группах:

- статусные (столкновение амбиций, борьба за лидерство и т.п.);
- ценностно-ориентационные (несоответствие взглядов на различные ценности членов группы);
- этнические (нетерпимость к представителям другой расы, национальности).

Один и тот же конфликт может носить как конструктивный характер, так и деструктивный. В зависимости от этого конфликтологи выделяют функции конфликтов:

негативное воздействие на группу:

- нарушение системы отношений (конфликт может разрушить сложившиеся социальные связи между членами группы либо препятствовать созданию новых. Это приведет к разлаживанию группы);
- ухудшение социально-психологического климата (возрастает социальное напряжение, студенты испытывают психологический дискомфорт, что может спровоцировать зарождения новых конфликтов, как межличностных, так и внутриличностных);
- ухудшение совместной деятельности (учебной, внеучебной, культурно-массовой, группового проектного обучения и т.д.);
- снижение сплоченности группы (все вышеописанные факторы могут влиять на сплоченность группы и препятствовать формированию коллектива. Это затрудняет деятельность куратора, так как разлаженный, несплоченный коллектив труднее поддается управлению и воздействию);

положительное влияние на группу:

- активизирует социальную жизнь (студенты, участвуя в конфликтах, участвуют в общественной жизни группы, коммуницируют с одногруппниками);
- высвечивает нерешенные проблемы (в группе, особенно на стадии ее формирования, возникает множество латентных, скрытых конфликтов,

которые отражают взаимоотношения членов группы, какие-то не решенные ранее проблемы. Открытый конфликт способствует выявлению этих проблем и при грамотном подходе их решению);

• актуализирует гуманистические ценности (объектом конфликта всегда является какая-либо ценность, поэтому в ходе конфликта становятся видны гуманистические ценности каждого из участников группы. Это может помочь в согласовании интересов и разделении социальных ролей внутри группы).

От того как разрешится конфликт, зависит сформируется коллектив или нет

Для куратора 1-го курса важно на первых этапах работы с группой определить типы личностей и степень конфликтности каждого из своих подопечных, это поможет предотвратить многие возможные конфликты и конструктивно разрешить возникшие.

Конфликтность личности – интегральное свойство, отражающее частоту вступления в межличностные конфликты. Она определяется комплексным действием психологических (темперамент, уровень агрессивности т.п.), социально-психологических (социальные установки и ценности, отношение к оппоненту и т.п.) и социальных факторов (условия жизни и деятельности, социальное окружение, возможность релаксации и т.п.).

Зная типы личностей, темперамент, уровень конфликтности и агрессивности, куратор может наиболее эффективно управлять процессами, происходящими в группе, через эффективное разделение социальных ролей, индивидуальный подход к каждому из членов группы, прогноз и предотвращение возможных конфликтов.

Таким образом, изучение конфликтов является необходимым в процессе создания условий социальной адаптации студентов 1-го курса, так как минимизация возникающих конфликтов и их конструктивное разрешение способствуют быстрому формированию коллектива, это делает адаптацию наиболее эффективной.

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ И ГРАНТОВ

Д.В. Вельш, студентка 2-го курса; н. рук. Н.А. Грик, д.ист.н., проф. каф. ИСР ТУСУР, г. Томск

В настоящее время в области социального проектирования наблюдается подъем. Наше общество глубоко не совершенно, существует мно-

жество областей, которые можно и нужно исправлять, в том числе с помощью социального проектирования. Кроме того, значительно увеличилось количество деятельных людей, готовых спланировать и осуществить проекты, которые смогут положительно повлиять на наше общество, его самочувствие. Власть демонстрирует готовность пойти навстречу и предоставить грант лучшим проектам. Также многие частные организации настроены спонсировать социальную сферу. Но помощь необходимо предоставлять самым эффективным. Поэтому целью нашего проекта является создание методики оценки эффективности социальных проектов и грантов на примере муниципального гранта Томска и Томской области.

В данное время наша проектная группа сотрудничает с комитетом по местному самоуправлению администрации города Томска (посредством Томского областного общественного фонда «Центр общественного развития»). Это обеспечило нам конкретный доступ к реальным проектам муниципального гранта, что позволило начать разработку методики, наработку практического опыта в этой области.

На сегодня существуют 4 основные стадии оценки социальных проектов, соответствующие времени реализации проекта. Первый этап состоит из анализа экспертным советом проекта в виде заявки на грант.

На втором этапе осуществляется непосредственно мониторинг проекта по мере его реализации. На третьем этапе, соответственно, — оценка проекта после его завершения. И четвертый этап отвечает за оценку проекта спустя некоторое время после его завершения (время регламентируется продолжительностью проекта и его содержанием).

Подробнее о первом этапе. На первом этапе оценки эффективности социальных проектов экспертная группа производит оценку текста заявки на участие заявителя (этот этап на рабочем языке нашей проектной группы называется «Документ») и отбирает проекты, которые готовы к реализации. Этот этап один из самых ответственных, так как необходимо выбрать самые жизнеспособные проекты, от этого зависит вся дальнейшая реализация гранта. Для этого должны существовать объективные индикаторы.

Чтобы оценка заявки была максимально объективной, работа над оценкой эффективности осуществляется с разных сторон. Таким образом, первый этап оценки эффективности можно поделить на несколько сталий.

В первой стадии необходимо оценить правильность оформления документа. Для этого должны быть четко оформленные стандарты заинтересованной стороны, согласно которым и предполагается оценивать оформление документа. Вторая стадия заключается в исследовании ак-

туальности проблемы, затронутой предъявителем заявки на участие в гранте. Изучение и выявление актуальных составляющих проекта должно сочетаться с работой с получателями результатов проекта. Это осуществляется с помощью интервью, анкетирования или другого исследования целевой аудитории. Оценка второй стадии может включать следующие критерии (наличие четко сформулированной проблемы; за-интересованность целевой группы в реализации проекта; соответствие механизмов реализации проекта ожидаемым результатам; измеримость и конкретность ожидаемых результатов; наличие поддержки проекта на местном уровне).

На третьей стадии оцениваются цели и задачи проекта. На следующей стадии оцениваются виды деятельности по проекту. Необходимо проанализировать их соответствие целям и задачам, а главное – определить, насколько они отвечают требованиям времени. Экспертный состав должен быть объективен и не допускать монополии организаций, которые выигрывают грант благодаря своему длительному опыту. Необходимо поддерживать конкурентную среду.

Важнейшим направлением повышения эффективности проектов остается система управления и самоконтроля (самооценки) организации. Здесь подвергаются анализу предполагаемые результаты проекта, насколько они объективны, сопоставляются с заявленной актуальностью, с механизмами реализации проекта. Так, Томская региональная общественная организация «Дом природы» при реализации проекта «Вперед, добровольцы» привлекала к оценке независимого специалиста, но неофициально. Однако это остается нераспространенным в сфере проектирования.

И, наконец, оцениваются прозрачность бюджета, его объективность.

Для осуществления оценки нами используются проверенные и отработанные методы. Например, аналитический (используется почти на всех ступенях первого этапа оценки). Метод сравнения (применяется, когда оформление документа сравнивается с критериями заказчика либо экспертного совета), а также социологические методы (интервью, анкетирование).

Проектной группой была разработана десятичная шкала оценки проектов на каждой стадии первого этапа, которая позволяет проводить наиболее объективную оценку.

На заключительной стадии оценочной работы первого этапа осуществляется синтез выявленных результатов всех стадий и выбираются самые жизнеспособные и актуальные проекты. Их дальнейшее уточнение и апробация нами планируется на базе мониторинга муниципальных и студенческих проектов 2008 г.

# ФОРМИРОВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ПО ВОПРОСАМ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТУСУРе

A.A. Здорова, В.В. Кирякова, студентки ТУСУР. г. Томск. kurator-tusur@mail.ru

На гуманитарном факультете в сентябре 2007 г. был начат проект «Сопровождение социальной адаптации студентов с ограниченными возможностями здоровья в высшей школе». В рамках проекта была организована кураторская служба «Вуз для всех!», которая функционирует на основе студенческой инициативы. Важным направлением деятельности кураторской службы является формирование общественного мнения по вопросам инклюзивного образования в среде студентов ТУСУРа.

Включающее (инклюзивное) образование основывается на признании ценности каждого человека вне зависимости от его способностей, обладает ресурсами, направленными на стимуляцию равноправия обучающихся и их участие во всех аспектах жизни коллектива.

В нашем случае — это возможность студентов с ограниченными возможностями здоровья учиться наравне со здоровыми студентами, развивать коммуникативные способности, самостоятельно разрешать конфликтные ситуации, планировать свою деятельность.

Для реализации направления по формированию общественного мнения кураторская служба «Вуз для всех!» использует различные мероприятия (кинопоказы, фотовыставки), методы социологических исследований (анкетирование, фокус-группа), а также СМИ и социальную рекламу. Установлено тесное сотрудничество с Томским региональным общественным движением «Доступное для инвалидов высшее образование» (ТРОД «ДИВО»). Совместно с киноведом, преподавателем элективного курса «История мирового кино» в ТУСУРе, Эмилией Григорьевной Кадетовой, и «ДИВО» был организован и проведен кинопоказ двух фильмов «О любви» и «Король Калека» на потоке радиоконструкторского факультета 4-го курса. С целью выяснения отношения студентов к проблемам инвалидности было организовано анкетирование по просмотренному материалу. После окончания фильмов было проведено обсуждение.

По анализу анкетирования можно сделать следующие выводы.

Почти половина респондентов, давших комментарии, сочувствуют лицам с ограниченными возможностями здоровья и осознают те трудности, которые они испытывают.

15% респондентов отметили, что трудно воспринимать фильмы подобного рода, и столько же процентов оставили комментарий о том, что

категорически не понимают, в чем полезность данного кинопоказа, как он может повлиять на аудиторию.

28% респондентов глубоко убеждены, что для данного кинопоказа выбраны не то помещение и не те люди. Они советуют показывать фильмы такого рода в особые часы для тех, кому это действительно интересно, т.е. проявили безразличие. Это подтверждает нашу гипотезу о том, что общество не готово понять проблемы людей, отличающихся от них по физическим или интеллектуальным параметрам, и они все еще находятся в изоляции.

Следующим мероприятием просветительского характера была организация фотовыставки в холле главного корпуса ТУСУРа «Фотокамеры в руках детей. Проект «Раздвигаем горизонты». Целью фотовыставки было объединение детей с инвалидностью и без инвалидности, ее главный лозунг — «Дети должны учиться вместе. Включайся в движение за инклюзивное образование». Фотовыставка была организована с 26 ноября по 2 декабря 2007 г. к декаде инвалидов, проводящейся в России ежегодно. Проект был реализован совместно с ТРОД «ДИВО», материалы были любезно предоставлены председателем совета Владимиром Викторовичем Салитом. Нами были составлены буклеты с краткой информацией о ней. Больше половины буклетов разобрали, что свидетельствует о том, что данная тема актуальна.

Еще одним эффективным инструментом для влияния на общественное мнение является социальная реклама. Создание социальной рекламы также является задачей кураторской службы «Вуз для всех!». В этом году участниками кураторской службы совместно с профкомом студентов ТУСУРа был снят видеоролик о проблеме существования архитектурных барьеров для инвалидов в ТУСУРе. В ТУСУРе существует техническая возможность транслировать видеоролики, посвященные проблемам инклюзивного образования, на телевизионных экранах, расположенных в корпусах.

Исследование общественного мнения также можно проводить с помощью фокус-групп. Фокус-группа (фокусированное интервью в группе) — это качественное социологическое исследование, один из методов сбора и анализа информации в процессе социальных исследований. Главный эффект группового обсуждения — это возможность собрать разные точки зрения по изучаемому вопросу и оценить отношение людей к мнениям, отличным от их собственных.

Кураторская служба «Вуз для всех» проводила фокус-группы по следующему принципу: перед началом обсуждения участникам демонстрировался видеоролик об инклюзивном образовании, который настраивал участников на беседу. С самого начала студенты хорошо отне-

слись к заявленной теме, активно участвовали в обсуждении. Большинство из них высказало мнение, что инвалиды должны быть интегрированы в общество, что для них должны создаваться нужные условия (ликвидироваться барьеры среды, психологическая адаптация). Особое внимание было уделено необходимости создания позитивного общественного мнения по этому вопросу как среди студентов, так и среди преподавателей. В то же время студенты сочли, что главной движущей силой в разрешении вопроса инклюзивного образования должны быть действия администрации всех уровней, начиная с государственного и заканчивая администрацией вуза.

Фокус-группа — это еще один срез общественного мнения, который в очередной раз доказал, что проблема инклюзивного образования существует не только для самих инвалидов, но и для здоровых студентов. Если вначале все, как один, заявили, что с легкостью смогут учиться вместе с инвалидами, то в процессе обсуждения пришли к мнению, что все-таки необходимо вначале настроить людей на общение и совместную работу с инвалидами, подготовить их, например, с помощью тренингов, семинаров, подобных круглых столов, кинопоказов.

Такие мероприятия, как кинопоказы и выставки, безусловно, привлекают внимание к проблеме, но проводятся они нечасто. Для работы по формированию и изучению общественного мнения по вопросам инклюзивного образования необходимо наладить устойчивый информационный канал между кураторской службой «Вуз для всех!» и целевой аудиторией (студентами, преподавателями). Это можно сделать с помощью внутренних СМИ, а именно газеты «Радиоэлектроник». Кураторской службой «Вуз для всех!» периодически выпускаются тематические статьи о деятельности службы, с обязательным указанием координат, по которым можно обратиться в службу. Также для обмена информацией между службой и целевой аудиторией можно использовать телевизионные экраны, расположенные в корпусах ТУСУРа, чтобы транслировать электронные объявления и социальную рекламу.

# О ПОДДЕРЖКЕ МАЛОИМУЩИХ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Н.В. Аригунова, студентка 3-го курса** ТУСУР, г. Томск, www.ygira.ru@mail.ru,

На протяжении российских реформ абсолютное и относительное обнищание затронуло более трети российского населения, усилилось социальное неравенство. Особенность бедности в России состоит в том, что в группу бедных входит работающая часть населения. Сегодня у

41% бюджетников заработная плата не достигает ПМ [1]. По данным официальной статистики, доля бедных в общей численности населения страны все еще составляет более 20%.

Что касается Томской области, то ее экономика, начиная с 1999 г., характеризуется позитивными изменениями. Основные макроэкономические показатели 2002 г. в сопоставимой оценке с 1998 г. возросли на одну треть. При этом уровень бедности на территории области практически не изменился. Около четверти населения региона (23,3%) живет за чертой бедности. В связи с этим в Томске в 2004 г. была разработана «Стратегия сокращения бедности на территории Томской области» [2]. Целью стратегии является совершенствование региональной социальной политики, направленной на повышение благосостояния населения области и сокращение уровня бедности.

В рамках стратегии проводится корректировка политики в сфере доходов населения и оплаты труда, путем совершенствования нормативно-правовой базы в области легализации доходов населения, снижения налоговой ставки на фонд оплаты труда; совершенствование социального партнерства, мониторинг и реализация мероприятий по ликвидации задолженности по заработной плате; сглаживание неравномерности экономического развития муниципальных образований; переселение граждан из неперспективных поселков; развитие системы и механизмов микрокредитования; повышение эффективности социальной защиты и усиление адресности социальной помощи; сокращение детской бедности; выравнивание доступа населения к социальным услугам; стимулирование эффективных социальных преобразований на муниципальном уровне. Что касается результатов, то о них говорить пока еще рано, потому что в рамках стратегии принимаются различные программы по выполнению, а они, как известно, проходят очень длинный путь к реальному воплощению в жизнь.

Пока же районные центры социального обслуживания работают по Положению «Об оказании мер социальной поддержки отдельным категориям граждан на территории муниципального образования Томск [3], по нему меры социальной поддержки предоставляются как в натуральном, так и в денежном виде.

Пройдя практику в Центре социального обслуживания, и используя метод включенного наблюдения, можно сделать вывод, что социальные работники работают с малообеспеченными гражданами по следующей схеме. В первую очередь с малообеспеченным гражданином проводится беседа, в ходе которой специалист по социальной работе должен достоверно узнать о причинах трудной жизненной ситуации, из которой он сам объективно не может выбраться. В ходе бесед социальный работник

должен четко определить причины такой ситуации – кроются ли они в самом человеке, его возможностях и способностях к социальной адаптации или же в объективно сложившейся действительности. Если же причина в первом, то социальный работник отправляет такого человека к психологу, который работает над самооценкой индивида, оценивает его знания и квалификацию, в общем, дает полный анализ личности. Главное в этом – разбудить в человеке внутренний потенциал и силы для дальнейшей жизни, готовность принимать на себя ответственность за свою судьбу. После этого этапа человеку помогают в таких областях, где он не может помочь себе сам, будь это поиск новой работы, либо повышение квалификации, либо помощь в оформлении субсидии и льгот и т.д. Если же дело в объективно сложившейся ситуации, то помощь малоимущим оказывается в форме выделения денежных средств либо материальных благ или оказания услуг. Основное направление этой помощи – обеспечение потребительскими ресурсами, частично компенсирующими дефицит их собственных средств. Эти ресурсы предназначены главным образом для удовлетворения базовых потребностей, прежде всего в продуктах питания, одежде и обуви, оплате расходов на жилье.

Анализируя помощь, которую оказывают в нашей стране малоимущим, можно сделать вывод, что недостатки нашей системы работы с малообеспеченным гражданином заключаются, прежде всего, низком финансировании помощи малоимущим. Сдерживающим моментом является низкая мотивация у работников социальных служб.

#### Литература

- 1. Федеральная государственная служба статистики. Режим доступа.www.gsk.ru
- 2. Стратегия сокращения бедности на территории Томской области. Режим доступа.http://www1.admin.tomsk.ru
- 3. Положение «Об оказании мер социальной поддержки отдельным категориям граждан на территории муниципального образования г. Томск» от 28 11 2006 № 345

### МОНИТОРИНГ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А.О. Рукосуева, студентка ГФ, науч. рук. – Н.А. Грик, д.ист.н., проф. каф. ИСР Томск, ТУСУР, angelina615-2@mail.ru

Наша группа занимается разработкой методики эффективности социальных проектов и грантов. На сегодня мы разработали модель мето-

дики, состоящей из трех этапов. Первый посвящен вопросам актуальности методик. Второй этап включает методы и индикаторы оценок. Третий этап описывает нашу методику оценок, которая в свою очередь состоит из четырех частей, первая — оценка жизнеспособности проекта, вторая — мониторинг проекта, третья — завершающая оценка, и четвертая — оценка долговременного развития проекта. Данная статья посвящена разработке мониторинга.

Мониторинговые технологии стали разрабатываться в середине двадцатого века в США, когда там столкнулись с рядом проблем в государственном управлении. В России мониторинг стал развиваться во второй половине 1990-х гг. Однако в России он пока находится в стадии становления. По-прежнему на нем «экономят» и пытаются обойтись без него при разработке и осуществлении различных программ.

Мониторинг в нашей методике является одним из важных элементов наших оценок, поскольку помогает ответить на вопрос «Как идут дела?» Это рутинное, повседневное отслеживание ситуации, сравнение текущего положения дел с планом [1]. Он может проводиться несколько раз в зависимости от краткосрочности или долгосрочности проекта. Если проект краткосрочный, то проверки достаточно одной, если долгосрочный, то несколько раз в зависимости от самого проекта.

При проведении мониторинга программы необходимо отслеживать: использование ресурсов (соответствие потраченных ресурсов плану); процесс выполнения программы (соответствие содержания и сроков мероприятий графику выполнения работ; соблюдение технологий, методов, процедур); результаты (в какой мере удается достигать поставленных целей); влияние проекта на его объект. Для того чтобы проводить мониторинг проектов, необходимо заранее определить ее характеристики и в процессе проведения мониторинга проводить соответствующие измерения и сравнивать фактические характеристики программы с плановыми показателями. Для того чтобы по окончании программы ответить на вопрос о том, достигнут ли результат, мы должны заранее определить параметры проекта и элементы, из которых он должен состоять. Для оценки мы определили четыре индикатора. Это прежде всего индикатор требования заказчика, этот индикатор заключается в работе с заказчиком и выяснении у него, какие аспекты и вопросы его интересуют в нашем исследовании. Во-вторых, индикатор соотношения плана и факта на промежуточных этапах, данный индикатор заключается в сравнении плана заявки с настоящим течением дел. В-третьих, индикатор эффективности реализации с учетом позиции благополучателей, здесь необходима встреча с благополучателеми, на которой будут проводиться опрос или анкетирование, на основе которого делается вывод об отношении

данной группы населения на проект и его реализацию. Данный индикатор очень важен, т.к. именно он показывает актуальность проекта и его необходимость. И, наконец, индикатор информированности общества о проекте. Мониторинг позволяет, на наш взгляд, выявить трудности в осуществлении проекта и помочь руководителю проекта их исправить.

Наши разработки оценок шли параллельно с работой над муниципальным грантом 2007 г., что позволило апробировать свои идеи, наработки во время мониторинга проектов. Опыт практической работы подсказал необходимость переноса взаимодействия с благополучателями со второго этапа на первый. Например, наш мониторинг выявил факты внесения изменений в проектах без согласования их с благополучателями, изменений, которые произойдут в ходе реализации проекта.

Мониторинг четко выявил профессионализм руководителей проектов. Практически у всех руководителей были проблемы в ходе реализации проектов, как правило, связанные с вновь возникающими обстоятельствами. При разработке методики учитывалась особенность каждого из проектов.

#### Литература

1. Кузьмин А. Мониторинг и оценка социальных программ // Процесс Консалтинг. М., 2001. С. 2.

# ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТОМСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ТРОО) «КЛУБ МНОГОДЕТНЫХ СЕМЕЙ «ЛАДА»

**А.Ю. Семашкова, студентка** *ТУСУР, г. Томск* 

По Указу президента В.В. Путина 2008 г. объявлен в нашей стране Годом семьи. Этот шаг стал логическим продолжением демографической политики государства последних лет, направленной на увеличение рождаемости, укрепление авторитета семьи как самой важной ценности в жизни человека и основы будущего всей страны.

Прошлый год в Томской области был Годом ребенка. «Возродить культ семьи, причем многодетной, — задача труднейшая. Гораздо проще завод построить. Но кому нужны заводы и фабрики, мосты и дороги, если на них некому будет работать, по ним некому будет ходить?» — сказал губернатор Томской области Виктор Кресс, выступая на Сибирском форуме «Сбережение народа — сбережение России». Действительно, по прогнозам, если демографическая ситуация не изменится, то к 2030 г.

численность трудоспособного населения будет равна численности нетрудоспособного.

Существуют государственные программы, предпринимаются различные меры по поддержке семьи и детей. Это программы: «Здоровый ребенок», «Дети Томской области»; в администрации области организован отдельный департамент — по делам семьи, материнства и детства, осуществляется предоставление родовых сертификатов, повышение единовременного пособия с 8000 до 8680 руб. Также с 2007 г. безработным мамам выдают ежемесячное пособие в размере 3900 руб. на ребенка до 1,5 лет.

Все эти программы, несомненно, играют значительную роль в поддержке многодетных семей, но следует отметить, что в данной деятельности недостаточно системности, и зачастую отдельные меры не решают жизненно важных проблем. Одной из причин этого является то, что не имеется всестороннего представления о проблемах многодетных семей из-за отсутствия непосредственного контакта с ними.

По статистике, в Томске проживает около 180 тысяч семей, из которых 1900 семей имеют 3 детей и более и считаются многодетными. Более 10 лет в Томске действуют клубы, которые непосредственно осуществляют работу по поддержке и решению насущных проблем многодетных семей. Поэтому нашей целью было проанализировать деятельность Томской региональной общественной организации «Клуб многодетных семей «ЛАДА» по решению проблем данной категории семей.

Для реализации этой цели были проведены: анализ литературы, газетных публикаций, ознакомление с деятельностью клуба, а также непосредственное участие в ней.

Клуб «ЛАДА» зарегистрирован Управлением юстиции в 1992 г. В Уставе отмечено, что клуб создан на основе совместной деятельности для защиты общих социальных интересов и решения экономических, жилищных и других проблем многодетных семей. Клуб объединяет семьи, имеющие трех и более несовершенных детей, проживающих на территории г. Томска и Томской области. Общественная организация создана и действует в соответствии с Федеральным законом «Об общественных объединениях», Гражданским кодексом РФ. Деятельность клуба основывается на принципах добровольности, равноправия, самоуправления и законности, является гласной, а информация об учредительных и программных документах – общедоступной.

Направления работы:

- Выявление проблем многодетных семей.
- Оказание материальной и моральной поддержки семьям.

- Оказание социальной и правовой защиты.
- Создание условий для укрепления престижа воспитания детей.
- Развитие чувства гражданского долга, организация эстетической, культурно-воспитательной работы среди детей, организация досуга родителей.

Для выявления наиболее насущных проблем многодетных семей проводятся встречи с представителями администрации г. Томска и Департамента социальной защиты населения Томской области. При вступлении в клуб многодетная семья заполняет заявление-анкету, где указывает то, в чем нуждается. В основном семьи нуждаются в жилье либо в улучшении жилищных условий, в различных видах материальной помощи и в укреплении здоровья. Также, по словам председателя клуба, для многодетных семей особо остро стоит проблема устройства детей в детский сад, так как они в льготном списке на получение места в детский садик находятся на 12-м месте после прокуратуры, милиции, опекунов и т.д. Проблемно для многодетных и устройство детей в различные кружки, так как дополнительное образование в основном платное.

Для решения этой проблемы в клубе работают бесплатные кружки:

- экология для любознательных:
- творческая мастерская «Очумелые ручки»;
- вокально-хоровая студия;
- хореография и современный танец.

Также создан учебно-образовательный центр «Лада-Стиль», организована летняя работа подростков, регулярно проводятся тематические гостиные.

Для оказания моральной и материальной поддержки семьям осуществляется:

- Оказание материальной помощи семьям в тяжелых ситуациях.
- Помощь в получении мест в дошкольных учреждениях.
- Организация выставок художественного и прикладного творчества.
- Участие в социальноориентированных проектах.

Регулярное проведение значимых праздников семьи: международный День Матери, всероссийский День семьи, рождественские святки — создает условия для укрепления престижа воспитания детей.

Торжественное вручение паспортов подросткам «Я – гражданин России», проведение декады старшего поколения «Дорогие мои старики» содействуют развитию чувства гражданского долга.

Благодаря данной деятельности, семьи получают реальную помощь — как материальную, так и моральную. Было особо отмечено, что только в клубе семьи смогли получить достоверную информацию о различных видах социальной помощи, предоставляемой данной категории семей. Проводятся также регулярные собрания, которые сопровождаются чае-

питием, когда члены клуба имеют возможность пообщаться между собой. Клубу нередко оказывается гуманитарная помощь со стороны населения, учреждений: одежда, мебель, техника и т.д. Все это распределяется между членами клуба по мере нуждаемости. «ЛАДА» сотрудничает с другими организациями: центрами социальной поддержки населения, центрами дополнительного образования и другими. Осуществляется бесплатная психологическая и юридическая помощь психологами и юристами центров социальной поддержки населения г. Томска. Особое внимание уделяется работе с детьми из многодетных семей. Клуб пытается всячески поддержать таких детей: организовывает публичные выступления, помогает участию в различных городских, региональных конкурсах, проводит спортивные, праздничные и другие мероприятия, организовывает различные кружки и т.д. Также клуб закупил несколько компьютеров для того, чтобы дети могли заниматься, так как не все многодетные семьи могут себе позволить купить компьютер.

Хотя помощь многодетным семьям, оказываемая подобными организациями, очевидна как для самих семей, так и для общества, тем не менее их деятельность ограничена из-за отсутствия соответствующей материальной базы, а также поддержки со стороны местных органов власти и СМИ.

Таким образом, необходима максимальная поддержка подобных организаций, чтобы способствовать решению задачи «возродить культ многолетной семьи».

#### Литература

1. Устав томской региональной общественной огранизации «Клуб многодетных семей «Лада».

### СЕКЦИЯ 22

### ФИЛОСОФИЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

Председатель — A.Д. Московченко, зав. каф. философии, д.ф.н., профессор;

зам. председателя – М.Ю. Раитина, к.ф.н., доцент каф. философии

## КЬЕРКЕГОР И СОВРЕМЕННОСТЬ: ДИАЛОГ ОБ ОДИНОЧЕСТВЕ ЧЕРЕЗ СТОЛЕТИЕ

H.C. Корнющенко-Ермолаева, ст. преподаватель каф. философии TYCYP, г. Томск, avkorn@tomica.ru

Историческая судьба литературного наследия датского теолога и философа С. Кьеркегора необычна и трагична одновременно. Появившись в 40-е гг. XIX столетия, его работы не были признаны современниками, и интерес к ним появился спустя более полувека, после Первой мировой войны. Однако этот долгий период забвения обернулся для творчества С. Кьеркегора колоссальным интересом к нему как интеллектуальной элиты (теологи и философы), так и широких масс не только в Европе, но и в России начала XX столетия. Казалось бы, апогей интереса к творчеству знаменитого датчанина уже в прошлом и обращение к его идейному наследию в начале XXI столетия может показаться, по меньшей мере, странным.

Что же может привлечь внимание и побудить глубоко вчитываться в тексты Кьеркегора человека XXI века? Постараемся ответить на этот вопрос, актуализировав некоторые идеи датского мыслителя.

С. Кьеркегор был свидетелем и талантливым аналитиком тех радикальных изменений, которые происходили в разных сферах жизни, в науке и философии, т.е. в духовном климате европейского общества середины XIX в. Это было время появления и утверждения буржуазного общества, которое повлекло за собой процесс демократического нивелирования. Произошедшее смешение и упрощение всех сословий, появление среднего класса, слепые надежды на земное счастье и полное равенство с неизбежностью привели к упрощению культуры и появлению новой разновидности человека — «человека массы», среднего среди миллионов других средних, иначе говоря, — посредственности. Кьеркегор, как один из мыслителей, которые тонко чувствовали и остро переживали происходящие перемены, уже тогда поставил диагноз этой новой разновидности человека – духовное оскудение. Смелый прогноз датского «возмутителя спокойствия в философии» о грядущей «нивелировке», уравнивании человека в упорядоченном и анонимном массовом обществе подтвердился и исполнился. Мы, ровесники XXI в., являемся свидетелями тому. Именно поэтому особенно современной, актуальной, а значит, и востребованной для современного читателя оказывается в наследии Кьеркегора тема человеческого существования как единичного и особенного и, как следствие этого, одинокого. Человек и мир изменились, но задача, которую он считал для себя важной, – понять самого себя и понять себя в отношении к своей эпохе и ее истории – остается все такой же значимой и острой для человека в современном мире. Изменения, произошедшие в человеческом бытии и бытии социальном и в связи с этим переосмысление проблемы одиночества в современном мире через сопоставление с философскими идеями Кьеркегора будут предметом размышления в данной статье.

Для начала выделим характерные черты человеческого существования в философской антропологии Кьеркегора. Одна из самых ярких попыток прояснить смысл понятия «экзистенция» была сделана в его работе «Болезнь к смерти», в которой он пишет: «Человек есть дух. Но что же такое дух? Это Я. Но тогда – что же такое Я? Я – это отношение, относящее себя к себе самому», которое «находится в отношении внутренней ориентации такого отношения, т.е. Я – это не отношение, но возвращение отношения к себе самому» [1]. В данном фрагменте он акцентирует внимание, с одной стороны, на том, что экзистенция является основой, центром самосознания и понимается как способность человека глубоко внутренне переживать специфичность и отдельность своего «Я». Однако этот первый аспект формулы, описывающий экзистенцию, С. Кьеркегор дополняет вторым, не менее важным. «Я» как отношение к-себе-самому (внутреннее) не мыслится им без своей противоположности, поскольку оно одновременно всегда предполагает с неизбежностью отношение к другому (внешнее), к чему человек устремляется вовне, за пределы самого себя. «...Я не может быть положено иначе, как через себя самое или же через другого (et Andet)» [1]. Это «другое» затем в дальнейшем изложении определяется С. Кьеркегором как «Бог».

Вторая часть формулы акцентирует внимание на другой составляющей экзистенции — на соотнесенности Я с Другим. Таким образом, экзистенция, в понимании Кьеркегора, не самотождественна. Подобное понимание специфики человеческого бытия выводит его на проблему идентичности, личностного самоопределения. С одной стороны, этот

момент в определении экзистенции звучит особенно современно. Однако он совсем не уделяет внимания эмпирической (социальной) сфере как той области, где человеческое существование может получить гарантию своей идентичности. Это связано с такими темами в творчестве философа, как подлинность (аутентичность) и неподлинность человеческого бытия, выбор собственной жизни — делания себя тем, кто ты есть. Таким образом, подлинное «Я», или экзистенция, обнаруживается в точках несовпадения человека с самим собой, в его идентификациях с «Другим». Человек получает гарантию своей идентичности от «Другого», но не себе подобного, а от Бога, который и вменяет человеку ответственность за его бытие.

Экзистенция в трактовке философа эксплицитно содержит в себе некую качественность, определенность, которую человеческое бытие приобрело, совершив первородный грех. В результате грехопадения происходит разрыв изначальной онтологической связи человека с Богом и, как следствие этого, – потеря целостности экзистенции, а это означает ее тотальное одиночество. Изначальная одинокость экзистенции может осознаваться или не осознаваться на эмпирическом уровне. Кьеркегор выделяет три стадии существования экзистенции: эстетическую, этическую и религиозную. Переход от одной стадии к другой сопровождается ростом самосознания и, как следствие, осознанием человеком своей греховности и покинутости Богом. Испытание одиночеством требует мужества и является необходимым условием обретения экзистенцией утраченной целостности и возможностью вступить в диалог с Богом. Кьеркегор констатирует принципиальную несоизмеримость экзистенции с миром вообще и особую несоизмеримость с историческим миром. В работе «Повторение» он пишет: «Чтобы узнать, в какой стране мы находимся, ковыряют пальцем землю и нюхают. Я ковыряю вот-бытие (Dasein) – оно совсем не пахнет. Где я? Как мне назвать это: мир?... Кто завлек меня в целое и велит сейчас здесь пребывать? Кто я? Как я пришел в мир, почему меня не спросили, почему не познакомили с нравами и обычаями, а поставили в строй, как будто меня купил торговец душами? Как стал я заинтересованным лицом в огромном предприятии, называемом действительностью? Почему я вообще должен быть заинтересованным лицом? Неужели я несвободен?» [2]. Этот ряд вызывающих вопросов явно свидетельствует, что на вопрос о личностном самоопределении нельзя ответить вне связи с вопросом «где Я?».

Таким образом, экзистенция, по Къеркегору, это такое сущее, которое наделено самосознанием, имеет самость (личность), свободно, ответственно, конечно и динамично. Это бытие, которое испытывает интерес к своему существованию, способно обрести целостность, преодолеть одиночество только на трансцендентальном уровне, в диалоге с Богом.

Как изменился человек, живущий в современном мире? Что произошло с ним под воздействием виртуальной реальности? Как происходит процесс самоидентификации и насколько остро стоит для современного человека проблема одиночества?

Современное общество давно и с полным правом называют обществом потребления и масс-медиа. Человек потребляющий, современный представитель среднего класса, — это человек, целиком принимающий удобства современной цивилизации, умеющий наслаждаться жизнью, хотя и не совсем уверенный в своем благополучии. Для него мир и он сам превратились в товар, объект купли-продажи. Современный человек — это человек одного измерения, и это измерение виртуальное. Он отворачивается от живого мира — от людей, от природы, от идей — и устремляет свое внимание на мир искусственный. Поскольку общество его больше не интересует, он вступает в отношения исключительно с самим собой и с неодушевленными предметами потребления — вещами, механизмами, машинами, автоматами. Такая форма отношений может быть определена как крайний нарциссизм и эгоизм.

Человек современного информационного общества погружен в виртуальную реальность. Она становится для него своеобразным способом бегства от скуки повседневности в мир развлечений. Однако она не столько не дает скучать, сколько мешает думать, а это приводит к тому, что человек все меньше участвует в реальной жизни, собственное существование им эмоционально не переживается. Как сказал бы Кьеркегор, современный человек не испытывает интереса к собственному существованию.

Превращение человека в потребителя обернулось для его существования настоящей антропологической катастрофой. Он не испытывает более потребности идентифицировать себя с какой-то группой или коллективом, государством или обществом в целом, а скорее стремится уйти от общественных связей, избавиться от всякой идентичности. Многие постмодернисты констатируют утрату персональной идентичности современного человека. Отсутствие стремления к трансцендентальным целям, которые позволили бы ему преодолеть собственные пределы, привело к тому, что современное информационное общество состоит из множества изолированных индивидов — *«одиноких закрытых монад»*, обуреваемых страхом и неуверенностью в завтрашнем дне. Таким образом, современная философия приходит к выводу, что влияние на человеческое существование виртуальной реальности приводит к распаду идентичности и, как следствие, к тотальному одиночеству.

### Литература

- 1. Къеркегор С. Болезнъ к смерти. М.: Изд-во полит. лит-ры, 1990.
- 2. Къеркегор С. Повторение: Пер. П.Г. Ганзена. М.: Лабиринт, 1997.

# ПОНЯТИЕ КОНЦЕПТА В ВИТГЕНШТЕЙНИАНСКОЙ ПАРАДИГМЕ В КОНТЕКСТЕ КРОССКУЛЬТУРНОГО ВЗАИМОЛЕЙСТВИЯ

**Е.М. Покровская, преподаватель каф. ИЯ** ТУСУР, г. Томск, pemod@ya.ru

Интеллектуальная ситуация в современную эпоху характеризуется четко обозначившейся тенденцией на преодоление крайностей и «раскола» в нашем способе постижения мира, сформированного на основе классических философско-мировоззренческих представлений о непримиримой борьбе материализма и идеализма, эмпиризма и рационализма, объективизма и релятивизма. Идейный груз прошлого опыта, отягощенный идеологемой оппозиционного сознания, требует сегодня переосмыслить привычные схемы объяснения социальной и природной действительности, вырабатывать новые подходы к решению глобальных и локальных противоречий. В этой связи освоение философских идей Л. Витгенштейна позволяет развить и воспринять тот стиль мышления, который, с одной стороны, исключает рецидивы абсолютизма и догматизма в репрезентации собственных суждений, с другой — ограждает нас от воинствующей непримиримости, нетерпимого и упрощенного подхода к иным взглядам и верованиям.

Витгенштейнианская лингвофилософская традиция служит опорой для осуществления прикладных исследований в социокультурном познании, где вопрос о практической стороне языка, его роли в процессах межличностной коммуникации поставлен со всей определенностью. Применительно целям нашего исследования эффективности взаимодействия на межкультурном и социокультурном уровнях концепция языка Витгенштейна рассматривается как основополагающая. Одной из особенностей витгенштейновской философии является ее критическое отношение к современному рационалистическому мировоззрению, обусловленное убежденностью Витгенштейна в ограниченности и односторонности сциентистских объяснений культурных смыслов, его неудовлетворенностью господством позитивистских истолкований значения культурных событий, открытым пренебрежением исследователями идеей множественности пониманий [1].

Центральной темой, затрагиваемой в трудах Витгенштейна, является проблема языкового понимания. Моделируемые им мысленные ситуации взаимодействия с совершенно незнакомым языковым сообществом призваны прояснить реальные механизмы коммуникации, а также эксплицировать общие основы согласия и взаимопонимания людей и отдельных народов. Явно просматриваемая социально-антропологи-

ческая направленность рассуждений Витгенштейна к настоящему времени приобрела особую актуальность и остроту.

Достижение продуктивного диалога между представителями раздостижение продуктивного диалога между представителями различных культур, цивилизаций рассматривается как важнейшая задача по преодолению духовной разобщенности и недоверия во взаимоотношениях между народами. Происходящие в современном мире события, проях между народами. Происходящие в современном мире события, процессы глобализации и унификации, открытое сопротивление и отторжение жизненных стандартов западной цивилизации свидетельствуют о наличии глубинного противоречия в межкультурных отношениях. Этот конфликт основан на несовпадении культурных ценностей, смыслов, представлений относительно форм и особенностей цивилизационного развития. Отсюда можно заключить, что философские проблемы кросскультурной интерпретации, ориентированные на осмысление возможных условий познания (понимания) способов видения и структурирования мира представителями иных культур, их стремлений, чувств, мотивов поведения, верований оказываются насущной задачей для современных исследователей временных исследователей.

мотивов поведения, веровании оказываются насущнои задачеи для современных исследователей.

Изучение функции языка как средства, инструмента членения и осмысления окружающей действительности в аналитической философии послужило основой формирования представления о системе культурно обусловленных концептов, которые воплощены в естественном языке, обслуживающем процесс коммуникации. Усвоение как конкретными людьми, так и определенными поколениями людей уже существующих концептов, употребление соответствующих им языковых выражений означают использование результатов практического опыта социума, нации. Система информации о мире представляет собой концептуальную схему, т.е. систему определенных концептов, представлений человека о мире, систему, конструируемую человеком как членом определенной когнитивной и культурной общности. В построении таких систем естественный язык играет существенную роль. Соотнесение языка и окружающей действительности в речевой коммуникации, осуществляемое концептуальной системой, является, по сути дела, кодированием языковыми средствами определенных фрагментов концептуальной картины мира. Прикрепленность выражений языка как знаковой системы, кода к определенным фрагментам концептуальной системы позволяет оперировать содержащейся в ней информацией, что приводит к построению и адаптации системой такой информации, которая не может быть сконструирована без языка и которая дает возможность выйти за пределы непосредственного опыта конкретного отдельного человека. При этом люпосредственного опыта конкретного отдельного человека. При этом любая новая информация, приобретенная в результате развития всех общественных институтов, становится частью видоизменяющейся концептуальной системы.

Онтологическая реальность мыслей представлена именно в языке. Процесс познания человеком внешнего мира представляет собой непрерывное включение предметов и явлений действительности в концептуальные схемы и категории на основе практической деятельности. Чтобы ориентироваться в действительности, приспособить вещи к своим целям, человек сначала классифицирует их по определенным признакам, расчленяя единый мир на определенные его части. По мнению Р.Г. Авояна, «через вербальные образы и языковые модели происходит дополнительное видение мира; эти модели выступают как побочный источник познания, осмысления реальности и дополняют нашу общую картину знания, корректируют ее. Словесный образ сочетается с понятийным образом, лингвистическое моделирование — с логическим его отображением, создавая предпосылки воспроизведения более полной и всесторонней картины окружающей действительности в сознании людей» [2].

В «Логико-философском трактате» Л. Витгенштейн отмечает, что языковое выражение адекватно отражает мир потому, что соотношение его элементов изоморфно представлению о том, что так соотносятся друг с другом вещи. Он определяет связь элементов картины как ее структуру, «а возможность такой структуры – как форму изображения», присущую данной картине [3]. Внимание к фактам естественного языка приводит Витгенштейна к необходимости выявления и анализа концептов, которые определяют поведение человека, в частности, в коммуникативной ситуации, организуют процесс познания им окружающей действительности и последующего взаимодействия в речевой коммуникации, являясь постоянно действующей функциональной основой этого процесса.

Рассматривая соотношение этих концептов, Витгенштейн использует образы «семейного родства». В его работе «Философские исследования» выявлены и сгруппированы целые «семейства» близких, дополняющих друг друга концептов («кузенов»), причем выявляется не сама структура концептов, а действия, функции тех слов, которые описывают эти концепты. Витгенштейн развивает плюралистское понимание языка, который, по его мнению, распадается на различные «языковые игры», представляющие собой отдельные области его практического употребления [1]. Язык может быть основанием для объединения языковых игр разного типа в понятие «языковая игра» на основе так называемого «семейного сходства». Продолжая мысль Витгенштейна, можно отметить, что на самом деле «языковые игры» являются конкретным применением одного и того же языка в различных сферах человеческой деятельности для достижения субъектом различных целей. В случае межкультурного общения это связано с употреблением одного языка (например, родного для одного из интеркоммуникантов и «иного» языка для другого собеседника). Если «языковые игры» различны преимущественно по лексическим значениям (в зависимости от ситуаций и контекстов лексические значения могут приобрести различные смыслы), то они одни и те же по грамматическим правилам, независимо от того, в каких сферах они применяются. Рациональный смысл идеи «языковых игр» состоит в признании многочисленных и различных областей функционирования языка, тесной связи языка с человеческой жизнью, менталитетом нации, а также зависимости языковых выражений от той цели, которую преследует субъект в различных ситуациях межкультурного и социокультурного обшения.

Содержание любого концепта, по мысли Витгенштейна, может быть описано посредством парадигмы употребления обозначающего его слова. Человек различает предметы именно потому, что в его сознании предшествующим общественным опытом образованы общие, лишенные конкретных характеристик концепты, установление точного смысла которых и обеспечение правильного взаимопонимания обеспечивается языковым контекстом. Таким образом, чтобы понять или объяснить концепт, следует искать не какую-либо конкретную или абстрактную сущность, которая определяется этим концептом, а обратиться к употреблению обозначающего его слова. При этом под употреблением понимается не просто множество конкретных случаев использования того или иного слова, а определенные способы правильного употребления, соответствующего лингвистическим стандартам, принятым в данном обществе: «Совместное поведение людей – вот та референтная система, с помощью которой мы интерпретируем незнакомый язык» [4]. Понимая концепт как смысл, можно отметить, что усвоить смысл – значит построить некоторую структуру из уже существующих концептов, используемых в качестве интерпретаторов; соответственно, понимание предстает как знание о правильном практическом употреблении и интерпретация в определенной концептуальной системе носителя естественного языка в рамках данной коммуникативной ситуации.

Образование концептов возникает благодаря тому, что человек вы-

Образование концептов возникает благодаря тому, что человек вынужден адекватно отражать факты действительности в своем сознании, без чего невозможна реальная ориентация человека в мире и немыслима речевая коммуникация. Исходным этапом формирования концептов является ощущение, когда взаимодействие органов чувств, нервной системы, мозга человека и объекта окружающей действительности формируют в сознании человека субъективный образ объективного мира. Ядром сформировавшихся концептов выступают первоначально выделенные человеком признаки, а вокруг ядра располагаются признаки, выделенные на более поздних этапах опыта практического использования данных концептов. Сформировавшиеся концепты зафиксированы в языковых

выражениях и являются критерием идентификации, распознавания объекта окружающей действительности, носителем определенной концептуальной системы.

Каждая концептуальная система посредством естественного языка опирается на специфические, значимые, принятые в обществе на каждом этапе его развития социальные, культурные, эстетические и другие ценности, на социально значимую для определенной эпохи «картину мира». Стабилизирующим и объединяющим началом выступает национальный язык, в своей функции употребления единиц языка, закрепляющего изменчивое и постоянное в употреблении тех слов, которые символизируют концептуальную систему. Язык, по словам А. Вежбицкой, всегда является средством выражения «общности культуры народа, ... словесной формой выражения организующих тенденций общекультурного и социального развития» [5]. Концепты, отображенные в языке, становятся своеобразными маркерами, определяющими разнородную деятельность человека

Для реализации процесса эффективного взаимодействия в рамках кросскультурного общения необходимо обладать способностью к выявлению национальных стереотипов, заключенных в идиоматических и поведенческих характеристиках, умением «читать» культурную информацию, рефлексировать готовые оценки представителей той или иной культуры и проявлять критичность и нестандартность мышления за счет глубокого понимания лингвокультурных феноменов.

В случае частичного определения и выявления национальномаркированных выражений и поведенческих характеристик, взаимодействие состоится, но с меньшей степенью эффективности и, возможно, возникновение барьеров общения, таких как непонимание на лексикосемантическом уровне (когда коннотативная составляющая не совпадает с собственным лингвокультурным фоном субъекта и, как следствие, обнаруживает либо ложные связи, либо полную деструкцию при общении). Также барьером может выступать непонимание на уровне поведения, когда без полного осознания бихевиористских стереотипов невозможно вести себя естественно в среде интеркоммуниканта, чувствовать себя свободно и раскованно, т.к. все «незнакомое» – это «чужое», вызывающее дискомфорт [6].

Однако еще одним важным фактором, влияющим на эффективность процесса кросскультурного общения, выступает индивидуальность концептуальной системы (ментальность отдельной личности), которая проявляется в образовании специфической, субъективной «картины мира». В индивидуальных концептуальных системах вполне естественны качественные различия в интерпретации одних и тех же концептов и соот-

ветствующих им языковых выражений в соответствии с уровнем духовного развития личности и его психолого-интеллектуальными характеристиками.

В заключение можно отметить, что методологические установки Витгенштейна могут быть привлечены для разрешения проблем кросскультурного понимания и эффективности взаимодействия в контексте речевой коммуникации. Понятия «концепт» и «языковая игра» применяются как элементы методологической модели реализации процесса эффективного взаимодействия на межкультурном и социокультурном уровнях, где основой выступает дискурсивная концепция диалога, когда знак-репрезентант, адресованный кому-либо, создает в сознании субъекта взаимодействия эквивалентный знак-интерпретант, созданный в соответствии с ментальной «сеткой» того языка, с носителем которого происходит общение (или более широкий, т.к. происходит «преломление» через существующую, первичную, «родную» ментальность личности интеркоммуникантов), адекватная ответная активность реципиента и креативность по отношению к первичному знаку, а также сохраняющаяся связь с ним, как с моделью, на фоне идентичности сознаний коммуникантов в данной ситуации общения и при данных условиях.

#### Литература

- 1.Грязнов A.Ф. Аналитическая философия. М.: Высшая школа, 2006. 375 с.
- 2.Авоян  $P.\Gamma$ . Значение в языке. Философский анализ. М.: Высшая школа, 1985. 103 с.
- 3. Витенитейн Л. Логико-философский трактат. М.: Иностранная литература, 1958. 133 с.
  - 4. *Витгенштейн Л.* Философские работы. Ч. 1. М.: Гнозис, 1994. 612 с.
  - 5. Вежбицкая А. Язык. Культура. Познание. М.: Русские словари, 1996. 416 с.
- 6. *Ром Ю., Коптельцева Г.* Межкультурная коммуникация. М.: Юнити-Дана, 2006. 223 с.

#### СЕКЦИЯ 23

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, СТУДЕНЧЕСКИЕ ИДЕИ И ПРОЕКТЫ

Председатель—**А.Ф. Уваров**, проректор по экономике ТУСУР, к.э.н.; зам. председателя — **Н.В. Чекчеева**, зам. директора студенческого бизнес-инкубатора (СБИ), к.э.н.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

**Е.А.** Алексеева; **Е.В.** Саврук, студенты; науч. рук. — С.В. Смирнов, профессор каф. **ФЭ** ТУСУР, г. Томск, savruk@mail.ru, blade44@sibmail.com

Центр коллективного пользования (ЦПК) по электронной и молекулярной спектроскопии создан с целью выполнения и поддержки проектов Российской Федерации в области наноэлектроники, проведения междисциплинарных исследований, научно-исследовательских работ как фундаментального, так и прикладного характера, эффективного использования уникального дорогостоящего аналитического оборудования и интеллектуального потенциала, разработки уникальных диагностик наноразмерных структур и обеспечения подготовки квалифицированных специалистов.

Основные задачи ЦКП по электронной и молекулярной спектроскопии:

- участие ЦКП в выполнении проектов по приоритетным направлениям развития фундаментальной и прикладной науки и критическим технологиям федерального уровня;
- обеспечение подготовки молодых специалистов, научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации магистров, кандидатов и докторов наук в области наноэлектроники;
- предоставление молодым ученым возможности использования современного аналитического оборудования ЦКП, соответствующего мировому уровню, с целью сокращения утечки интеллектуального потенциала России;

- концентрация интеллектуального потенциала и материальнотехнической базы;
- повышение эффективности использования имеющегося в ЦПК аналитического оборудования;
- разработка стендов и уникальных методик диагностики наноразмерных структур для научных исследований и испытаний, а также для учебного процесса;
- организация школ и проведение семинаров и конференций по основным направлениям деятельности ЦКП.

Располагая комплексом аналитического и технологического оборудования, ЦПК по электронной и молекулярной спектроскопии предлагает предприятиям и организациям следующие виды услуг:

- предоставление услуг коллективного пользования (использование научного оборудования, организация эксперимента, анализ результатов эксперимента);
- проведение совместных научно-исследовательских работ с организациями-пользователями научного оборудования ЦПК;
  - поддержка высоких технологий и наукоемкого производства;
- подготовка высококвалифицированных специалистов и научных кадров для работы с новейшим аналитическим и технологическим оборудованием по основным направлениям деятельности ЦКП;
- организация научно-образовательных семинаров по современным методам физического материаловедения;
- предоставление возможности выполнения НИР ученым, аспирантам и студентам старших курсов структурных подразделений ТУСУР.

ЦПК направлен на исследование полупроводниковых, диэлектрических, металлических наноструктур, наноразмерных элементов полупроводниковой электроники, фоторефрактивных материалов и структур, кластерных материалов, нанобиоматериалов, конструкционных наноматериалов и наноразмерных порошковых материалов и композиций.

ЦКП оснащен современным оборудованием, предназначенным для решения широкого спектра учебных, научных и научно-производственных задач:

# Микроскопическое оборудование:

• Растровый электронный микроскоп Hitachi TM-1000.

# Спектроскопическое оборудование:

- ИК Фурье-спектрометр Infralum FT-801 с приставкой на отражение;
- УФ-видимый спектрометр USB2000.

# Эллипсометрическое оборудование:

• Лазерный эллипсометр ЛЭМ-3.

### Прочее оборудование:

- интерферометр МИИ-4М;
- измеритель иммитанса Е7-20;
- комплекс спектральный вычислительный универсальный типа КСВУ.

На базе имеющегося оборудования разработаны следующие методы диагностики наноразмерных структур:

- 1. Лазерная эллипсометрия для исследования тонких нанослоев на поверхности металлических, диэлектрических и полупроводниковых слоев, определения оптических параметров и толщин нанослоев. Измерение и анализ проводятся с помощью лазерного эллипсометра ЛЭМ-3, обеспечивающего точность измерения 0,1 A, также для автоматизации процесса необходимых расчетов разработано программное обеспечение.
- 2. Фурье-спектроскопия для исследования поверхности наноструктур, получения спектров пропускания, поглощения и отражения нанослоев, количественного и качественного анализа фазового состава. Для измерения используется Фурье-спектрометр Infralum FT-801, точность регистрации которого 1 монослой ( $\sim$ 2÷3 нм) и спектральный диапазон от 500 до 5500 см<sup>-1</sup>.
- 3. Электронная спектроскопия для исследования оптических параметров и толщин нанослоев, получения спектров пропускания и поглощения нанослоев. Для измерения используется УФ-спектрометр USB2000, спектральный диапазон измерения которого от 200 до 1100 нм.
- 4. Растровая электронная микроскопия для исследования поверхности и структуры наноматериалов. Для проведения измерений используется растровый микроскоп Hitachi TM-1000 с максимальной степенью увеличения 10000 и разрешающей способностью 30 нм.

На данный момент стоит задача коммерческой реализации возможностей центра коллективного пользования:

- ведется заключение договоров с НИИПП, ИФПМ СОРАН, «МИКРАН» о совместной деятельности и предоставлении им услуг ЦКП;
- подготовлен рекламный буклет, в котором содержатся перечень услуг, предоставляемых ЦКП, перечень оборудования и методов исследования, а также контактная информация;
  - подготавливается реклама на сайте ТУСУРа;
- подготавливаются необходимые документы для регистрации ЦКП как студенческой организации подразделения ТУСУРа;
- подготавливаются документы для регистрации ЦКП как юридического лица;
  - производится хозяйственная организация работы ЦКП.

# ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС «ТСОМ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

П.А. Демин, аспирант каф. ОЭС и ДЗ

ТГУ, г. Томск, @mail.ru

В настоящее время бурное развитие наблюдается в сфере телеком-муникационных технологий. Для поддержки этого бурного развития необходимы подготовка специалистов и проведения соответствующих исследований. Но подготовка специалистов и проведение исследований в этой области затруднены. Дело в том, что для построения масштабных сетей, в целях обучения и проведения экспериментов, необходимы слишком большие затраты. А внедряться и нарушать нормальное функционирование имеющихся сетей Internet-провайдеров не представляется возможным, так как это может привести к долговременному отказу обслуживания абонентов.

Для решения задачи подготовки специалистов по информационным технологиям — в рамках Инновационной образовательной программы Томского государственного университета — авторами разработан электронный образовательный ресурс «ТСот». Он включает в себя интерактивный электронный учебник и десять компьютерных лабораторных стендов для проведения практических занятий.

тивный электронный учебник и десять компьютерных лабораторных стендов для проведения практических занятий.

Содержание электронного учебника охватывает основные современные методы передачи информации в цифровых информационных сетях (ЦИС). Рассматриваются принципы построения, внутреннего устройства, поддержки сети и устранения неисправностей в ЦИС. Изучаются протоколы передачи данных стека ТСР/IP.

Компьютерные лабораторные стенды максимально приближены по своим свойствам и характеристикам к реальному сетевому оборудова-

Компьютерные лабораторные стенды максимально приближены по своим свойствам и характеристикам к реальному сетевому оборудованию, что позволяет студентам получить не только общие базовые знания, но и опыт работы с современным коммуникационным техническим обеспечением. Стенды выполнены на базе эмулятора аппаратного окружения VMware Server с гостевой операционной системой (ОС) UNIX FreeBSD. Для мониторинга сетевого трафика используется программный анализатор пакетов Ethereal. Это позволяет адаптировать студентов к работе с промышленным сетевым оборудованием на базе ОС UNIX/Linux. Применение эмулятора аппаратного окружения позволяет сделать стенды масштабируемыми, легко восстанавливаемыми, а также дешевыми в реализации и использовании.

Ресурс ориентирован на широкую аудиторию обучаемых: от начинающих пользователей до профессионально знающих, с компьютером, инженеров.

#### Литература

1. *Булахов Н.Г., Шабалдин А.В., Тимченко Д.М.* Лабораторный практикум по курсу «Телекоммуникационные системы» // Матер. Всерос. научно. конф. молодых ученых «Наука. Технологии. Инновации» Ч. 2. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. С. 68–69.

# СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО СИНХРОННОГО ПЕРЕВОДА «ESPERANTO»

Г.И. Дворяткин, В.А. Баженов, В.Г. Воронин, студенты ТУСУР, г. Томск, gleb dvoryatkin@yahoo.com

Эсперанто — это искусственный международный язык, основанный на лексике, общей для многих европейских языков. Его создатель доктор Людвиг Заменгоф, говорил: «Целая сотня самых больших изобретений не сделает в жизни человечества такой большой и ценной революции, какую сделает введение нейтрального международного языка». Основная идея эсперанто — дать людям универсальное средство общения. За 110 с лишним лет существования эсперанто приобрел большое количество преданных последователей, вокруг него сложилась целая культура, но язык так и не получил официального признания. Однако в современных условиях проблема взаимопонимания между народами с каждым годом становится все актуальнее. Современный этап развития мирового рынка характеризуется ростом динамики, нестабильности и, прежде всего, глобализации, всемирной экономической, политической и культурной интеграции.

Предлагаемый продукт — программное обеспечение, позволяющее осуществлять автоматический синхронный перевод с одного языка на другой. Проект находится на стадии научной идеи. Существует обширная теоретическая база по средствам распознавания и синтеза речи. Задача разработчиков состоит в изучении данной проблемы и создании системы, обеспечивающей максимально корректный синхронный перевод.

Процесс перевода осуществляется в три этапа: распознавание речи, перевод и синтез голоса, озвучивающего результат перевода. На ранних этапах разработки создается речевой корпус — база аудиозаписей большого количества синтаксических единиц (предложения, фразы, слова, слоги, полуслоги, дифоны).

Известно, что наша речь строится из ограниченного набора минимальных фонетических единиц — фонем, а значит, каждое слово можно представить в виде последовательности нескольких фонем. Очевидно, что в записи должно участвовать большое количество дикторов, чтобы

получить статистически достоверное описание всех звуков, встречающихся в речи.

Для каждого языка создается отдельный речевой корпус. Программа распознает предложение, разбивает его на фонетические и синтаксические фрагменты и сопоставляет их с теми, которые уже записаны в речевом корпусе, чтобы «понять» смысл предложения. Затем производится наиболее корректный перевод, исключающий буквальную трактовку смысла, после чего программа обращается к речевому корпусу другого языка, чтобы синтезировать слитную речь.

Структура системы распознавания и синтеза речи подразумевает наличие многих важных составляющих, в частности, грамматики или языковой модели, определяющей допустимые последовательности слов и их вероятность. Неотъемлемая часть системы перевода — это словарь, в котором содержатся транскрипции распознаваемых слов и их значения на другом языке.

Для воспроизведения речи предполагается использовать полный синтез речи по правилам, который обеспечивает управление всеми параметрами речевого сигнала. В процессе синтеза учитываются все параметры речи и правила соединения фонем. Метод артикуляторного синтеза базируется на запрограммированном знании акустических и лингвистических ограничений и не использует непосредственно элементов человеческой речи. Этот подход направлен на построение модели речепроизводящей системы человека.

Данный продукт представляется перспективным в силу нескольких причин.

Во-первых, результаты исследований показывают, что на данный момент отсутствуют прямые аналоги. Серьезную конкуренцию могут составить только «живые» переводчики-синхронисты.

Во-вторых, область применения данной программы очень широка. Продукт может быть использован на таких мероприятиях, как переговоры, семинары, пресс-конференции, презентации, лекции на иностранных языках, курсы обучения иностранным языкам, путешествия, личные встречи и т.д. Потенциальными покупателями являются компании, ведущие международную деятельность, правительственные и муниципальные учреждения, образовательные учреждения, туристические фирмы, частные лица.

Среди факторов, стимулирующих спрос, можно выделить развитие международной торговли и образования, а также высокие темпы роста рынка IT.

В ближайшем будущем ожидается ряд событий, которые могут способствовать успеху продукта на рынке. Прежде всего, это Олимпиада

в Сочи в 2014 г., когда появится необходимость в огромном количестве переводчиков. После вступления в ВТО в России еще более резко возрастет спрос на переводческие услуги.

Предлагаемый программный продукт является революционной технологией как в сфере программного обеспечения, так и в сфере переводческого дела. Исходя из всего вышесказанного, можно утверждать, что данный проект имеет большие шансы на успех.

#### Литература

- 1. http://miresperanto.narod.ru/artikoloj/jazyknadejhdy.htm
- 2. http://miresperanto.narod.ru/artikoloj/ovsemirnomjazyke.htm

### НЕОБХОДИМОСТЬ ИННОВАЦИЙ

**М.Ю. Калташева, студентка 3-го курса каф. экономики** ТУСУР, г. Томск, marishka72006@yandex.ru

Важнейшим показателем конкурентоспособности страны на международной арене является экономический рост в условиях рыночной системы. Поэтому особое внимание должно уделяться развитию производства на основе новых усовершенствованных технологий.

Инновации сегодня — это необходимость, возможность поддержания конкурентоспособности страны, дальнейшее ее процветание.

В борьбе за потребителя победителем оказывается тот, кто ставит своей целью разработку новых товаров и услуг, строит свою деятельность на основе инновационного подхода. Это объясняется тем, что потребители становятся все более требовательными к приобретаемым товарам и услугам. Яркий пример тому — события на рынке мотоциклов. Когда компания Yamaha предприняла попытку атаковать компанию Honda, та в ответ вместо традиционного снижения цен выбрала инновационную стратегию и за 18 месяцев выпустила на рынок 113 новых моделей мотоциклов, не оставив сопернику никаких шансов на успех.

Оставаться впереди, идти в ногу со временем, удовлетворять изменяющиеся потребности потребителей — это достаточно сложно, так как рыночная ситуация меняется быстро. Поэтому предприятие, желающее оставаться успешным, должно внедрять новые технологии, менять либо совершенствовать методы управления персоналом, следить за действиями конкурентов.

Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) провел опрос, какую роль россияне отводят инновациям в развитии страны; как оценивают возможности России в ближайшие годы стать державой, в основе экономики которой высокие технологии.

Как полагают 63% опрошенных, инновации являются необходимыми для России. По мнению 12%, инновации не сыграют существенной роли в развитии страны. В инновации следует вкладывать как можно больше средств, в перспективе вложения окупятся, отмечают 59% респондентов против 11%, считающих это пустой тратой денег. В будущем роль инноваций станет возрастать, они будут внедряться практически во всех отраслях экономики, указывают 56% опрошенных — против 15%, по мнению которых, инновации будут эпизодическими и широкого распространения не получат. Но следует заметить, что чем выше уровень образования опрошенных, тем более значимой им представляется роль инноваций.

Можно подвести итоги. Инновации – это необходимое условие будущего процветания России. Именно инновации позволят вывести нашу страну на более высокий уровень. Но внедрять инновационные проекты очень рискованно в настоящее время, поэтому предприятия должны осуществлять налоговое планирование для снижения налоговых платежей, использовать все льготы, установленные специально для инновационного бизнеса. (Например, с 2008 г. вводятся налоговые льготы по НДС, налогу на прибыль.)

#### Литература

1. www.opec.ru

# STS – SIMPLE TRADE SOLUTION – 3DBAZAR Д.Н. Клименко, студент каф. АСУ ТУСУР, г. Томск

В нсатоящее время активно развивается технология 3-мерной графики и 3D-анимации, но этот виток развития практически не затронул Интернет. 3-мерная графика была бы чрезвычайно полезна для представления товаров на рынках Интернет-магазинов, создание 3D-музеев скульптур, создания виртуальных туров.

Цель данного проекта сделать технологию 3-мерного сканирования доступной всем. Современные 3-мерные сканеры стоят от \$1000 до \$7000, что недоступно для большинства пользователей. С другой стороны, у многих пользователей есть цифровой фотоаппарат, принтер и компьютер с выходом в Интернет. Задача: создание Интернет-услуги по получению 3-мерной модели с помощью фотоаппарата и специальной распечатки.

В ходе работы рассматривались различные подходы анализа изображения и представления его в 3-мерном виде. Разработан специальный фон, на котором происходит съемка объекта с помощью цифрового фотоаппарата в режиме видео. Затем данный видеофайл загружается на сайт http://www.3dbazar.com/, где и проходит обработка данного видеоролика. С помощью специальных пометок на фоне программа выделяет объект и обрабатывает его в облако точек. Затем происходит процесс текстуризации, и создание 3-мерной сцены с данным объектом. Но так как целевой группой пользователей являются Интернет-магазины, то им вряд ли понадобятся 3-мерные модели, им бы больше подошло что-то, что можно без труда разместить у себя на сайте. Для этого программа преобразует 3-мерную сцену во флеш-файл, с помошью которого пользователь сможет покрутить объект прямо в веб-странице. Процесс обработки одного объекта составляет 10-20 мин, в зависимости от сложности объекта и качества видеофайла. После обработки объекта заказчику этого объекта приходит письмо, в котором дается ссылка на временную страницу сайта 3dbazar, где заказчик сможет посмотреть 3-мерный объект, защищенный водяными знаками, и если качество сканирования устраивает пользователя, то он может скачать его после оплаты.

Данной технологией уже заинтересовались несколько Интернетмагазинов, которым было предложено тестировать данную технологию. Также данная технология спосбна дать новый импульс развитию Интернет-коммерции. На данном этапе остались задачи оптимизации программного кода, создания более свободных возможностей для сканирования и улучшения качества самого сканирования.

# **ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ МНОГОКООРДИНАТНОГО МЕХАТРОННОГО МАНИПУЛЯТОРА**

И.А. Клопов, студент

ТУСУР, г. Томск, suting@mail.ru

Многокоординатный мехатронный манипулятор (МММ), общий вид которого представлен на рис. 1, предназначен для использования в составе лазерного комплекса для резки, сварки, наплавки, упрочнения поверхностей, гравировки изделий сложной конфигурации из металла, керамики, пластмасс и других материалов.

МММ может обеспечивать перемещение детали, имеющей криволинейную поверхность, относительно неподвижного лазерного луча по трем вращательным координатам  $(\tau, \theta, \rho)$ , одной линейной (z).

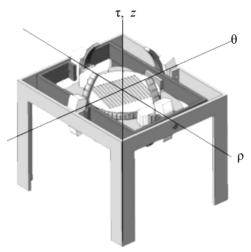


Рис. 1. Общий вид многокоординатного мехатронного манипулятора

В рамках выпускной квалификационной работы поставлена задача разработать цифровую модель МММ, обеспечивающую:

- наглядное представление работы МММ;
- адекватное моделирование кинематики МММ;
- создание полного комплекта конструкторской документации (чертежей отдельных деталей и их сборок по ЕСКД);
- возможность применения CALS-технологий при производстве отдельных деталей MMM.

На сегодняшний момент существует значительное количество средств проектирования, позволяющих создавать цифровые модели устройств с поддержкой CALS-технологий. Одной из наиболее распространенных систем проектирования является Solid WORKS, которая и будет использоваться при разработке цифровой модели МММ.

Данная система проектирования обеспечивает поддержку CALSтехнологий, что позволяет изготавливать детали без использования чертежей на бумажных носителях или даже их электронных изображений.

САLS-технология — это концепция «непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла», которая, в частности, обеспечивает изготовление деталей непосредственно из системы проектирования. На основании цифровой модели детали система генерирует код программы для станков с ЧПУ, который может быть отправлен через компьютерную сеть на любой удаленный станок, который может находиться в любой точке планеты. Этим обеспечивается значительное со-

кращение времени производства деталей и снижение затрат на производство.

На данный момент благодаря использованию системы проектирования Solid WORKS создана упрощенная цифровая модель МММ и ведется проработка отдельных узлов с целью уточнения модели, что позволит в дальнейшем создать экспериментальный образец манипулятора, часть деталей которого планируется изготовить с применением CALS-технологий.

## ОТ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА К УНИВЕРСИТЕТУ-ПРЕДПРИНИМАТЕЛЮ: ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ Л.В. Кобзева, В.В. Пономаренко, Е.Н. Грибов, И.А. Кузнецов

Центр корпоративного развития ТУСУР, г. Томск

Томский университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), двигаясь в своем развитии от технического вуза к инновационному, а сегодня заявляя амбицию на разработку университета нового поколения — университета-предпринимателя, необходимо вынужден оформлять свои представления о содержании образовательных результатов — как прошлых, так и будущих.

ТУСУР, созданный по заказу военно-промышленного комплекса в 60-е годы для подготовки кадров, способных участвовать в реализации высокотехнологичных программ развития комплекса, основным требованием к образовательным результатам выдвигал *целесообразность и практичность* любого действия инженера. Поэтому учебный процесс главным образом проходил в лабораториях и КБ. Еще одним образовательным результатом был *выход студента* в *позицию исследователя и разработичка*. Основной задачей студента было в каждом своем действии понять перечень свобод и ограничений, которые потом фиксировались в техническом задании. Постановка культуры ТЗ является базовым процессом, а ТЗ – главным инструментом инженера, организующим его мысль и действие. Действующая образовательная программа позволяла готовить специалистов, которые с «бумаги» (чертежа) за 6 месяцев в море на корабле запускали «в железе» (действующую) ракетную установку.

Задача «генерации массовой волны предпринимателей наукоемкой сферы» была поставлена несколько лет назад руководством вуза как результат анализа российской и мировой ситуации перехода к экономике знаний. Как видим, задача эта выходит за принятые рамки технического

вуза. ТУСУР выстраивает инновационную образовательную инфраструктуру, основными элементами которой являются технология группового проектного обучения (ГПО), студенческий бизнес-инкубатор, технологический бизнес-инкубатор и кольцо наукоемких фирм вокруг университета. Образовательный процесс пронизывает логика коммерциализации научных разработок. К сожалению, по сравнению с оборонным периодом уменьшилось число преподавателей, участвующих в научных разработках, но есть устойчивый процент тех, кто успешно коммерциализует свои разработки и создает со студентами и выпускниками вуза наукоемкие предприятия. С помощью технологии ГПО ставится культура ТЗ, работа в команде, осуществляется привязка к практичности и целесообразности разработки и реализации проекта в рыночных условиях. Студенческий бизнес-инкубатор призван облегчить путь разработок на рынок. Готовящийся к вводу технологический бизнес-инкубатор предназначен для отработки технологических линий производства hi-tech продукции.

Важными образовательными результатами вышеописанного процесса является ориентированность на рынок инновационных разработок, участие в проектах для получения опыта применения знаний в практической ситуации, способность работать в команде, осуществляя, например, такие сложные процедуры, как согласование личных стратегий участников команды для успешной реализации проекта.

Анализируя промежуточные результаты в решении задачи о массовой генерации инновационных предпринимателей, мы предполагаем, что для успешного ее выполнения потребуются более серьезные системные сдвиги, которые изменят устройство самого университета. А именно, он должен сам стать предпринимателем и быть способным каждый раз подтверждать свою предпринимательскую сущность. Только таким образом можно будет ожидать, что предпринимательская логика и предпринимательский способ действия будут сняты студентами и преподавателями.

Одной из принципиальных характеристик предпринимательства является способность видеть и складывать новые рынки, предприниматель работает с Будущим. Учитывая стратегии и программы, которые реализуются вокруг, кладет *свои* проекты, *свои* программы, *свою* стратегию в Будущее (кстати, уже плотно застроенное). Объявляя себя лидером инновационного процесса, университет согласовывает выстраиваемые программы и проекты с другими агентами развития. Вероятно, такая масштабная цель востребует новое «тело» университета. Принципиальными в новом университете должны стать следующие параметры: *новая статусно-квалификационная матрица*, в основе которой – логика про-

дуктности, а не работа за зарплату, финансируются проекты и программы, а не кафедры, не именитые профессора. Сильно ощущаемая сегодня грань между студентом и преподавателем становится незначительной, сдвигается в сторону партнерской. Специальности организованы не как чередование учебных предметов, а как этапы в выделении и решении проблем. Проводятся междисциплинарные исследования, обеспечивающие прорывы исследователей и разработчиков. Основным вопросом об образовательных результатах становится вопрос об освоении способов и инструментов работы с изменениями.

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ КАРТИНОК И МУЛЬТИПЛИКАЦИИ НА КОЛЕСАХ ВЕЛОСИПЕДА

**И.Д. Краснов, аспирант каф. ПрЭ** ТУСУР, г. Томск, laka 2000@mail.ru

#### Введение

Предлагаемый проект «Устройство для отображения картинок и мультипликации на колесах велосипеда» заключается в организации производства устройства, которое позволяет отображать разные картинки и мультипликацию с колес велосипеда.

Устройство предназначено для *велотивнига*, сутью которого является усовершенствование и придание эксклюзивного вида велосипедам. Предлагаемое устройство в полной мере отвечает требованиям этой отрасли и помогает добиться следующих результатов:

- позволяет выделиться из общей массы и обрести индивидуальность;
- серьезно сокращает вероятность быть незамеченным автомобилистами в темное время суток;
  - возможность использовать колесо как рекламный носитель.

Предлагаемое устройство имеет целый ряд конкурентных преимуществ и имеет все шансы занять целую нишу на рынке велотюнинга.

Предварительный анализ показывает, что объем рынка составляет примерно 9 750 млрд руб. в год.

В конце четвертого года работы по проекту предполагается объем продаж на уровне **146 166 702 руб. в год**, количество работающих на малом предприятии — 12 человек — штатных сотрудников. Таким образом, выручка на одного работающего составит **12 180 558 руб. в год.** 

Показатели финансовой эффективности реализации проекта представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатель	
Период окупаемости	1 мес.
Средняя норма рентабельности	119,13
Чистый приведенный доход	110 561 953
Рассчитано на период, мес.	47
Индекс прибыльности – PI	4,67

В случае реализации проекта ожидаемый экономический и социальный эффект выглядит следующим образом (табл. 2).

Таблина 2

Валовая выручка, руб.	117 313 187, 91
Создание новых рабочих мест	12
Чистая прибыль, руб.	110 428 019, 91
Средняя заработная плата (в нача- ле проекта), руб.	17 130
Средняя заработная плата на конец реализации проекта, руб.	24 604,9

Для организации серийного производства устройства необходимо завершить НИОКР. Команда проекта владеет всеми необходимыми знаниями и условиями для его успешной реализации.

# Предлагаемый товар или услуга

Устройство представляет собой несколько светодиодных лучей (от 1 до 5), которые крепятся вдоль спиц велосипедного колеса (от центра колеса к ободу).

При движении велосипеда лучи вращаются вместе с колесом. Микропроцессор управления начинает зажигать и гасить светодиоды в заданном порядке, и на вращающимся колесе появляется картинка или мультипликация. Скорость вращения колеса велосипеда должна быть не менее 8 км/ч. Картинка может изменяться по желанию пользователя (с помощью специального программного обеспечения пользователь может подготовить самостоятельно изображение для установки на устройство либо загрузить один из многочисленных вариантов изображения с Интернет-сайта инициатора проекта). Устройство работает от автономного источника питания.

В основе коммерческого продукта лежит разработка устройства для отображения графической информации при помощи механической развертки с нестабильной частотой вращения. Основным техническим отличием данного устройства перед аналогами является использование специального датчика, который позволяет точно определить координаты светодиода в любой момент времени. В аналогичных устройствах коор-

динаты светодиодов определяются путем расчета ее относительно скорости вращения. То есть для точного расчета координаты необходимо задавать или знать скорость вращения рабочей поверхности, что не позволяет добиться стабильности при изменении скорости во время отображения информации. Для исключения подобных недостатков в предлагаемом в рамках проекта устройстве используется специально разработанный датчик, который позволяет не рассчитывать, а точно знать координату светодиода, следствием чего является независимость от изменения скорости вращения рабочей поверхности. То есть можно получить стабильное изображение с заданной вращающейся поверхности (колеса), не учитывая того, что частота вращения может в любой момент измениться. Данное свойство позволяет существенно расширить круг применения устройства для отображения необходимой пользователю визуальной информации (текст, картинки, мультипликация вплоть до видеоизображения). Например, в дальнейшем возможно будет размещать картинки на колесах автомобилей, с лопастей флюгеров, что также может найти применение в рекламной индустрии.

Состояние рынка и основная гипотеза: растут объемы продаж велосипедов в России и в мире, повсеместно проводится популяризация велосипеда как самого экологического вида транспорта (по причине загрязненности окружающей среды), велосипед рассматривается как решение проблемы перегруженности городов автомобилями. Основное количество велолюбителей — молодые, среди которых остро стоит проблема индивидуализации. Частично проблема решается с применением велотюнинга. Можно уверенно утверждать, что из всех предложенных устройств-аналогов и устройств-заменителей предлагаемое в рамках проекта решение является оптимальным.

Исходя из анализа проведенного маркетингового исследования, можно подвести итог:

- Покупатели владельцы велосипедов. В России ежегодно продается примерно 5 млн велосипедов (без учета серого рынка)
  - Целевой сегмент 1,5 млн. человек.
  - Стартовая цена устройства 6500 р.
- Потенциальная емкость российского рынка составляет 9 750 млрд руб. в год.

Также разработку можно будет использовать в других сферах применения. Это автотюнинг: есть возможность устанавливать подобные устройства на колеса автомобилей (рынок автотюнинга России оценивается в 1 млрд долларов США в год, рынок США — 30 млрд долларов США в год). Рекламная индустрия: недорогие рекламные щиты с возможностью видеоизображения или реклама на лопастях флюгера.

## СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ТОПОЛОГИИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЕМОГО ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФОТОШАБЛОНА

Д.С. Медведев, И.А. Савельев ТУСУР, г. Томск, 362mds@sibmail.com

На данном этапе развития электронной техники производство печатных плат занимает особо важную роль. Совершенствование и оптимизация этого процесса — весьма актуальная проблема. Есть ряд задач, достаточно важных с точки зрения оптимизации, которые решаются предлагаемой системой. Так, при производстве печатных плат в промышленном масштабе фактор времени играет особо важную роль. Сокращение времени производства фотошаблона приводит к росту производительности всего процесса производства печатных плат при прочих равных условиях. Отсутствие расходного материала (пленки для фото-

шаблонов) уменьшает затраты на изготовление печатной платы. На данный момент процесс производства печатных плат состоит из следующих стадий:

- создание рисунка будущей печатной схемы в одной из программ проектирования топологии;
- создание фотошаблона прозрачной пленки или стекла с нанесенным рисунком печатной схемы. Рисунок формируется с помощью нанесения специальной краски на фотошаблон посредством фотоплоттера (рис. 1);
- -совмещение полученного фотошаблона с заготовкой будущей печатной схемы (контактный способ). Заготовка представляет собой пластину диэлектрика, покрытую проводящим слоем (медью) и специальным фотослоем с обеих сторон. Фотослой фоточувствительный материал, меняющий свои свойства при освещении его ультрафиолетом (УФ).

После совмещения заготовка освещается УФ-светом. Таким образом рисунок с фотошаблона переносится на печатную схему.

Далее происходят химические процессы, результатом которых является готовая печатная плата. Эти процессы не входят в разрабатываемую систему.

В приведенной на рис. 2 системе все процессы происходят автоматически, за исключением создания рисунка печатной схемы на компьютере и подачи заготовки в устройство. Важно отметить, что нет необходимости конвертации данных формата PCB (Printed Circuit Board) в какой-либо другой формат, как это происходит в традиционных системах. На данный момент проведены патентные исследования и поиск ана-

На данный момент проведены патентные исследования и поиск аналогов системы, планируется подача заявки на изобретение. Проведены маркетинговые исследования и анализ рынка. Также составлен бизнесплан коммерциализации идеи.

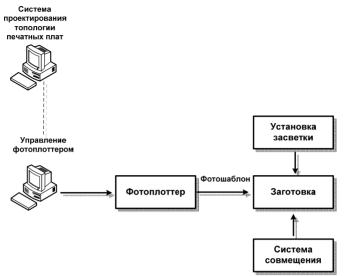


Рис. 1. Структурная схема традиционного способа изготовления печатных плат Теперь поясним суть предлагаемой разработки (рис. 2).

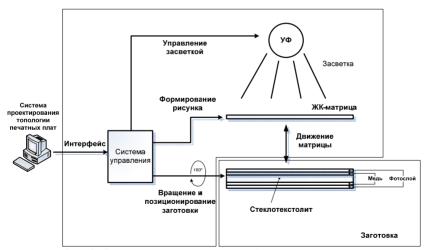


Рис. 2. Функциональная схема разрабатываемой системы

В результате проделанной работы следует отметить инновационность предлагаемой идеи и ее научную новизну. В основе научной но-

визны заложена идея революционного применения прозрачной жидко-кристаллической (ЖК) матрицы в технологии производства печатных плат, подразумевающей замену традиционной фотопленки.

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СФЕРЕ

О.О. Осипова, студентка; Н.Ю. Изоткина, ст. преподаватель отделения кафедры ЮНЕСКО, к.э.н.

ТУСУР, г. Томск, in@sbi.tusur.ru

Современный этап развития общества характеризуется возрастающей ролью информационной сферы, представляющей собой совокупность информации, информационной инфраструктуры, субъектов, осуществляющих сбор, формирование, распространение и использование информации, а также системы регулирования возникающих при этом общественных отношений. Лавинообразно растет спрос на информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Информационная сфера, являясь системообразующим фактором жизни общества, активно влияет на состояние политической, экономической, оборонной и других составляющих безопасности РФ. Национальная безопасность РФ существенным образом зависит от обеспечения информационной безопасности (ИБ), и в ходе научно-технического прогресса эта зависимость будет возрастать.

В наших исследованиях [2] рассматривались конкурентные преимущества конкретного индивидуума на рынке труда, представленного в двух основных качествах: работодателя и работника, являющихся сторонами трудовых отношений. Предложены вероятностные конкурентные преимущества личности, обусловленные внешними условиями жизнедеятельности (рынок труда, научно-технический прогресс и т.п.) с качественными и количественными оценками. Сделана попытка создать методику определения (прогнозирования) наиболее конкурентоспособной личности, сформированы критерии оценки и выбора индивидуумов.

В настоящее время выделяются четыре основных составляющих национальных интересов РФ в информационной сфере.

1. Соблюдение конституционных прав и свобод человека и гражданина в области получения информации и пользования ею, обеспечение духовного обновления России, сохранение и укрепление нравственных ценностей общества, традиций патриотизма и гуманизма, культурного и научного потенциала страны.

- 2. Информационное обеспечение государственной политики РФ, связанное с доведением до российской и международной общественности достоверной информации о государственной политике РФ, ее официальной позиции по социально значимым событиям российской и международной жизни, с обеспечением доступа граждан к открытым государственным информационным ресурсам.
- 3. Развитие современных информационных технологий, отечественной индустрии информации, в том числе индустрии средств информатизации, телекоммуникации и связи, обеспечение потребностей внутреннего рынка ее продукцией и выход этой продукции на мировой рынок, а также обеспечение накопления, сохранности и эффективного использования отечественных информационных ресурсов.
- 4. Защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа, обеспечение безопасности информационных и телекоммуникационных систем, как уже развернутых, так и создаваемых на территории России.

Экономические составляющие в информационной сфере будут определяться рынком ИКТ. В соответствии с Федеральной программмой «Электронная Россия» рынок ИКТ включает в себя такие подотрасли, как «Оборудование», «Программное обеспечение», «Услуги» и «Телекоммуникации».

Экономическая составляющая информационной безопасности рынка ИКТ имеет сложную внутреннюю структуру, в которой можно выделить три ее важнейших компонента:

- 1. Экономическая независимость не носит абсолютного характера потому, что международное разделение труда делает национальные рынки взаимозависимыми друг от друга. В этих условиях независимость экономической составляющей информационной безопасности рынка ИКТ означает возможность контроля над информационной сферой, достижения такого уровня производства, эффективности и качества продукции, который обеспечивает ее конкурентоспособность и позволяет на равных участвовать в мировой торговле, кооперативных связях и обмене научно-техническими достижениями.
- 2. Стабильность и устойчивость рынка ИКТ предполагают защиту собственности отечественных предприятий, создание надежных условий и гарантий для предпринимательской активности, сдерживание факторов, способных дестабилизировать ситуацию.
- 3. Способность к саморазвитию и прогрессу, что особенно важно в современном, динамически развивающемся мире. Создание благоприятного климата для инвестиций и инноваций, постоянная модернизация производства, повышение профессионального, образовательного и об-

щекультурного уровня работников предприятий отрасли информационных технологий и связи, так как одним из основных участников – объектов рынка ИКТ являются личность разработчика и пользователя.

Для повышения уровня ИБ рынка ИКТ при вступлении России во Всемирную торговую организацию (ВТО) был разработан перечень протекционистских мер, позволяющих создать благоприятные экономические условия для развития отечественной индустрии информатизации. Эти меры связаны с:

- повышением таможенных тарифов на ввозимые электронную продукцию и услуги;
- понижением таможенных тарифов на ввозимое оборудование для модернизации отечественных предприятий индустрии;
  - снижением налогов на отечественные предприятия;
- бюджетным финансированием критически важных направлений развития предприятий индустрии;
  - госзаказом на поставку отечественной продукции;
  - кредитованием предприятий индустрии;
  - аттестацией и сертификацией оборудования и т.д.
- В качестве экономических критериев оценки информационной безопасности рынка ИКТ могут выступать следующие показатели:
- общий объем денежных средств, полученных от продажи российской продукции на рынке ИКТ;
- доля отечественного рынка ИКТ, занятого зарубежными структурами;
- уровень технологической зависимости критически важных сегментов информационной инфраструктуры от зарубежных поставщиков на рынке ИКТ и т.д.

Экономический критерий информационной безопасности — это оценка состояния рынка ИКТ с точки зрения важнейших процессов, отражающих сущность информационной безопасности рынка ИКТ. Среди экономических показателей безопасности рынка можно выделить показатели экономического роста: динамика и структура отечественного производства средств ИКТ, показатели объемов и темпов промышленного производства, капиталовложения и др.

#### Литература

1. *Изоткина Н.Ю., Осипов Ю.М.* Научно-технологическая безопасность и «конкурентоспособность личности» // Проблемы информационной безопасности государства, общества и личности: Матер. 6-й Всерос. НПК, Томск, 2–4 июля 2004 г. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2004. С. 38–40.

2. Осипова О.О., Изоткина Н.Ю. Экономическая безопасность персонала инновационых проектов // Матер. докл. Всерос. НТК студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР–2007», Томск, 3-7 мая 2007 г. Томск: В-Спектр, 2007. С. 199-201.

# МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА НА ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

**М.К. Разуваева, студентка 3-го курса каф. экономики** TVCVP, г. Томск, savag87@.mail.ru

В настоящее время все большую актуальность приобретают вопросы ориентации экономики на инновационный путь развития и создания инновационных систем. Управление инновационным процессом происходит посредством выработки инновационной политики, способной решать государственные задачи повышения конкурентоспособности и устойчивости экономики.

Место и роль инновационной политики в структуре государственного регулирования экономики определяются особенностями инновационного процесса как объекта управления. Он связан с товарноденежными отношениями, проходящими все стадии его реализации. Основная масса инновационных процессов реализуется частными компаниями разного уровня и масштаба, и такие процессы выступают не как самостоятельная цель, а как средство лучшего решения производственных и коммерческих задач компании, добивающейся высокой прибыльности.

Меры воздействия государства в области инноваций можно подразделить на *прямые* и *косвенные*. Соотношение их определяется экономической ситуацией в стране и избранной в связи с этим концепцией государственного регулирования – упором на рынок или на централизованное воздействие.

**Прямые** методы государственного регулирования инновационных процессов осуществляются преимущественно в двух формах:

Административно-ведомственная форма проявляется в виде прямого дотационного финансирования, осуществляемого в соответствии со специальными законами, принимаемыми с целью непосредственного содействия инновациям (по Том. обл. в 2007 г. – 2650 млн руб., на  $2008 \, \text{г.} - 3180 \, \text{млн}$  руб.).

Программно-целевая форма государственного регулирования инноваций предполагает конкретное финансирование последних посредством государственных целевых программ поддержки нововведений, в том

числе и в малых наукоемких фирмах; создается система государственных контрактов на приобретение тех или иных товаров и услуг, фирмам предоставляются кредитные льготы для осуществления нововведений и т.д. Контрактное финансирование представляет собой один из элементов распространенной в настоящее время системы контрактных отношений — договоров между заказчиками и подрядчиками (в данном случае государство выступает в роли заказчика-потребителя НИОКР — например, в аэрокосмической области, — а фирма-исполнитель НИОКР является подрядчиком). В договоре четко предусматриваются сроки завершения работ, конкретное разделение труда между исполнителями, характер материального вознаграждения. Строго оговариваются взаимные обязательства и экономические санкции (составило по Томкой области около 30 млн руб.).

**Косвенные** методы, используемые в государственной инновационной политике, нацелены, с одной стороны, на стимулирование самих инновационных процессов, а с другой — на создание благоприятного общехозяйственного и социально-политического климата для новаторской леятельности.

Либерализация налогового и амортизационного законодательства. Предприниматели реализуют инновационные процессы с целью получения большей прибыли. Склонность к предпринимательству вообще, инновационному в частности, регулируется уровнем налогообложения прибыли.

Налоговая скидка предполагает возможность вычета затрат на НИОКР, связанных с основной производственной и торговой деятельностью налогоплательщика, из суммы облагаемого налогом дохода.

При всем многообразии форм и приемов стимулирования инновационной деятельности со стороны государственных органов во всех промышленно развитых странах прослеживается, однако, нечто общее, позволяющее выделить инновационную политику в качестве специфического элемента системы государственного регулирования.

Дополнительным источником финансирования разработок служат целевые субсидии (субвенции), льготы по налогам, плате за ресурсы и услуги, компенсация части затрат за счет инвестиционных фондов и потребителей, а также целевые дотации покупателям новой дорогостоящей продукции в первые годы ее выпуска предприятий (с оплатой по договору) и их использование для помощи клиентам, имеющим временные финансовые затруднения (срочная оплата их платежных документов и счетов в день отгрузки товара), и перекупки права на получение задержанных покупателями платежей.

При этом важно, чтобы в науке действовала льготная система налогообложения.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- 1) на сегодняшний момент уже наметились нормативно-правовые предпосылки для перехода российских компаний к инновационному развитию, принято немало федеральных целевых программ в этой сфере;
- 2) государственно-частное партнерство это институциональный и организационный альянс между государством и бизнесом в целях реализации общественно значимых проектов и программ в широком спектре отраслей промышленности и НИОКР.

#### Литература

- 1. *Гохберг Л.* Национальная инновационная система России в условиях «новой экономики» // Вопросы экономики. 2003. № 3. С. 26.
- 2. Инновационный менеджмент: Учебное пособие / Под ред. В.М. Аньшина, А.А. Дагаева. М.: Дело, 2006. 528 с.

# ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ПРИНЦИПЫ, РИСКИ, МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ, ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

**А.И. Сергеева, студентка каф. экономики** ТУСУР. г. Томск

Целью инновационной деятельности является создание системы, обеспечивающей эффективное взаимодействие государственных органов управления с предприятиями и организациями инновационной сферы для превращения инновационного потенциала в реальный фактор экономического роста на основе внедрения новейших научных результатов в производство для технологического обновления производства, повышения конкурентоспособности продукции.

Основными задачами инновационной деятельности являются:

- формирование региональной инновационной системы, создание и развитие инновационной инфраструктуры, обеспечивающей коммерциализацию результатов научных исследований;
- интеграция научного, образовательного и технологического потенциала для решения наиболее актуальных задач производственного комплекса;
  - рост числа организаций, использующих инновации;
- увеличение объема инновационной продукции, конкурентоспособной на российском и мировом рынке;
- обеспечение устойчивого развития экономики для повышения качества жизни населения.

Основными принципами инновационной деятельности являются:

- единство образовательного, научного и производственного процессов и их направленность на реализацию принципов устойчивого развития региона;
- оптимальное сочетание государственного регулирования и самоорганизации рыночных структур;
- концентрация ресурсов на преимущественном развитии в республике исследований и разработок, оказывающих решающее влияние на повышение эффективности регионального производства и конкуренто-способности продукции;
- стимулирование межрегионального и международного научнотехнического сотрудничества;
- концентрация производственного и интеллектуального потенциала, материальных и финансовых ресурсов;
  - формирование инновационной культуры в обществе;
  - направленность на обеспечение занятости населения.

Инновационная деятельность всегда сопряжена с риском, который обусловлен наличием ряда факторов, воздействие которых на результаты деятельности нельзя заранее точно определить. Инновационность связана с неопределенностью экономической коньюнктуры, вытекающей из непостоянства спроса-предложения на товары, деньги, факторы производства, из многовариантности сфер приложения капиталов и разнообразия критериев предпочтительности инвестировании средств, из ограниченности знаний о сферах бизнеса и коммерции.

Инновационный риск возникает также при следующих ситуациях:

- при внедрении более дешевого метода производства товара или оказания услуги по сравнению с уже использующимися при создании нового товара или оказании услуги на старом оборудовании;
- при производстве нового товара или оказании услуги с помощью новой техники и технологии.

Способы снижения инновационного риска:

- 1. Диверсификация инновационной деятельности, состоящая в распределении усилий разработчиков (исследователей) и капиталовложений для осуществления разнообразных инновационных проектов, непосредственно не связанных друг с другом.
- 2. Передача (трансфер) риска путем заключения контрактов следующий метод снижения риска инновационной деятельности.
- 3. Важнейшим методом снижения рисков инновационной деятельности является их страхование.

Финансирование инновационной деятельности

Финансирование инновационной деятельности может осуществляться как на безвозвратной, так и возвратной основе за счет бюджетных средств и других источников, не запрещенных законодательством Российской Федерации.

- 1. Банковский кредит. Данный метод является рискованным и практически недоступным малым инновационным фирмам, поскольку для них единственной формой обеспечения обязательств является их собственность (недвижимость, товары, оборудование), т.е. в случае неудачи они могут разориться.
- 2. Инновационный кредит. На выдаче инновационных кредитов специализируются инновационные банки и инновационные фонды.
  - 3. Самофинансирование.

Может осуществляться двумя способами: из прибыли, распределенной на цели развития, и теоретически — из амортизационного фонда.

- 4. Финансирование более долгосрочного инновационного проекта из синхронизируемых с ожидаемыми расходами по нему доходов от параллельных этому проекту более краткосрочных проектов.
  - 5. Доходы от продажи технологий и ноу-хау.

#### Литература

- 1. Закон РФ «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений». М.: Гарант, 2007. № 39-ФЗ.
- 2. *Медынский В.Г.*, *Шаршукова Л.Г*. Инновационное предпринимательство. М.: Инфра-М, 1997.
- 3. Сергеев И.В., Веретенникова И.И. Организация и финансирование инвестиций. М.: Финансы и статистика, 2006.
  - 4. www.innovatika.ru. Законодательство. Центр развития инновации.
- 5. www.rasu.ru.  $\Phi$ 3 «Об инновационной деятельности государственной инновационной политики в  $P\Phi$ », 2006.

# ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАШИОННОЙ ПОЛИТИКИ

**Т.В. Шабельская, студентка 3-го курса каф. экономики** ТУСУР, г. Томск, tanushka 5ive@.mail.ru

Инновационная политика — это своеобразная программа, устанавливающая очередность внедрения инноваций в зависимости от имеющихся ресурсов и поставленных задач. Целью инновационной политики является обеспечение согласованности качественных и количественных связей всех элементов инновационной деятельности. При разработке инновационной политики широко используют экономико-математические модели.

Успешно реализуемая инновационная политика обеспечивает постоянную связь между всеми этапами осуществления инноваций и согласует действия служб предприятия, непосредственно участвующих в инновационном процессе (службы НИОКР, маркетинга, производственного отдела, финансовые).

Необходимыми условиями эффективного управления инновационной деятельностью являются: создание благоприятной обстановки, стимулирующей поиск и освоение новшеств, которые рассматривают как необходимый процесс.

Стимулирование сотрудников инновационных подразделений должно учитывать экономические особенности инновационного процесса (большой риск, длительный период запаздывания результата по отношению к затратам, крупное вознаграждение в случае успеха).

При планировании инновационной политики следует учитывать следующие факторы:

- сложность нового продукта, обусловленную технологией, которая значительно влияет на технико-экономические показатели производства;
- необходимость учета финансовых потерь (прибыли и т.п.) в переходный производственный период и проведение поиска дополнительных источников финансирования;
- умение определять ожидаемые количественные потери при организации производства нового изделия в связи с недогрузкой производственных мощностей при отработке технологических процессов и неполного использования оборудования из-за недостаточной его надежности и т.д. с целью принятия мер для более эффективного их использования;
- изменение конструкторско-технологической документации в процессе перехода на производство нового ассортимента продукции, что в определенной степени влияет на сроки и затраты подготовки производства;
- динамичное изменение удельного потребления материальных и трудовых ресурсов и, как следствие, себестоимости в период развертывания выпуска новых видов продукции по мере освоения технологии, что значительно осложняет планирование производства;
- необходимость учета в период обновления времени адаптации производства к новым технологическим процессам и скорости приобретения работниками предприятия навыков работы при выполнении операций.

Механизм разработки инновационной политики включает в себя ряд последовательных этапов. Наиболее существенными из них являются:

 исследование спроса на продукцию предприятия, определение емкости рынка и перспектив его развития;

- исследование рынков необходимых ресурсов;
- планирование и организация инновационной деятельности;
- кадровое обеспечение инновационной деятельности;
- комплексный анализ эффективности внедрения нововведений и связанных с ними рисков.

Основная цель планирования инновационной политики — объединение всех участников проекта на выполнение комплекса работ для достижения конечного результата. Поскольку инновационная деятельность значительно отличается от серийного производства, традиционные приемы планирования не могут обеспечить корректных показателей за плановый и фактический периоды.

Поэтому при планировании инновационной политики используют как общие подходы к планированию, так и специфичные для инновационной деятельности принципы:

- целеполагания, когда определяют не только главную цель, но и набор подцелей, а принимаемые решения оценивают с точки зрения их оптимального сочетания;
- системности, при которой инновационный процесс рассматривают как сложную динамическую систему, включающую в себя взаимосвязанные элементы. Это дает возможность описывать инновационный процесс с помощью динамических экономико-математических моделей;
- неопределенности, учитывающие систематические и случайные факторы, которые воздействуют на процесс, причем игнорирование случайных факторов снижает достоверность анализа;
- адаптивности, предполагающей возможность предприятия воспринять то или иное нововведение;
- прочности, предполагающей учет не только повышенных норм потребления различных ресурсов в процессе инновационной деятельности, но и создание страхового запаса участвующих в процессе ресурсов на случай возникновения непредвиденной ситуации.

#### Литература

- 1. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и инноваций. М., 2007. 516 с.
- 2. Сергеев И.В. Экономика предприятий: Учебное пособие. 2-е изд. М.: Финансы и статистика. 2000. 304 с.
- 3. *Егориин А.П.* Управление персоналом. 2-е изд. Н. Новгород: НИМБ, 1999.  $624~\mathrm{c}$ .
- 4. Коробейников О.П. Интеграция стратегического и инновационного менеджмента // Менеджмент в России и за рубежом. 2001. № 4. С. 25–37.

# РАЗРАБОТКА СОСТАВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА

Н.В. Шарунова, Е.П. Минин, науч. рук. – Л.Г. Варепо, к.т.н.

Омский государственный технический университет, г. Омск, Nata.LilR@rambler.ru

В качестве многослойного материала в исследовании использовался мелованный картон.

Основными тенденциями в развитии современной технологии мелования картона являются увеличение производительности процессов и улучшение качества продукции. Их воплощение теснейшим образом связано с увеличением использования синтетических дисперсий латексов в качестве связующих меловальных составов. Особенность мелованного картона связана с наличием покрытия. У него часто более низки общие прочностные показатели – сопротивление разрыву, сопротивление излому.

Особое значение для картона имеет прочность поверхности к выщипыванию. Выщипывание может иметь различный характер — может происходить нарушение целостности поверхностного слоя без захватывания бумаги-основы или с нарушением целостности и бумаги-основы.

Наиболее эффективным и распространенным способом повышения межслоевой прочности наряду с обычными технологическими приемами в настоящее время является использование различных упрочняющих веществ. К ним относятся природные полимеры, синтетические полимеры и их волокна, различные синтетические и минеральные связующие.

Слой гидрофильного покрытия, нанесенный на картон, при высыхании образует полимерную пленку, склеивающую поверхностный слой целлюлозных волокон, благодаря чему снижаются пористость и воздухопроницаемость, повышаются гладкость и прочность, удерживаются мелкие волокна и вспомогательные вещества.

Прочностные и печатные свойства картона улучшает ее поверхностная обработка карбоксилсодержащими полимерами со средней молекулярной массой. Полимерные соединения обеспечивают не только упрочнение, но также регулирование угла смачивания бумаги жидкой фазой краски путем изменения адгезионной способности бумаги. Основными показателями такого изменения являются оптическая плотность оттиска и прочность красочного слоя к истиранию.

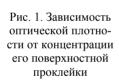
Для исследования был взят двухслойный мелованный картон, который обрабатывался раствором с сухим остатком (с.о.) латекса, равным 30,6; 38,9 и 51,2%. Нанесение поверхностной проклейки осуществлялось шаберным способом, который основан на удалении с поверхности картона избытка покровной массы при помощи шабера (рис. 1). Перед ша-

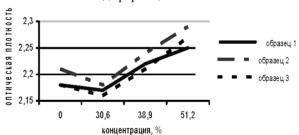
берным устройством (в нашем случае резиновый шпатель) покровная масса (раствор латекса) в избытке наносится на бумажное волокно с помощью валика. При использовании шаберных систем осуществляются такие основные процессы, как выравнивание покрытия, частичное вдавливание покровной массы в капиллярно-пористую структуру картона, удаление избытка покровной массы с его поверхности. Недостаток этого способа — возможность образования полос на поверхности покрытия. Они возникают вследствие появления в зоне контакта шабера с поверхностью картона вырванных из нее крупных волоконец, образующих локальные скопления, наличие в покровной массе загрязнений или крупных частиц пигмента.

Красковосприятие картона оценивали по толщине слоя краски на форме, необходимой для достижения определенной оптической плотности оттиска, степень закрепления краски — по величине оптической плотности следа истирания и отмарывания.

При обработке картона латексом различной концентрации у всех образцов отмечалось повышение гладкости.

Применение латекса повысило физико-механические показатели бумаги (рис. 2). Сопротивление разрыву возросло на 10%, повысилась влагопрочность и снизилась линейная деформация.





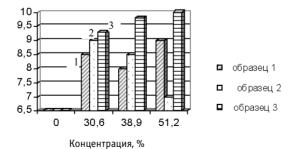


Рис. 2. Процентное увеличение прочностных свойств образцов

При испытании печатных свойств картона на пробопечатном аппарате «Фогра» по ГОСТ 20807–75 показатели гладкости имели прямую связь с показателями красковосприятия.

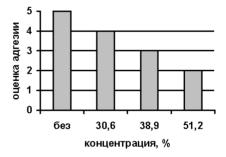
Сопоставив данные о взаимосвязи привеса и гладкости бумаги от концентрации латекса с результатами испытаний печатных свойств картона, видно, что значительно улучшалось красковосприятие бумаги. За счет высокой энергии связи к краске латекс способствует повышению ее переноса с формы на бумагу и препятствует отмарыванию.

С ростом концентрации латекса его утолщенный слой создает повышенную сомкнутость поверхности и в качестве активного агента между печатной краской и картоном вызывает прочную координационную связь в звене: печатная краска — латекс — картон. Оптическая плотность оттиска повышается (рис. 1).

О прочности связи красочного слоя с картоном свидетельствует и показатель закрепления. При увеличении концентрации латекса он ухудшается по сравнению с показателями контрольных образцов, имеющих более низкое красковосприятие и, соответственно, более тонкий красочный слой. Адгезия бумаги к краске определялась с помощью скотч-теста. На оттиск наклеивается полоска специальной липкой ленты и тщательно приглаживается, далее под углом  $\approx 30^{\circ}$  происходит отрыв липкой ленты. Визуальная оценка производится по пятибалльной шкале (рис. 3): 5 — на полоске не обнаружено следов краски; 4 — на полоске видны мелкие частички краски;

3 – краска перешла на скотч-тест частично; 2 – краска полностью перешла на скотч-тест.

Рис. 3. Зависимость адгезии от концентрации растворов



В процессе исследований установлено, что картон с покрытием имеет улучшенные показатели качества. Достигнуто существенное увеличение прочности поверхности, жесткости, улучшение печатных свойств. Насыщенность и глянец оттисков на картоне с покрытием выше, чем на серийном офсетном мелованном картоне. Лучшие результаты были получены на образцах, которые обрабатывались раствором латекса с с.о. = 30,6%. Для улучшения печатных свойств картона требуется латекс более низкой концентрации.

#### Литература

- 1. Елецкая В.К., Сазанова Ю.В. Исследование возможности применения высокополимеров для поверхностной обработки офсетной бумаги // Исследования в области производства бумаги: Сборник трудов ЦНИИБ. Вып. 10. М.; Лесная промышленность, 1975. С. 34—42.
- 2. *Шох В*. Нанесение покрытий на бумагу и картон. Ростов: Ростехиздат, 1962, 223 с.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ТЕРМИНАЛА ДЛЯ КИНОТЕАТРОВ И ВИДЕОСАЛОНОВ

C.A. Смычков, А.А. Сергеев, И.А. Паргачев, студенты 3-го курса; науч. рук. – Е.С. Шандаров, ст. преподаватель каф. ЭП ТУСУР, г. Томск, s.smy@sibmail.com, shandarov@ed.tusur.ru

Информационные терминалы появились на российском рынке услуг сравнительно недавно, но они уже получили большое распространение во многих сферах деятельности человека, значительно упростив, как и многие другие изобретения человечества, жизнь человеку.

Информационные киоски предназначены для предоставления справочной информации. В данный момент они используются на вокзалах, в аэропортах, музеях и на предприятиях, позволяя клиенту получить большой объем информации, которая интересует клиента.

Основными преимуществами применения таких систем над другими системами являются:

- практически полная автономная работа системы;
- возможность контроля и обновления баз данных системы на расстоянии:
  - простота в обращении.

Подобные киоски собирают на базе персонального компьютера, оснащенного сенсорным монитором и установленного в эргономичный вандалостойкий корпус.

Сенсорный монитор предназначен для управления устройствами с помощью простого прикосновения к экрану. Сенсорные экраны зарекомендовали себя как наиболее удобный способ взаимодействия человека с машиной. Применение сенсорных экранов имеет ряд преимуществ, недоступных при использовании любых других устройств ввода:

- устойчивость к жестким внешним воздействиям;
- интуитивно понятный интерфейс;
- стоимость сенсорных мониторов постоянно падает.

Что касается комплектующих терминала, то все комплектующие представляются в системном блоке, который непосредственно монтируется в корпус.

Ежегодно выпускается примерно 4250 различных фильмов. Это обстоятельство приводит к тому, что посетители кинотеатров и видеосалонов теряются среди обилия предложений, не имея достаточной информации о фильмах. По этой причине мы предлагаем внедрить информационные терминалы в кинотеатрах и видеосалонах для предоставления информации о фильмах посетителям, что позволит:

- облегчить доступ посетителю к информации о фильме;
- помочь в выборе фильма;
- заинтересовать посетителя в том или ином фильме;
- проинформировать посетителя о предстоящих премьерах.

Это должно повысить интерес посетителей к услугам кинотеатров и видеосалонов и привлечь новых клиентов.

Таким образом, целью данной работы является создание системы, которая при запросе клиента предоставляет подробную информацию о фильмах, проигрывает ролики фильмов и информирует о предстоящих премьерах.

Система состоит из сервера, администраторского приложения, клиентского приложения и хранилища.

HTTP сервер выполняет функцию связующего звена между хранилищем, клиентским приложением и системой администрирования.

В качестве сервера предложено использовать Арасће, так как он позволяет подключать внешние модули для предоставления данных и использования СУБД и модифицировать сообщения об ошибках.

Хранилище основывается на базе данных и использует файловую систему. База данных отвечает за хранение текстовой информации о систему. База данных отвечает за хранение текстовой информации о фильмах и видеороликах (включая названия видеороликов, соответствующих тому или иному фильму). В файловой системе хранятся видеоролики и картинки фильмов. Хранилище находится на сервере.

Для создания базы данных было предложено использовать MySQL из-за того, что данное программное приложение является бесплатным и доступным для всех платформ (Windows, Linux, MacOS и т.д.).

Для создания связи сервера с хранилищем был выбран скриптовый язык программирования PHP, так как данный язык отличается простотой скоростию в приложения и боготой функционали нестью.

той, скоростью выполнения и богатой функциональностью.

Система администрирования предназначена для быстрого и удобного редактирования базы данных.

Клиентское приложение предназначено для удобного отображения информации о фильме пользователю, оно имеет удобный интерфейс, который позволяет без документаций по пользованию найти интересующую информацию без особых трудностей. Клиентское приложение предлагается реализовать при помощи технологии Flash, так как Flashпрограммы позволяют объединить в себе звук, анимацию и интерактивность объектов.

При разработке данной системы был использован принцип клиент — сервер. Для обмена информацией между клиентом и сервером и между администратором и сервером используется сетевой протокол HTTP. Протокол обмена основан на семантике XML.

Итогами данного проекта является прототип системы, который включает в себя тестовую базу данных фильмов и роликов, клиентское приложение для информационного киоска, протокол обмена между клиентским приложением и базой данных и систему администрирования.

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ LINUX

Ф.А. Снежко, студент ФВС

TУСУР, г. Томск, admin@ursn.tomsk.ru,

Целью проекта является создание дистрибутива ОС на базе Linux, включающего комплекс программного обеспечения соответствующего требованиям государственных структур и отвечающего международным ISO стандартам. В данный комплекс будет входить специализированное программное обеспечение, разработанное для обеспечения электронного документооборота между различными финансовыми структурами, что значительно снизит как экономические затраты, так и время реагирования между центральными государственными структурами и их подразделениями, которые в свою очередь располагаются на большой географической территории. Все криптографические алгоритмы будут проходить аттестацию у ФСБ России и соответствовать международным стандартам безопасности. Путем замены определенных модулей соответствующего программного обеспечения рынок ІТ-промышленности России сможет быстро реагировать на изменения требований к системам безопасности, а также производить модернизацию программного обеспечения.

#### Linux как технология

Linux – это потомок операционных систем семейства UNIX, спроектированных продуманно и лаконично. UNIX и потом Linux всегда разрабатывали не в одной компании, а в разных лабораториях и университетах, обмениваясь исходными текстами программ и идеями. Очень многое тут значил Интернет, который позволил включиться разработку любому пользователю сети, не обязательно в университетах. Поэтому Linux – не монолитная система, а компонентная. Он приспособлен к тому, что разные его компоненты написаны независимо разными людь-

ми. Это сильно отличается от типичных коммерческих систем, по архитектуре более всего напоминающих «Титаник».

Его **устойчивость**: неполадки в одной программе не сделают неработоспособной всю систему. Не случится конфликт и нестабильность изза того, что разные сторонние приложения принесли с собой в систему один и тот же компонент разных версий.

Его **эффективность**: разные программы используют одни и те же стандартные системные средства для стандартных операций, а не реализуют их сами. Это же – выгода при разработке программ для **Linux**.

Его **безопасность**: в самой архитектуре системы предусмотрено ограничение доступа. Слово «вирус» в **Linux** – иностранное. Здесь не нужно тратить ресурсы на дополнительные антивирусные программы, как денежные, так и системные и человеческие (на администрирование самого антивируса).

# Linux общественный. Его преимущества

Linux был написан разработчиками для себя и для друзей, а не для клиентов, заказчиков, пользователей.

У Linux есть два источника принципиальных преимуществ перед любыми реинкарнациями ОС Windows, связанных с принципами его распространения.

- 1. Все компоненты системы являются свободно распространяемыми.
- 2. Исходный текст всех компонентов системы полностью открыт.

Будучи свободным, Linux завоевал огромное количество пользователей, потому что он доступен. В одном дистрибутиве Linux тысячи программ для построения любой системы – как домашней, так и серверной. Они продаются немногим дороже стоимости носителя или их можно свободно скачать в Интернете. Даже пиратские диски с таким же количеством коммерческих программ будут стоить дороже.

Создание любого числа копий с одного дистрибутива совершенно правомерно. Отсюда выгода для крупных предприятий: не нужно приобретать лицензию на ПО на каждое рабочее место, все расходы фактически сводятся к расходам на обслуживание (администрирование).

**Открытый исходный текст** дает возможность любому пользователю и специалисту обнаружить ошибку и исправить ее. Чем больше пользователей у открытой программы и чем дольше она используется, тем надежнее и стабильнее становится работа системы. Linux и системообразующие утилиты к нему много лет используются миллионами специалистов.

**Прозрачность**. В Linux полностью видны все внутренности: все компоненты системы и их взаимодействие не только доступны для изучения, но и подробно и полно задокументированы. Это значит, что разо-

браться в причинах любой возникшей проблемы может не только уже готовый специалист по Linux, но любой, кто внимательно прочтет документацию и проанализирует ситуацию. Поэтому ответы на 99% вопросов по Linux тут же обнаруживаются в Интернете. Остальные вопросы можно задать прямо разработчикам, и они будут рады ответить.

В Linux принято находить и исправлять ошибки, а не переустанавливать систему.

**Гибкость.** Распространено мнение, что Linux – очень сложный: обязательно нужно осваивать командную строку и учить программирование. Это не так: Linux – какой угодно. Он может выглядеть как Windows, как MacOS, как что-то совсем своеобразное. Изменить можно все, потому любые уровни интерфейса открыты и доступны для изменения.

Не очень подготовленному пользователю можно установить современный дистрибутив Linux и сказать, что это просто *обновление*, новая версия операционной системы. Немного изменился дизайн, некоторые названия...

## Основные дистрибутивы ОС

- Fedora (RHEL, CentOS, SL, ASPLinux...),
- Ubuntu (Kubuntu, Xubuntu, Runtu...),
- Debian,
- Slackware (Arch Linux...),
- ALT Linux,
- Mandriva (PCLinuxOS...),
- Linux XP,
- openSUSE,
- MacOS X.
- Windows.

Итак, Fedora со всеми производными. Из репозитория Fedora можно собрать всевозможные дистрибутивы (и usbkey, и livecd) причем сделать это довольно быстро. В принципе ничего невозможного нет. В этот список можно отнеси и ASPLinux, так как он теперь уж совсем Fedora based.

Ubuntu – дистрибутив очень популярен у нас в стране. Можно ли его переделать в нужный вид? А почему нельзя, сомнений-то в этом нет, и Runtu тому пример.

Debian – дистрибутив, который представляет собой верх консерватизма. В тех учреждениях где установлен старый Windows из линейки 9\* и соответственно компьютеры с устаревшими системными требованиями, такая система подойдет, которая обновляется раз в несколько лет.

Slackware – многие только и говорят, что уж если не Slackware, то производные лучше всех других дистрибутивов. Это старейшина из всех

дистрибутивов Linux, разобравшись в устройстве которого, можно будет работать с любым другим дистрибутивом Linux, понимая суть системы.

ALT Linux – производитель, который уже что-то сделал. Создать правильный слепок из Сизифа не сложно. По своей сути это просто клоны уже известных дистрибутивов Linux.

Mandriva — уже приехала к нам в Россию. Дистрибутив с удобным интерфейсом и мировым именем. К тому же многие, наверное, знают, что в Mandriva есть Cooker, содержащий много полезного софта. Но система сильно перегружена ненужными обычному пользователю программами. То есть по своей сути представляет громоздкий сборник, в котором трудно разобраться обычному пользователю.

Linux XP — дистрибутив, интересный своей динамикой развития. То, с чем так мучаются в регионах (vpn, pptp, совместимость с Windows), там настраивается очень похожими средствами [как в Windows]. Хоть дистрибутив и основан на Fedora Core (да, еще на Core), его можно отнести в отдельную категорию, так как сходства осталось не так уж и много.

openSUSE – опять же многие говорят, что лучше, чем SUSE, ничего нет, дистрибутив для людей. YaST может все (даже настраивать нужные видеорежимы), а кто хочет в файликах копаться? Все хотят все настраивать через GUI. А лучше YaST в этом плане ничего нет. Тем более дистрибутив принят в Германии как дистрибутив для сферы бюджета.

Мас OS X – а чем не Linux? По своей структуре напоминает \*BSD. Операционная система, которая устанавливается в серьезных вычислительных центрах, зарекомендовала себя устойчивой работой. Но ее цена сразу заставляет задумываться о разработке подобных программных продуктов.

Windows – и последний не Linux, который сейчас и живет почти во всех школах и госучреждениях. Система закрытая и только софтверному гиганту известно, что там внедрено.

**Вывод:** Linux – это система, за которой будущее, разработав на базе Linux дистрибутив, который будет решать только те функции которые нужны для организаций, а также с легкостью проводить модификацию в связи с развитием ІТ промышленности, можно быстро решать поставленные задачи. Хорошая среда разработки позволит программистам с других платформ с легкостью переходить на Linux.

Следовательно, мы будем решать сразу несколько вопросов:

- Государственная безопасность.
- Развитие ІТ-рынка в России (мы сможем сами вносить свои разработки, а не ждать новшеств и времени, пока они будут доступны конечному пользователю).
  - Экономия огромных бюджетных средств.
  - Защищенная система документооборота.

#### Литература

- 1. http://opennet.ru/
- 2. http://security.freebsd.org/
- 3. http://linuxdoc.chat.ru/
- 4. http://ibm.com/
- 5. http://www.linuxcenter.ru/
- 6. http://www.infocity.kiev.ua

#### СИСТЕМА ВИДЕОХОСТИНГА

A.C. Сурцев, В.В. Кляйм, студенты 5-го курса; науч. рук. – Е.С. Шандаров, ст. преподаватель каф. ЭП ТУСУР, г. Томск, qsc20@sibmail.com, shandarov@ed.tusur.ru

В последнее время наблюдается взрывной рост количества пользователей Интернет, связанный в первую очередь с резким уменьшением стоимости широкополосного подключения. С другой стороны, в настоящее время заметно увеличивается объем информации, распространяемой через Интернет. При этом значительно увеличивается интерес к различным системам доставки видеоконтента конечному потребителю по Интернет, с его воспроизведением в режиме реального времени. Одной из причин роста популярности видео в сети стало то, что видео дает возможность человеку своими глазами увидеть и, значит, поверить в увиденное. Видео как бы приближает человека к событию. Аудитория также ценит в сетевом видео его эксклюзивные свойства: если клип до этого не появлялся в телеэфире, а был специально сделан для Интернета, то его ценность стремительно вырастает. Данные факторы открывают новые возможности по созданию и внедрению различных видеосервисов в Интернет.

Решительный перелом во всем, что касается видео в Интернете, произошел в 2006 г. Интернет охватил такой видеобум, что стало ясно: этот тип «контента» становится одним из главных. Знаковым событием первого витка развития стала покупка поисковой корпорацией Google сайта YouTube, мирового лидера в области видео «по запросу», за 1 миллиард 650 миллионов долларов. YouTube быстро превратился в один из самых популярных сайтов в Интернете: его посещают около 20 млн человек в месяц, а ежедневно там просматриваются около 100 млн видеоклипов — новостей, спортивных сюжетов, кинотрейлеров и просто разных смешных или эксклюзивных клипов, которые еще к тому же так

легко переслать друзьям или опубликовать в своем блоге. Наравне с сообществами, подобными YouTube, например, Google Video, видео на Рамблере, видеосюжетами стали снабжать свои сайты и ведущие мировые компании. Тем не менее до сих пор отсутствует готовая универсальная система, реализующая функции видеохостинга, которая с легкостью могла бы быть установлена и оптимизирована под задачи конкретного заказчика для различных областей применения:

- дистанционное образование (просмотр учебных видеоматериалов, общение с преподавателем с помощью видеокамеры, подключенной к компьютеру);
  - маркетинг и реклама (продвижение товаров и услуг);
- медицина (возможность on-line видеоконсультаций со специалистом);
- общественно-политическая деятельность (различные видеоагитации в реальном времени);
  - развлечения.

Данная работа предусматривает создание программного комплекса, который реализует функции системы видеохостинга. Данный комплекс должен предоставлять пользователю услуги по просмотру, загрузке видеоматериалов по различным категориям, а также дать возможность вести он-лайн вещание, общаться в режиме реального времени друг с другом, записывать видео с помощью любой видеокамеры, подключенной к компьютеру.

В результате работы была создана система видеохостинга, состоящая из следующих подсистем:

- клиентское приложение;
- файловое хранилище;
- база данных;
- НТТР-сервер;
- RTMP-сервер (Red5, Wowza, Milgra, FMS).

Разработанная система видеохостинга выполняет следующие функции:

- запись и вещание видео (позволяет записывать видеоматериалы или вести вещание в сеть с помощью любой видеокамеры, подключенной к компьютеру. Для этого используется протокол потоковой передачи данных RTMP компании Macromedia (Adobe), с помощью которого ведется передача потокового видео и аудиопотоков через Интернет между клиентским приложением и медиа-сервером. Клиентское приложение было реализовано с использованием технологии Flash);
- загрузка видео (позволяет загружать видеофайлы на сервер размером до 100 МБ, с возможностью мониторинга процесса загрузки. Для этого на языке PERL было создано CGI-приложение. Для индикации

процесса загрузки используется приложение, реализованное с применением Flash-технологии);

- одирование видео (позволяет перекодировать видео любого формата в формат FLV с помощью программ перекодирования mencoder и ffmpeg. Для оптимизации нагрузки на сервер был создан компонент системы программа-демон, которая осуществляет кодирование закаченных файлов по одному в порядке очереди, генерирует требуемые имена файлов и создает картинку предпросмотра);
- росмотр видео (позволяет просматривать видеоматериал без предварительного скачивания. Для этого используется видеоплеер, созданный с использованием технологии Flash. В плеере имеется возможность просматривать видео в полноэкранном режиме);
- идеообщение (позволяет общаться в режиме реального времени двум пользователям, используя видеокамеру и микрофон);
  - функции администрирования.

В целях тестирования разработанные компоненты и технологии были внедрены на сервисе видеохостинга http://vefire.tomsk.ru.

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКИХ И НЕХИРУРГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ

С.Н. Финченко

СГМУ, г. Томск, sstass75@list.ru

Актуальность. В последние годы в экономически развитых странах, где большей части населения доступны основные материальные блага, широко вошло в обиход понятие «качество жизни». Некоторые авторы под качеством жизни понимают комплексный показатель физического, психического и социального благополучия, т.е. отождествляют его с понятием здоровья, существенным показателем которого является отсутствие ожирения. Для лечения данного заболевания достаточно широко используют эстетическую хирургию, которая, в ряде случаев, действительно дает определенный положительный результат. Однако данная методика не учитывает этиологию заболевания, которая зачастую имеет не экзокринный, а эндокринный характер. Следовательно, не устраняется причина заболевания, что естественно приводит к рецидивам, а иногда и к серьезным осложнениям течения болезни. Таким образом, данная методика далеко не всегда приводит к положительным результатам и улучшает качество жизни, т.е. необходим поиск методики, которая бы по показателям результативности не уступала эстетической хирургии, но отрицательно не влияла на качество жизни.

**Цель:** провести сравнительную оценку социальной, клинической и экономической эффективности хирургических и нехирургических методик устранения внешних возрастных изменений.

Материалы и методы: для проведения анализа будут использованы: метод анкетирования пациентов, перенесших лечение при помощи хирургических и нехирургических методик, антропометрические данные и объективные данные, выполненные при помощи графического редактора. В исследовании принимали участие 28 человек, прошедших хирургическое лечение, и 67 человек, прошедших лечение методом сингулярной стимуляции. При подборе респондентов необходимым условием была примерно одинаковая степень проявления эстетических недостатков. Исследуемые были поделены на две группы: первая — перенесшие хирургическое лечение, вторая — прошедшие лечение методом сингулярной стимуляции. Критерием социально-экономический эффективности являлась специально разработанная анкета, которая включала личные данные, удовлетворение эстетическим результатом методики, улучшение качества жизни, необходимость дополнительного ухода и расходы после лечения, а также согласие на повторное лечение подобным методом.

Результаты и обсуждение: по результатам исследования были получены следующее данные. Полученные в первой и во второй группах: удовлетворение эстетическим результатом методики – 34 и 98,4%; ожидаемый эффект получили 27 и 99,8%; улучшения качества жизни сразу после лечения в первой группе отмечено не было, во второй – отметили все участники; улучшение качества жизни через шесть месяцев после начала лечения отметили 31 и 96,5%; необходимость дополнительного ухода и расходов после лечения в первой группе отмечена всеми участниками опроса, соответственно, во второй это составило 7%; согласие на повторное лечение подобным методом высказали 4 и 97%; устойчивость результата в течение двух лет после лечения продемонстрировали 39 и 37%; появление эстетических недостатков после лечения выяснилось у 99,2 и 0,2%.

Также необходимо отметить, что время появления результата при неинвазивном методе – месяц, а при хирургическим – от двух до шести месяцев (при отсутствии осложнений). Существенным преимуществом неинвазивной методики является возможность коррекции результата в процессе лечения, что невозможно без повторного оперативного вмешательства в случае хирургического лечения.

Существенны экономические преимущества неинвазивной методики, поскольку, например, абдоминопластика и липосакция в данном случае происходят одновременно, а при хирургическом методе лечения это две различные процедуры. Например, на устранение объемов в абдоминальной области хирургическим методом необходимо затратить 80000 руб., а при использовании неинвазивной методики — 12000 руб. Кроме того, отсутствие необходимости в госпитализации и реабилитационного периода положительно также сказывается на экономической эффективности неинвазивной методики.

Таким образом, проанализировав социальную, клиническую и экономическую эффективность инвазивной и неинвазивной методик, мы выяснили, что методика сингулярной стимуляции по всем показателям обладает видимым преимуществом по сравнению с хирургической метоликой.

# ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДУГОВЫМ МЕХАТРОННЫМ МОДУЛЕМ

**А.В. Якимишин, студент; С.В. Негодяев, аспирант** ТУСУР, г. Томск, yakimishin tusur@mail.ru; fidon@mosk.ru.

В настоящей статье рассматривается возможность применения метода векторного широтно-импульсного управления электроприводом при создании системы управления дуговым электромехатронным модулем движения (ДЭМД). ДЭМД является инновационной разработкой в области электромехатроники и успешно развивается. На сегодняшний момент существует несколько типов таких модулей в соответствии с областью применения. Разрабатываемая система управления основывается на методе векторного управления электроприводом.

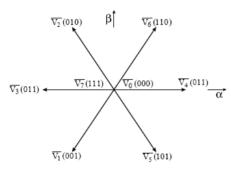
Суть метода векторного управления основывается на пространственной ориентации вектора напряжения и преобразовании неподвижной трехфазной системы координат во вращающуюся двухфазную. В нашем случае задачи этих преобразований можно возложить на специальные модули цифровой части системы управления. Входными параметрами для осуществления векторного управления являются мгновенные значения токов, скорость перемещения дуги ротора, модуль и угол вектора потокосцепления. Ввод в систему значений токов и скорости как аналоговых измеряемых величин выполняют аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Измерение тока производят специальные датчики, при этом достаточно использовать датчики только в двух фазах двигателя, т.к. значение тока третьей фазы вычисляется, исходя из алгебраической суммы токов, равной нулю. Для непосредственного измерения вектора потокосцепления необходимо наличие датчиков Холла в воздушном зазоре двигателя, что не представляется возможным. Поэтому применен блок расчета вектора потокосцепления, который производит его моделирование на основе значений проекций вектора тока и скорости перемещения дуги ротора. Блок компенсации взаимного влияния каналов осуществляет развязку каналов потокосцепления и момента двигателя, а ПИ-регуляторы — пропорционально-интегрирующее управление. Формирователь ШИМ генерирует сигналы управления для ключей автономного инвертора напряжения (АИН). Следует отметить, что для реализации векторного управления необходимо точное позиционирование вектора напряжения. Достичь этого можно с помощью специальных алгоритмов коммутации силовых ключей, например ШИМ с синусоидальным распределением длительности импульсов, однако при таком способе максимальное значение вектора напряжения равно половине напряжения в цепи постоянного тока. Для увеличения максимального значения вектора напряжения целесообразно использовать пространственно-векторную модуляцию (векторная ШИМ-модуляция).

Питание дугового мехатронного модуля осуществляется трехфазным автономным мостовым инвертором. Алгоритм переключения ключей в данном инверторе следующий: в любой конкретный промежуток времени в инверторе всегда сохраняется условие трех замкнутых ключей (всегда три ключа замкнуты, а три других разомкнуты). В нашем случае необходима высокая скорость переключения ключей и относительно небольшое значение токов, поэтому в схеме будут использоваться MOSFET-транзисторы. Работа ключей осуществляется последовательно. В каждой из вертикалей схемы инвертора всегда один ключ замкнут, другой разомкнут. Таким образом, создается восемь возможных конфигураций, которые представлены в таблице (0 – ключ закрыт, 1 – ключ открыт). В таблице каждая комбинация обозначена тремя цифрами (сочетание 0 и 1). Порядковый номер обозначает состояние соответствующей фазы, 0 – в нижнем плече ключ открыт, а в верхнем – закрыт, 1 – инверсное состояние, т.е. в верхнем плече ключ открыт, а в нижнем закрыт. Очевидно, что при таких комбинациях существует шесть возможных базовых положений вектора напряжения в пространстве, которые сдвинуты относительно друг друга на 60°. Два других состояния, когда открыты ключи только в нижних плечах –  $V_0(000)$  или только в верхних –  $V_7(111)$ , соответствуют нулевым векторам (рис. 1).

Допустим, необходимо получить вектор  $V_{ref}$ , который располагается между векторами  $V_4$  и  $V_6$  (рис. 2). Очевидно, что если в течение периода ШИМ-сигнала формировать последовательности из комбинаций  $V_4$  и  $V_6$ , действующих соответственно за время  $T_4$  и  $T_6$ , то результирующим вектором и будет вектор  $V_{ref}$ . Общие выражения для вектора  $V_{ref}$  тогда можно записать в виле

$$T_4 = T_6 = \frac{T}{2}$$
, (1)

где T – период ШИМ-сигнала;  $T_4$  – время действия вектора  $V_4$ ;  $T_6$  – время действия вектора  $V_6$ ;  $T_0$  – время, соответствующее нулевым векторам  $V_0$ 



и  $V_7$ . Максимальное значение вектора  $V_{ref}$  можно получить при полном отсутствии нулевого вектора ( $T_0 = 0$ ), т.е.

$$V_{\text{ref}} MX = \frac{V_4}{2} + \frac{V_6}{2}$$
. (2)

Рис. 1. Основные положения вектора напряжения в пространстве

#### Возможные конфигурации работы ключей инвертора

$S_{a^+}$	$S_{b+}$	$S_{0+}$	$S_1$	$V_{ab}$	$V_{bc}$	V <sub>ca</sub>	V <sub>an</sub>	$V_{bn}$	V <sub>cn</sub>	$V_{\alpha}$	$V_{\beta}$	$V_1$
0	0	0	$S_0$	0	0	0	0	0	0	0	0	$V_0$
0	0	1	$S_1$	0	<b>-</b> Е	Е	-E/3	-E/3	2E/3	-E/2	$-E\sqrt{3/2}$	$V_5$
0	1	0	$S_2$	-Е	Е	0	-E/3	2E/3	-E/3	-E/2	E√3/2	$V_3$
0	1	1	$S_3$	-Е	0	Е	-2E/3	-E/3	-E/3	-E	0	$V_4$
1	0	0	$S_4$	Е	0	<b>-</b> Е	2E/3	-E/3	-E/3	Е	0	$V_1$
1	0	1	$S_5$	Е	-Е	0	E/3	-2E/3	E/3	E/2	$-E\sqrt{3/2}$	$V_6$
1	1	0	$S_6$	0	Е	-Е	E/3	E/3	-2E/3	E/2	E√3/2	$V_2$
1	1	1	$S_7$	0	0	0	0	0	0	0	0	$V_7$

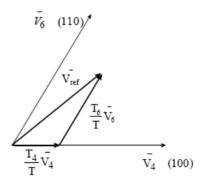


Рис. 2. Получение промежуточного вектора  $V_{\text{ref}}$ 

Необходимо отметить, что данный метод в нашем случае совершенно оправдан, и в результате форма напряжения питания модуля от инвертора есть синусоида, с помощью которой можно осуществлять точное регулирование движения дуги мехатронного модуля. Также следует отметить, что в нашем случае движение дуги ротора осуществляется не по всей окружности, а по ее ограниченному отрезку, так как ротор имеет форму дуги. Контроль положения дуги основывается на специальном датчике.

### Литература

- 1. Field Oriented Control of 3-Phase AC-Motor. LN: BPRA073, Texas Instruments, 1998.
- 2. Digital Signal Processing Solution for AC-Induction Motor. Application Note: BPRA043, Texas Instruments, 1996.
- 3. AC-Induction Motor Control Using Constant V/Hz Principle and Space Vector PWM Technique with TMS320C240. Application Report: SPRA284A, Texas Instruments, 1998.

# РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ПЕРЕДВИЖНОГО ПАСЕЧНОГО КОМПЛЕКСА (АППК)

К.С. Карепов, студент каф. АОИ; науч. рук. – А.А. Ершов, директор ООО «Сибирские Афины», к.т.н. г. Томск, 290157@mail.ru

Целью проекта является создание автономного передвижного пасечного комплекса, состоящего из мобильного прицепного устройства; системы ульев в закрытом помещении с определенным количеством пчелосемей и технологий; системы поддержки жизнедеятельности пчелосемей; контрольно-информационной системы за состоянием пчелосемей; системы обработки и передачи данных на расстояние; системы автономного электропитания данного комплекса.

Вытекающая из цели задача — это разработка системного подхода к созданию медоносной карты любого района области методом спутниковых фотосъемок. Конечной целью является создание предприятия по производству АППК, их продажа с обеспечением покупателей способом современного пчеловождения, базирующегося на маршруте перемещения, минимальном вмешательстве в жизнь пчелосемьи, дистанционном контроле и постоянной репродукции продуктивных маток.

Пчелы имеют высочайшую работоспособность и целенаправленную организованность на создание кормовых запасов. При наличии приличного жилища и хорошего ухода пчелосемье для собственного развития

и обеспечения коммерческими пчелопродуктами людей на период лета необходим непрерывный медоносный конвейер. Его можно организовать подвозкой пчел к естественным цветущим медоносам, обеспечивая максимальную эффективность их работы, включая этномофильные растения, в районах Сибири начиная с апреля и кончая сентябрем.

Разрабатываемый АППК представляет собой передвижной павильон на базе автобуса «ЛиАЗ». При конструировании павильона необходимо учитывать возможность создания технологических систем обеспечения жизнедеятельности пчелосемей (кормушки, поилки, вентиляцию, дезинфекцию ульев, салона), создание информационно-контрольной системы (датчики температуры, влажности, шума внутри улья) на основе современных автоматизированных систем управления и соответствующей технической базы.

В условиях Сибири для передвижного павильона желательно строительство полуподземного омшаника. В зимовнике необходимо поддерживать температуру не выше +6 °C и относительную влажность воздуха около 85%.

В текущей стадии проекта ведется конструктивная проработка размещения ульевых отсеков в салоне в павильонном исполнении на базе автобуса «ЛиАЗ». Изготовлен опытный образец ульевого отсека для работы КИС с датчиками температуры, влажности, шума в лабораторных условиях. Начата разработка программного обеспечения, ведутся работы по установлению датчиков в ульевых отсеках, собирается информационная база о пчелах, пчеловодстве, медоносах и т.п.

# Технические характеристики АППК:

 Количество ульев:
 от 10 до 100

 Количество контрольных ульев:
 1–2

 Расстояние передвижения:
 до 1 000 км

 Расстояние передачи данных:
 до 1 000 км

 Сбор данных:
 по 5 датчикам.

**Инновационные аспекты.** Сбор медопродуктов по установленному маршруту; автоматизированный контроль за состоянием пчелосемей; контроль за комплексами из единого центра управления (при наличии нескольких АППК у одного пользователя). АППК на рынке отсутствует.

**Основные преимущества** для потребителя. Увеличение сбора медопродуктов с пчелосемьи в 3 раза; повышение продуктивности этнофильных и сельскохозяйственных растений в 1,5 раза; снижение трудоемкости в 2—4 раза.

На рынке известна только одна фирма, производящая товар, аналогичный нашему, – «Тенториум». Особенностью нашего проекта является то, что на рынке не имеется аналогов АППК.

Основные экономические преимущества — это увеличение сбора меда в регионе в несколько раз (10–100 раз). В финансовом аспекте этот проект может только для Томской области дать более одного миллиарда рублей в год внутреннего валового продукта.

# АССОРТИМЕНТНЫЙ РЯД ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

А.Н. Лунин, М.Г. Шепеленко, студенты; Д.А. Медведев, С.В. Негодяев, П.К. Васенин, аспиранты; О.Ю. Осипов, начальник СКБ «Инноватика», к.э.н. ТУСУР, г. Томск, оо@sbi.tusur.ru

Ассортиментный ряд продукции создается в рамках инновационного проекта отделения кафедры ЮНЕСКО «Многокоординатные мехатронные манипуляторы на основе дуговых электромехатронных модулей движения». Продукция соответствуют перечню критических технологий федерального уровня по мехатронным технологиям, в частности: мехатронные модули вращательных и линейных перемещений на базе интеграции средств прецизионной механики, электроники и электротехники; технологические лазерные комплексы формирования поверхностей деталей сложной пространственной формы, а также включают ряд других применений (таблица).

#### Ассортиментный ряд продукции

		· ·
№	Наименование	Тип
$\Pi/\Pi$		мехатронного модуля (ММ)
1	Многокоординатный мехатронный манипулятор для лазерной технологии обработки материалов «Лазер»	4-координатная манипуля-тор- платформа
2	Горизонтированная платформа для инерциальных систем «Опора»	3-координатный дуговой ММ
3	Манипулятор антенны бортовой радио- локационной станции «БРЛС»	2-координатный дуговой ММ
4	Смешиватель для изготовления магнитно-абразивных паст «Миксер»	2-координатный дуговой ММ
5	Высокоточная поворотная стол-плат- форма «Угол»	2-разрядный сегментный электродвигатель (ЭД)
6	Лечебно-оздоровительные тренажеры «Всадник» и «Желоб»	2-координатный дуговой ММ; 2-координатный линейно- дуговой ММ
7	Поворотные двери бизнес-центров, гостиниц и учреждений «Ворота»	Сегментный ЭД с двумя независимыми индукторами

В этой продукции ассортиментного ряда базовым электродвигателем являяется дуговой электромехатронный модуль движения (ДЭММД), являющийся электроприводом прямого действия [1, 2]. ДЭММД выполнен в виде сегментного электродвигателя синхронного типа, содержащего индуктор с трехфазной обмоткой-звездой, ротор из магнитомягкого железа с постоянными магнитами и дуговой инкрементальный датчик положения (рис. 1). Он имеет блок управления, выполняющий следующие функции: поддержание и оперативное управление скоростью; линейную и круговую интерполяцию; сплайновую интерполяцию при отработке криволинейной траектории произвольной сложности в многокоординатной системе, а также выполняет функции контроллера электроавтоматики.

Основные достоинства ДЭММД:

- компактность и надежность конструкции из-за отсутствия редукторов, механизмов возвратно-поступательного движения и т.п.;
- компоненты прямого привода дуговой (или линейный) ЭД, направляющие практически не требует технического обслуживания (смазка и т.п.), мало подвержены износу;
  - низкие уровни шума и вибрации;
  - -простота и удобство монтажа.

Разработано два варианта конструкции опор.

Вариант 1. Каретка, на которой смонтирован индуктор, с шарикоподшипниковыми опорами качения по дуговой направляющей.

Достоинство — дорожки качения позволяют повысить грузоподъемность и жесткость, обеспечить в то же время высокую точность и долговечность, особенно в случае многокоординатной конструкции за счет регулировки опор. Низкий коэффициент трения обеспечивает малый момент сопротивления.

Недостаток — сложная технология изготовления дуговых направляющих требует высоких точностей обработки и закалки поверхностей направляющих.

Неудовлетворительное соотношение цена / качество.

 $Bариант\ 2$ . Каретка в виде плунжерной пары скольжения из тефлона «индуктордуговой магнитопровод».

Достоинства:

практически не требует технического обслуживания (смазка и т.п.), мало подвержена износу, низкие уровни шума и вибрации, простота конструкции и удобство ее монтажа.

Недостаток — обеспечиваемая точность ниже, чем у шарикоподшипниковых опор качения, технологическая сложность производства тефлоновых опор.

Удовлетворительное соотношение цена / качество.

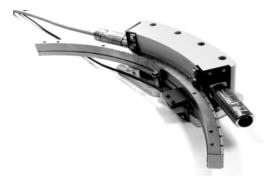


Рис. 1. Общий вид дугового сегментного электропривода движения

#### Выволы

- 1. Ассортиментный ряд продукции позволяет повысить уровень коммерциализуемости инновационного проека «Многокоординатные мехатронные манипуляторы на основе дугового электропривода».
- 2. Для создания учебно-лабораторного аппаратно-программного комплекса наиболее рациональным техническим решением является изготовление ДЭММД с тефлоновыми опорами из-за удовлетворительного соотношения цена / качество.

#### Литература

- 1. *Осипов Ю.М.* Операционные автоматы с электроприводом прямого действия. Томск: ИПФ Том. политех. ун-та, 1997. 189 с.
- 2. Осипов Ю.М., Васенин П.К., Медведев Д.А., Негодяев С.В. Основы мехатроники: Учебное пособие / Под общ. ред. проф. Ю.М. Осипова. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2007. 203 с.

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДУГОВЫМИ ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННЫМИ МОДУЛЯМИ ДВИЖЕНИЯ

И.В. Ковалев, Е.В. Палашкин, студенты; Д.А. Медведев, С.В. Негодяев, П.К. Васенин, аспиранты; О.Ю. Осипов, начальник СКБ «Инноватика», к.э.н. ТУСУР, г. Томск, оо@sbi.tusur.ru

Функциональная схема системы управления ДЭММД представлена на рис. 1. Основные характеристики системы управления: тип системы управления: многоосевая с линейной и круговой интерполяцией; количество управляемых координат: 1; интерфейс пользователя: RS232, USB, Step/Dir; программный интерфейс: расширенный HPGL.

Система управления включает: плату цифрового сигнального процессора DSP, сервоплату для каждых 4-синусных энкодеров; усилители мощности PU2 (35V, 3A), питание  $\pm$ 35V постоянного тока; блок питания PS512 (5V, $\pm$ 12V, 200W); блок питания PS235 2  $\pm$  35 B  $\pm$  10 A, в случае применения PU1-PU10; кроссплату MB5.

Система может работать в режиме с двух- и трехкоординатной (винтовой) круговой интерполяцией, линейной интерполяцией 5 координат, сплайновой интерполяцией координат. Управление положением привода осуществляет трехконтурный позиционный регулятор, включающий контур положения, контур скорости и контур тока [1].

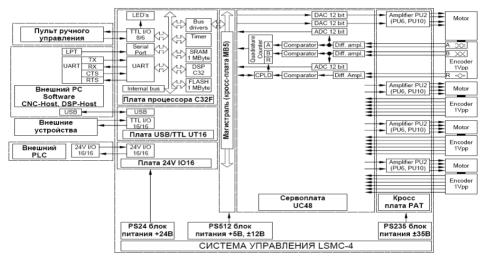


Рис. 1. Функциональная схема системы управления ДЭММД

Принцип работы системы управления. Для питания обмоток трехфазного синхронного двигателя необходима последовательность импульсов, смещенных друг относительно друга. Код каждой последовательности в цифровом виде формируется сигнальным процессором и далее подается на цифроаналоговый преобразователь, где из цифрового кода переводится в аналоговую форму. Этот аналоговый сигнал поступает на блок усилителя мощности, где усиливается до уровня, необходимого для работы трехфазного синхронного электродвигателя. Перемещение дугового сегмента ротора отслеживается датчиком положения, в качестве которого может быть использован бесконтактный магнитный датчик с аналоговым или цифровым выходом. Если используется аналоговый датчик, то для дальнейшей обработки сигнал должен быть пред-

варительно переведен в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя. После преобразования сигнал с датчика в виде цифрового кода поступает на DSP, где производится вычисление скорости движения дугового сегмента и его местоположения. Эта информация сравнивается с заданной скоростью движения и вычисляется сигнал ошибки, на основе которого изменяется длительность и фаза управляющих сигналов для коррекции рассогласования.

Выбор типа энкодера зависит от требований, предъявляемых к электроприводу. Существует три основных критерия, исходя из которых, производится выбор энкодера: максимальная точность позиционирования +/—1 инкремент энкодера; для обеспечения стабильного и динамичного регулирования на минимальной скорости необходимо 20 инкрементов энкодера на один период квантования контроллера; максимальная частота входных импульсов энкодера не должна быть превышена на максимальной скорости.

Энкодер, применяемый для обеспечения контроля положения и скорости ДЭММД, представляет собой магнитную ленту на клеевой основе, которая наклеивается на дуговой сегмент ротора. Чувствительный элемент устанавливается таким образом, чтобы расстояние между ним и магнитной лентой не превышало 0,5 мм. При этом необходимо размещать магнитную ленту таким образом, чтобы она не находилась вблизи постоянных магнитов ротора, иначе может произойти ее размагничивание. Возможно применение энкодеров других типов, например оптического.

Для реализации системой управления всех вышеперечисленных функций при сохранении высокого быстродействия применяется цифровой сигнальный процессор. Рассмотрим основные особенности DSP. Концепция цифровой обработки сигналов лежит в основе функционирования многих электронных устройств. В том числе DSP широко применяется в системах управления электроприводами. Процессор DSP имеет специфичную архитектуру, которая позволяет использовать такие процессоры для непрерывной обработки сигналов, следующих в режиме реального времени.

В DSP-процессоре интервал времени, необходимый для завершения операции, должен быть определен очень точно. Иными словами, вероятность прерывания обработки сигнала должна быть сведена к нулю: любую функцию, которая может привести к прерыванию операции, следует либо исключить, либо изменить, чтобы прерывания не произошло. Это предопределяет весьма существенные отличия архитектуры таких устройств от «обычных» процессоров.

Среди архитектурных особенностей DSP-процессоров можно отметить прямой доступ к памяти, поддержку возможности интегрирования разных видов устройств ввода/вывода, два уровня кэш-памяти. Но, пожалуй, самое современное решение в области DSP-процессоров связано с использованием архитектуры, допускающей употребление очень длинных командных слов (very large instruction word, VLIW). Быстродействие современных DSP-процессоров измеряется миллиардами операций в секунду. Если же VLIW-архитектура поддерживается еще и адекватно настроенным компилятором, то функционирование DSP-процессора может стать не только исключительно эффективным, но и предельно простым. Поэтому в настоящее время наметился крен в сторону программного конструирования DSP-архитектур. При этом возможно использование программного кода меньшего размера, поскольку команды — одиночные, с множественными данными и переменной

длины – могут быть упакованы в одно слово.

Еще один плюс VLIW-архитектуры заключается в том, что она обеспечивает параллелизм двух видов — параллелизм выполнения операций умножения с накоплением и параллелизм шин. Это позволяет еще более увеличить быстродействие, так как подсистема памяти проектируется с учетом производительности ядра, а компилятор теперь может эффективно поддерживать конвейерную структуру с массовым параллелизмом. Конечно, архитектура DSP-ядра слишком сложна, чтобы можно было просто добавлять магистрали данных по мере наращивания модулей, однако будущее DSP-процессоров в значительной мере связывается сегодня именно с такой возможностью масштабирования в целях дальнейшего увеличения быстродействия.

#### Выволы.

- 1. В системе управления ДЭММД применяется многоосевое управление с линейной и круговой интерполяцией, вычисления обеспечивает процессор фирмы Texas Instruments серии TMS320C3x.
- 2. В качестве датчика положения (энкодера) в ДЭММД используется инкрементальный датчик положения с аналоговым синусоидальным выходом или импульсным выходом TTL (интерфейс RS422).

#### Литература

1. Осипов Ю.М., Васенин П.К., Медведев Д.А., Негодяев С.В. Электромехатроника: Электрон. учебное пособие: В 3 ч. / Под общ. ред. Ю.М. Осипова. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2007.

# МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ С МОТОР-КОЛЕСОМ ЛЛЯ РОБОФУТБОЛА

А.М. Тебенихин, В.Г. Воронин, студенты; Д.А. Медведев, аспирант; О.Ю. Осипов, начальник СКБ «Инноватика», к.э.н.

ТУСУР, г. Томск, oo@sbi.tusur.ru

В рамках инновационного проекта отделения кафедры ЮНЕСКО создан двухколесный мобильный робот для игры «Робофутбол» (рис. 1). Он выполнен с применением традиционного редукторного электропривода с двигателем постоянного тока. Такая конструкция высокоскоростного электропривода имеет недостатки: из-за редукторов наблюдаются высокие уровни шума, вибрации и износа, что обуславливает невысокую надежность эксплуатации, поломки в редукторе.



Рис. 1. Общий вид двухколесного мобильного робота с мячом для игры «Робофутбол»

Поэтому возникла идея создать безредукторный электропривод с мотор-колесом, имея опыт проектирования мехатронных конструкций на основе принципов интеграции и миниатюризации [1].

Разрабатывается эскизно-технический проект мотор-колеса. Во внутренней полости обрезиненного колеса 1, установленном подвижно на валу 4, монтируется электродвигатель (индуктор 2 и ротор 3). Устройство работает следующим образом: на статорную обмотку индуктора 2 поступает электриче-

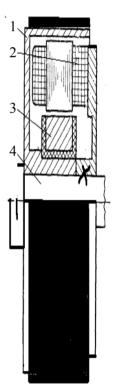


Рис. 2. Общий вид мотор-колеса

ский сигнал от блока управления и в зависимости от углового размера шага отработки ротор 3 поворачивается на определенный угол, вращая колесо 1. Вал 4 имеет жесткую связь с корпусом мобильного робота, который перемещается в нужную точку поля (рис. 2).

#### Выводы

- 1. Создание мобильного робота с мотор-колесом для робофутбола позволит повысить компактность и надежность конструкции, исключить износ, шум и вибрации, обеспечить простоту и удобство монтажа.
- 2. Появляется возможность создать инновационную продукцию и защитить интеллектуальную собственность патентом на изобретение или промышленную модель

#### Литература

1. Осипов Ю.М., Васенин П.К., Медведев Д.А., Негодяев С.В. Основы мехатроники: Учебное пособие / Под общ. ред. Ю.М. Осипова. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2007. 203 с.

## СЕКЦИЯ 24

# АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Председатель — **В.М. Дмитриев**, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., профессор; зам. председателя — **М.И. Андреев**, к.т.н., доцент ВКИЭМ

# ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ФАКТОРИЗАЦИИ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЫ КЛЕТКАМИ МЕНЬШИХ РАЗМЕРНОСТЕЙ

**А.В. Бобенко, М.Д. Федоров, студенты 4-го курса** ТУСУР, г. Томск

В настоящее время в системе математического моделирования происходит трансформация вычислений в сторону распараллеливания вычислений. В статье представлен алгоритм распараллеливания вычисления элементов обратной матрицы клетками меньших размерностей.

Пусть  $\Omega^{-1}$  и  $\Omega$  — матрицы размерности  $n \times n$  каждая, определяемые четверками клеток A, B, C, D и K, L, M, N как

$$\Omega := \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} \qquad \Omega^{-1} := \begin{pmatrix} K & L \\ M & N \end{pmatrix} \tag{1}$$

При этом  $\Omega^{-1}$  является обратной матрицей для  $\Omega$ , т.е.

$$\Omega^{-1}\Omega := E \qquad \Omega\Omega^{-1} := E \tag{2}$$

Алгоритм вычисления элементов обратной матрицы  $\Omega^{-1}$  сводится к выполнению следующих операций:

1. Вычислить матрицу 
$$A^{-1}$$
 (3)

2. Определить матрицу 
$$\Gamma := -A^{-1} \cdot B$$
 (4)

3. Определить матрицу 
$$H := -C \cdot A^{-1}$$
 (5)

4. Вычислить матрицу 
$$N := (D + C \cdot \Gamma)^{-1}$$
 (6)

5. Вычислить матрицу 
$$M := N \cdot H$$
 (7)

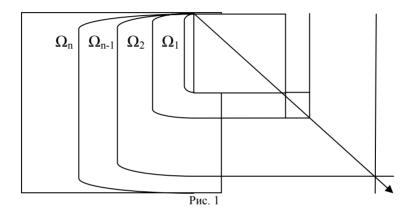
6. Вычислить матрицу 
$$L := \Gamma \cdot N$$
 (8)

7. Вычислить матрицу 
$$K := A^{-1} + \Gamma \cdot M$$
 (9)

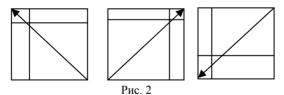
Преимущества алгоритма с использованием вычислительной схемы (3)–(9) определяются двумя факторами:

- размерность матричных вычислений вдвое меньше, чем n;
- других обращений, кроме вычислений типа (8) и (9), алгоритм не содержит.

Данный алгоритм обладает тем свойством, что с его помощью можно вычислять матрицы  $\Omega$  большой размерности за короткое время, так как необходимо лишь один раз вычислить обратную матрицу A (оптимально начинать с матрицы размерности  $2\times2$ ).

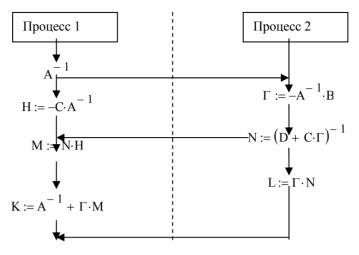


На рис. 1 изображена схема движения слева направо и сверху вниз. Однако возможны ситуации, когда  $\det A_i = 0$  необходимо применить другие схемы движения алгоритма рис. 2.



# Параллельный метод вычисления

Параллельный метод вычисления заключается в одновременном вычислении независимых операция с промежуточным объединением результатов.



Целесообразность распараллеливания имеется в том случае если размерность матрицы больше  $3\times 3$  так как  $A_i^{-1}=\Omega_{i-1}$ , при этом шаг  $A^{-1}$  на Процессе 1 пропускается после первой итерации. Данный алгоритм позволяет повысить скорость вычислений в 2 раза.

Пример. Матрица Ω определена, например, как

$$\Omega := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 0 & -2 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

В этом случае, метод Гаусса легко приводит к обратной матрице  $\Omega^{-1}$  следующего вида:

$$\Omega^{-1} = \begin{pmatrix}
0 & 0.333333 & 0.333333 & -0.333333 \\
-0.5 & 0.166667 & 0.166667 & 0.333333 \\
0.2 & 0.466667 & 0.066667 & -0.466667 \\
0.4 & -0.4 & -0.2 & 0.4
\end{pmatrix}$$
(10)

С другой стороны, «разбивая» очевидным образом матрицу  $\Omega$  на четыре клетки вдвое меньшей размерности, как

A:= 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$
 B:=  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$   $C:= \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  D:=  $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ 

в соответствии с предложенным алгоритмом можно получить:

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$$
 $\Gamma := -A^{-1} \cdot B$ 
 $\Gamma = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -1.5 \end{pmatrix}$ 
 $\Gamma := -C \cdot A^{-1}$ 
 $\Gamma := \begin{pmatrix} -4 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ 
 $\Gamma := \begin{pmatrix} -4 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ 
 $\Gamma := \begin{pmatrix} 0.066667 & -0.466667 \\ -0.2 & 0.4 \end{pmatrix}$ 
 $\Gamma := \Gamma \cdot \Gamma$ 
 $\Gamma := \Gamma \cdot \Gamma$ 
 $\Gamma := \begin{pmatrix} 0.2 & 0.466667 \\ 0.4 & -0.4 \end{pmatrix}$ 
 $\Gamma := \Gamma \cdot \Gamma$ 
 $\Gamma := \begin{pmatrix} 0.333333 & -0.333333 \\ 0.166667 & 0.333333 \end{pmatrix}$ 
 $\Gamma := \Lambda^{-1} + \Gamma \cdot \Lambda$ 
 $\Gamma := \begin{pmatrix} 0 & 0.3333333 \\ 0.166667 & 0.3333333 \\ 0.166667 & 0.3333333 \end{pmatrix}$ 
 $\Gamma := \Lambda^{-1} + \Gamma \cdot \Lambda$ 
 $\Gamma := \begin{pmatrix} 0 & 0.3333333 \\ -0.5 & 1.666667 \end{pmatrix}$ 
ЧТО порождает элементы матрицы  $\Gamma := \Gamma \cdot \Gamma$ 

что порождает элементы матрицы  $\,\Omega^{-1}\,$  в виле

$$\Omega^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 0.333333 & 0.333333 & -0.333333 \\ -0.5 & 0.1666667 & 0.1666667 & 0.333333 \\ 0.2 & 0.4666667 & 0.066667 & -0.466667 \\ 0.4 & -0.4 & -0.2 & 0.4 \end{pmatrix}$$

полностью совпадающем с матрицей (10), полученной обычным образом с использованием обращения на основе алгоритма Гаусса для матрицы  $\Omega$ размерности  $n \times n$ .

В заключение можно отметить, что вычислительные схемы (6) и (7) порождают, в конечном счете, одну и ту же обратную матрицу  $\Omega^{-1}$ . Отличительные особенности между алгоритмами (6) и (7) состоят, главным образом, в том, что алгоритм (6) использует только  $A^{-1}$ , в то время как алгоритм (7) использует только  $D^{-1}$ .

# ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Н.В. Кириллова, студентка 2-го курса ВКИЭМ; А.Н. Пономарев, м.н.с. ИФПМ СО РАН

г. Томск

Открытие в конце XX в. нового класса замкнутых поверхностных структур углерода, сфероидальная либо цилиндрическая поверхность которых выполнена шестиугольниками и пятиугольниками с атомами углерода в вершинах, положило начало одному из направлений нанотехнологий, связанному с исследованиями и разработками наноматериалов на основе углеродных нанотрубок (УНТ). УНТ являются уникальными макромолекулярными системами. По своим физико-химическим свойствам они занимают промежуточное положение между атомами и молекулами, с одной стороны, и конденсированным веществом — с другой. Впервые нанотрубки были обнаружены в саже, которая образуется в условиях дугового разряда с графитовыми электродами. УНТ сочетают в себе свойства молекул и твердого тела и могут рассматриваться как промежуточное состояние вещества (между молекулярным и конденсированным).

УНТ представляют собой протяженные объекты в виде полого цилиндра диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких микрон. Такие трубки составлены из одного или нескольких свернутых в цилиндр гексагональных графитовых слоев, выложенных правильными шестиугольниками, в вершинах которых расположены атомы углерода, и заканчиваются обычно полусферической головкой.

Результат операции сворачивания зависит от угла ориентации графитовой плоскости относительно оси нанотрубки. Угол ориентации, в свою очередь, задает **хиральность** нанотрубки, которая определяет, в частности, ее электрические характеристики. Это свойство нанотрубок иллюстрируется на рис. 1, а, где показана часть графитовой плоскости и приведены возможные направления ее сворачивания. Идеализированная нанотрубка не образует швов при сворачивании и заканчивается полусферическими вершинами, содержащими наряду с правильными шести-угольниками шесть правильных пятиугольников. Хиральность нанотрубок обозначается набором символов (n, m), указывающих координаты шестиугольника, который в результате сворачивания плоскости должен совпасть с шестиугольником, находящимся в начале координат.

По значению параметров хиральности (n, m) различают:

- прямые (ахиральные) нанотрубки
- 1. «кресло» или «зубчатые» (armchair) n = m (рис. 1,  $\delta$ ),
- 2. «зигзагообразные (zigzag) m = 0 или n = 0 (рис. 1, e);
- спиральные (хиральные) нанотрубки (рис. 1, 2).

По числу слоев различают:

- 1. однослойные нанотрубки (рис. 1,  $\delta$ – $\epsilon$ );
- 2. многослойные нанотрубки (рис. 2).

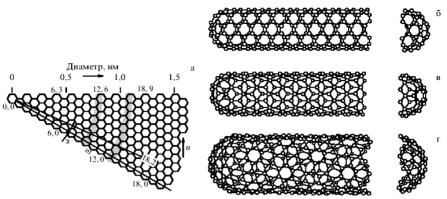


Рис. 1. Иллюстрация хиральности нанотрубок: a – часть графитовой поверхности, свертывание которой в цилиндр приводит к образованию однослойной нанотрубки;  $\delta$  – свертывание под углом  $\alpha$  = 0 (armchair);  $\epsilon$  – угол  $\alpha$  = 30° (структура zigzag);  $\epsilon$  – нанотрубка с индексами хиральности (10, 5)



Рис. 2. Схематическое изображение наиболее распространенных структур многослойных нанотрубок: a – русская матрешка;  $\delta$  – свиток;  $\epsilon$  – папье-маше

Электронные свойства нанотрубки, такие как концентрация и подвижность носителей, ширина запрещенной зоны, проводимость, число слоев и др., определяются ее геометрией, основными параметрами которой служат диаметр и хиральность (как уже было сказано выше). Еще в 1991 г. несколько групп ученых по всему миру показали теоретически, что нанотрубки могут быть металлами или полупроводниками в зависимости от расположения углеродных ячеек (типа хиральности) однако в обоих случаях в электронной плотности состояний на уровне Ферми наблюдается минимум при очень низких температурах. Подобная особенность низкотемпературной электронной плотности состояний характерна для аморфных металлических сплавов, указывая на туннельный или диффузионный электронный перенос и возможность эффекта слабой локализации.

В полупроводящих нанотрубках ширина запрещенной зоны обратно пропорциональна диаметру. Следовательно, регулирование структурой УНТ имеет огромное значение в управлении электрическими свойствами УНТ различного строения, таких как ОУНТ, МУНТ, связки УНТ и УНТ с внутренней полостью.

Также было обнаружено, что структура углеродного материала зависит от условий роста — температуры реакции, катализа, химически активного газа и т.д. Главную роль для образования структуры ОУНТ играет температура выращивания. Также обнаружена прямая зависимость структуры трубки от температуры ее выращивания.

Для связок и неориентированных пучков ОУНТ сопротивление возрастает с возрастанием температуры для области высоких температур, а также был обнаружен низкотемпературный рост сопротивления. Причина низкотемпературного роста полностью не ясна, но, возможно, он возникает вследствие одномерной локализации.

Нанотрубки обладают уникальными эмиссионными характеристиками, что обусловлено их высоким аспектным отношением и хорошими проводящими свойствами, а также уникальными сорбционными свойствами, благодаря которым нанотрубка способна поглощать газообразные и конденсированные вещества.

И, наконец, как показано, особенности их поведения могут быть обусловлены одноэлектронными процессами переноса в УНТ, которые сильно зависят от геометрии нанотрубки.

Первые опыты по измерениям отдельных УНТ, показали большой разброс в измерениях свойств электропроводности, так как прямые измерения проводимости индивидуальных нанотрубок представляют собой технически трудную задачу. Это связано, с одной стороны, с миниатюрными размерами нанотрубок, затрудняющими выполнение надежных измерений, а с другой – с чрезвычайно низким сопротивлением индивидуальной нанотрубки, которое часто оказывается значительно ниже сопротивления подводящих контактов. В связи с этим возникла необходимость обеспечить такую схему измерений, при которой роль контактов полностью или частично исключена. Поэтому многие величины гораздо легче вычислить, чем измерить.

С другой стороны, благодаря своим свойствам, нанотрубки обладают значительным прикладным потенциалом, что привлекает к ним интерес со стороны инженеров и исследователей, развивающих новые технологии, а также разрабатывающих новые типы устройств и материалов. Тем самым нанотрубки представляют класс миниатюрных объектов с варьируемыми электронными характеристиками. Подобные объекты рассматриваются в качестве возможных элементов будущей наноэлектроники.

#### Литература

- 1. *Елецкий А.В.* Сорбционные свойства углеродных наноструктур // Успехи физических наук. 2004. Т. 174. Вып. 11.
- 2. *Елецкий А.В.* Углеродные нанотрубки // Успехи физических наук. 1997. Т. 167. Вып. 9.
- 3. Абрикосов А.А., Горьков Л.П., Дзялошинский И.Е. Методы квантовой теории поля в статистической физике. М.: Физматгиз, 1962. 444 с.
- 4. Металлические стекла. Вып. II. Атомная структура и динамика, электронная структура, магнитные свойства / Под ред. Г. Бека и Г. Гюнтеродта: Пер. с англ. М.: Мир, 1986.
- 5. Quyang M., Huang J.-J., Cheung Ch. L., Lieber Ch.M. Energy gaps in «metallic» single-walled carbon nanotubes. Science. 2001. Vol. 292.
- 6. Avouris Ph., Martel R., Ikeda Y. et al. Electrical properties of carbon nanotubes: spectroscopy, localization and electrical breakdown. Science and Application of Nanoubes / Ed. by Tomanek and Enbody. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 2000.

# ВАРИАНТ РЕШЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ ПРОБЛЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ПРОКОПЬЕВСКА

**А.Г. Литвиновская, студентка женской гимназии-интерната** Кемеровская обл., г. Прокопьевск

Сырьевая проблема, являющаяся актуальной мировой проблемой, в настоящей работе была исследована на модели энергетической и экологической ситуации в г. Прокопьевске.

Прокопьевск занимает двенадцатое место из двадцати угледобывающих территорий Кемеровской области. Разведанные запасы угля на шахтах Прокопьевска — 373 млн т, однако если темпы добычи угля останутся на прежнем уровне, то «черного золота» хватит только на полвека.

Угледобывающая и топливно-энергетическая отрасли народного хозяйства являются источниками поступления в окружающую среду экологически опасных компонентов. Так, ежегодно в водоемы нашего города и района сбрасываются до 24 миллионов кубометров сточных шахтных вод, из них 14 миллионов – нормативно очищенных, 9 – недостаточно очищенных, 1 – без очистки. С целью получения энергии в Прокопьевске за год сжигается около миллиона тонн каменного угля и, как следствие, на головы жителей обрушиваются 40 тыс. т вредных веществ (13 тысяч твердых, 17 – окиси углерода, 5 – сернистого ангидрида, 4 – окислов азота).

**Цель работы** – предложить план использования энергетических ресурсов, находящихся на территории Прокопьевского района, и рассмотреть возможные перспективы развития Прокопьевска, исходя из его ЭГП.

**Научная новизна работы** состоит в комплексном подходе к сырьевой проблеме. Наше исследование позволяет объективно взглянуть на вопросы энергетической и экологической ситуации в городе Прокопьевске, а также рассмотреть возможность рационального использования прокопьевских углей.

Методы исследования. В работе использованы различные методы: поисковый, статистический, синтез полученных наблюдений, обобщение и систематизация полученного материала в единое целое. Наиболее целесообразным для разработки данной темы явились методы анализа документов, анкетирование и взятие интервью, а также проведение собственных исследований. Эти методы имеют ряд преимуществ по сравнению с другими:

- а) позволяют оперативно получить фактические данные;
- б) полученная информация носит объективный характер;
- в) позволяют приобрести навыки планирования и проведения исследования и анализа полученных данных, научиться формулировать вывод.

При работе использовали персональный компьютер, программные пакеты АДАН, Microsoft Excel, Биостат.

К основным энергетическим ресурсам относят нефть, уголь и природный газ. Если брать за оценку количество топлива по трем категориям: разведанные, возможные, вероятные, то угля хватит на 600 лет, нефти — на 90, природного газа — на 50, урана — на 27 лет. Иными словами, все виды топлива по всем категориям будут сожжены за 800 лет. А если энергопроизводство будет расти сегодняшними темпами, то все виды используемого сейчас топлива будут истрачены через 130 лет, т.е. в начале двадцать второго века. Поэтому разрабатываются варианты альтернативных источников энергии, таких как использование энергии солнца, ветровой энергии, энергии Земли и энергии Мирового океана и т.д.

Мы проанализировали перспективу использования энергии Солнца, энергии ветра и энергии лесов в районах города Прокопьевска.

Выполняя фрагмент работы по изучению вероятностного применения энергии Солнца для обеспечения потребностей Прокопьевска, ежедневно отмечали в календаре: чистое было в этот день небо или небо было затянуто тучами. Затем, подсчитывая количество солнечных и пасмурных дней, подводили итоги за месяц, за истекший год. В Прокопьевске за 2001–2006 гг. количество солнечных дней в году в среднем составило 123. Самым солнечным был 2005 г., когда небо было чистым 150 дней, а самым пасмурным – 2002 г. – солнце светило только 90 дней. По наблюдениям, самые солнечные месяцы в году – это январь – в среднем 15 дней, февраль, август, декабрь, май (13 дней), тогда как

октябрь и ноябрь дают показатель 7–8 дней в месяц. В связи с тем, что идет эпоха глобального потепления, за последние 2 года и в нашем городе отмечена тенденция увеличения пасмурных дней, и дней с осадками до 175. Поэтому использование энергии Солнца на территории Прокопьевского района зависит от того в какую сторону пойдет процесс глобального потепления и насколько быстрыми темпами.

Наш анализ перспективного использования энергии ветра на территории Прокопьевска базируется на результатах исследования А.В. Екимова. Им установлено, что за последние 6 лет в Кузбассе преобладали западные и юго-западные ветры. Средняя скорость ветра варьировала от 4 до 6 м/с. В отдельных случаях наблюдались порывы до 25–28 м/с. Поэтому использование энергии ветра подойдет только для Тырганского высогорья города Прокопьевска, а в «старом городе» использование энергии ветра невозможно, потому что он находится в низине.

По нашему мнению, перспективным методом получения энергии для Прокопьевска является использование энергии лесов. Предлагаем при рекультивации земель высаживать деревья. Они окажут оздоровляющее влияние на экологическую ситуацию в городе. Кроме того, использование энергии лесов перспективно, так как этот источник энергии относится к возобновимым.

Из всего вышесказанного следует, что в Прокопьевске решение проблемы энергетических ресурсов возможно лишь за счет запасов угля. Однако добыча, обогащение и промышленное использование углей сопровождаются накоплением огромных количеств отходов. Так, по данным М.Я. Шпирта, на 1 т угля при открытой разработке получают в среднем 4 т вскрышных пород, при шахтной — 200—300 кг и 200—300 кг отходов обогащения. С учетом средней зольности углей Кузбасса к этому можно приплюсовать 100—150 кг зол и шлаков. Кузбасс превращен в зону экологического бедствия. Способствовало этому интенсивное развитие угольной и связанными с ней топливно-энергетической, химической промышленности, черной и цветной металлургии.

Итак, решать энергетические и экологические проблемы в Кузбассе, в том числе и в Прокопьевске, необходимо. Но для этого надо изыскать средства на реконструкцию предприятий, на строительство складов закрытого типа, на очистку шахтных выбросов...

В справочнике по ценным и токсичным элементам в товарных углях России раздел по Кузнецкому бассейну является самым представительным. В настоящее время уже известен ряд месторождений, в том числе и в Кузбассе, с необычайно высокими уровнями накопления германия, редкоземельных элементов, тантала, ниобия, золота, серебра, скандия, вольфрама и других металлов. Учеными уже разработаны и апробирова-

ны технологии получения из угля урана, скандия, галлия и золота. Рентабельность такой переработки будет выше, если извлекать будут не единичные элементы, а их комплекс.

Поэтому мы предлагаем создать принципиально новую геологоэкономическую модель освоения угольных месторождений Кузбасса. Одно из приоритетных направлений в нашей модели отводится выполнению специализированных исследований по оценке уровня накопления в углях ценных элементов. При решении одной из наиболее актуальных проблем – использование золо-шлаковых отходов – мы видим два пути. Путь первый – извлечение вредных и ценных компонентов из уже имеющихся зол и шлаков. Второй путь – это извлечение токсичных элементов из углей на стадии, предшествующей энергетическому либо другому использованию, или непосредственно в процессе их утилизации. Подсчитано, что в одном миллионе тонн угля содержится редких

Подсчитано, что в одном миллионе тонн угля содержится редких элементов на сумму до 22 млн руб., а миллион тонн золы этих углей может содержать ценных элементов на сумму более 46 млн руб. Внедрив современные технологии по получению редких металлов из угля, мы получим деньги, необходимые для развития Прокопьевска и финансирования инновационных программ.

Проделав данную работу, мы пришли к выводу, что решение сырьевой проблемы нельзя откладывать. Через несколько лет экологическая и энергетическая проблемы примут такие масштабы, что взять их под контроль люди не смогут.

# НАНОМАТЕРИАЛЫ. ВКЛАД В ИХ КИНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ НЕУПРУГОГО МЕЖЭЛЕКТРОННОГО ВЗАИМОЛЕЙСТВИЯ

МЕЖЭЛЕКТРОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ Н.Г. Литвиновская, студентка 4-го курса ФФ ТГУ; А.Н. Пономарев, мнс ИФПМ СО РАН

г. Томск, nlitvin@sibmail.com

Углеродные нанотрубки – своеобразные цилиндрические молекулы диаметром примерно от половины нанометра и длиной до нескольких микрометров. Ожидается, что в обозримом будущем они заменят элементы аналогичного назначения в электронных схемах различных приборов, в том числе современных компьютеров. В результате будет достигнут теоретический предел плотности записи информации (порядка одного бита на молекулу) и вычислительные машины обретут практически неограниченную память и быстродействие, лимитируемое только временем прохождения сигнала через прибор.

В настоящее время существует несколько теоретических подходов для расчета электронных свойств нанотрубок. Основные из них: точечная модель, модель Латинджера, модель Хаббарда, приближение функционала плотности. В большинстве работ, относящихся к этим моделям, исходят из первоначального приближения нанотрубки графитовой плоскостью.

В нашей модели электроны напрямую рассеиваются на структурных дефектах: примесях, новых химических связях — статических и оборванных, и на областях ближнего порядка. Используя метод ( $\Phi\Gamma$ ), найдем время релаксации электронов и с помощью него получим усредненную по конфигурациям одночастичную  $\Phi\Gamma$  в «грязном» металле. И в итоге мы используем эти результаты для расчета вклада в плотность состояний с учетом интерференции неупругого межэлектронного взаимодействия и упругого рассеяния на дефектах.

Так как углеродные нанотрубки могут проявлять металлические свойства, для определения выражения времени релаксации ( $\tau$ ) в качестве расчетной модели можно рассматривать поверхность твердого тела, полупроводника или d-металла, адсорбирующую атомы или молекулы газа, случайным образом занимающие различные позиции.

Введем микроконцентрацию — числа заполнения  $C_S(R_i)$  узлов  $R_i$  атомами сорта S. В отсутствие нового данного порядка  $C_S(R_i) = C_S + \delta C_S(R_i)$ , и среднее по положениям атомов  $<\!C_S(R_i)\!> = C_S$  — макроконцентрации,  $<\!\delta C_S(R_i)\!> = 0$ , а  $<\!\delta C_S(R_i)\!>$  определяет новые химические связи (новый «ближний порядок») в системе атом—подложка. Поле определили как

$$V(R) = \sum_{i} C(R_i)U(R_i - R)$$

$$H_{\text{int}} = \sum_{i} \int C(R_i)\psi^+(R)\psi(R)U(R_i - R)dR .$$
(1)

Теперь, чтобы получить в явном виде электронное время релаксации  $\tau$ , необходимо вычислить собственноэнергетическую часть  $\Sigma(\frac{1}{2\tau}\text{=-Im}\Sigma)$ . Для этого используем уравнение Дайсона для функции Грина

$$G(p) = G_0(p) = G_0(p) \sum G(p)$$
.

Для первого порядка по  $\sum$  имеем

$$G(p) = G_0(p) + G_0^2(p) \Sigma$$
.

В результате проделанных вычислений получили, что  $\sum$  имеет вид

$$\Sigma = -i\pi v_0 C t_0^2 (1 + \langle |C(p)|^2 \rangle) \text{sign} \epsilon = \frac{i}{2\tau(p)} \text{sign} \epsilon,$$

отсюда

$$\frac{1}{2\tau(p)} = \pi v_0 C t_0^2 (1 + \langle |C(p)|^2 \rangle),$$

где  $t_0$  — эффективный потенциал (матричный элемент амплитуды многократного рассеяния на узле) и  $\nu_0$  — плотность электронных состояний

на уровне Ферми, а 
$$\langle |C(p)^2| \rangle = \frac{1-C}{N} \sum_{i=1}^{N} \alpha_i \cos \vec{p} \vec{R}$$
).

По виду полученное выражение для  $\Sigma$  совпадает с  $\Sigma$  для металлов с примесью. Примечательно, что в нашем случае получили  $\tau = \tau(p)$ , а не  $\tau = \text{const}$ , как при расчетах другими методами.

Усредненная по конфигурациям одночастичная  $\Phi\Gamma$  в «грязном» металле имеет вид

$$\langle G(\varepsilon, p) \rangle = \frac{1}{\varepsilon - \xi_p + \frac{i}{2\tau(p)} \text{sign}\varepsilon},$$

где  $\xi_p = \frac{p^2}{2m} - \mu^*$ ,  $\mu^*$  — перенормированный электронный химический потенциал.

Электронная плотность состояний для двумерного случая определяется выражением

$$v(\varepsilon_n) = \frac{2}{\pi} \int \frac{d^2 p}{(2\pi)} G (\varepsilon_n, \vec{p}).$$

Поправка к туннельной плотности состояний получается из поправки к функции Грина интегрированием по импульсам, которое можно заменить интегрированием по  $\xi$  и, таким образом, имеет вид

$$\frac{\delta v(\varepsilon)}{v_0} = -\frac{1}{\pi} \int \delta G(\varepsilon, \xi) d\xi .$$

Выражение для собственноэнергетической поправки  $\delta G(i\varepsilon, p)$  к функции Грина первого порядка по экранированному взаимодействию  $V(\omega_n, q)$  запишется следующим образом:

$$\delta G(i\varepsilon, p) = G_0^2(i\varepsilon, p) \iint \Gamma^2(\varepsilon, \omega, q) V(\omega, q) G(i\varepsilon - i\omega, p - q) \frac{d\omega d^2 q}{(2\pi)^3}.$$

Здесь  $\Gamma(\epsilon, \omega, q)$  — вершинная часть взаимодействия электронов в неупругой среде с внешним полем (многократное взаимодействие) имеет вил

$$\Gamma^{(1)}(\varepsilon_n, \omega_m, q) = \frac{1}{1 - \Gamma^{(1)}} \approx \frac{1}{\tau(\omega_m + Dq^2)}.$$

И эффективное взаимодействие с учетом динамической экранировки

$$V(\omega_{n},q) = V_{0}(q) \frac{|\omega_{n}| + Dq^{2}}{|\omega_{n}| + Dq^{2} + vDq^{2}V_{0}(q)},$$

где 
$$V_0(q) = \frac{2\pi e^2}{|q|}$$
 — затравочное взаимодействие.

Теперь заменим суммы по мацубаровским частотам интегралами в выражении. Проинтегрировав выражение по  $\xi$ , подставив выражение фурье-образа затравочного взаимодействия и обрезав логарифмически расходящийся интеграл на области, вносящие максимальный вклад, получаем

$$\int \delta G(i\varepsilon,\xi)d\xi = \frac{1}{4\pi vD} \int \ln \frac{(ve^2)^2}{D\omega} \frac{d\omega}{\omega},$$

где D – коэффициент диффузии.

Поправка к туннельной плотности состояний будет иметь вид

$$\frac{\delta v(\varepsilon)}{v} = -\frac{e^2}{8\pi^2 vD} \frac{\ln(ve^{2)^4} \tau D^2}{|\varepsilon|} \ln \frac{1}{|\varepsilon| \tau}.$$

В результате проведенных расчетов было получено выражение для времени релаксации, отличающееся от расчетов других авторов зависимостью от p .

Получено выражение для усредненной по конфигурациям одночастичной  $\Phi\Gamma$  в «грязном» металле, которое также имеет более сложную структуру вследствие усложнения выражения для времени релаксации.

Также рассмотрено влияние интерференционных процессов рассеяния электронов друг на друге на электронную плотность состояний.

Полученные выражения могут быть использованы для описания влияния процессов рассеяния электронов на различные кинетические свойства нанотрубок (термоэдс, теплоемкость, теплопроводность, сопротивления и др.)

# Литература

1. *Егорушкин В.Е., Кулькова С.Е., Мельникова Н.В., Пономарев А.Н.* К квантовой теории химической активности поверхности переходных металлов // ЖЭТФ. 2005. Т. 128, вып. 2(8). С. 403–410.

- 2. Иверонова В.И., Кацнельсон А.А. Ближний порядок в твердых растворах. М.: Наука, 1977. 256 с.
- 3. Абрикосов А.А., Горьков Л.П., Дзялошинский И.Е. Методы квантовой теории поля в статистической физике. М.: Физматгиз, 1962. 444 с.
- 4. *Левитов Л.С., Шитов А.В.* Функции Грина. Задачи с решениями. 2-е изд., доп. М.: Физматлит, 2002. 352 с.
- 5. *Горьков Л.П., Ларкин А.И., Хмельницкий Д.Е.* Явление слабой локализации в двумерной системе // Письма в ЖЭТФ. 1979. Т. 30. С. 248.
- 6. Мельникова Н.В. Аморфные металлы: структурный беспорядок и кинетические свойства. Томск: НТЛ. 2003.

# ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЯ МАКСИМУМА СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ НЕДОСТИЖЕНИЯ ГРАНИЦ ПОДМНОЖЕСТВА АНОМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

**А.И. Обжорин, А.С. Зорин, студенты 4-го курса ВКИЭМ** ТУСУР, г. Томск

Пусть u — вектор управления u  $\in$  U; x = x(t) — вектор текущего состояния системы x  $\in$  X =  $\{x(t)$ :  $0 \le t \le T\}$ ;  $\Omega$  — подмножество допустимых состояний;  $\overline{\Omega}$  — подмножество аномальных (недопустимых) состояний ( $\overline{\Omega}$  =  $X/\Omega$ ) с границей  $\Gamma$ ; U — подмножество допустимых управлений. Наблюдения проводятся на интервале  $[t_0, t_N]$  в дискретные моменты времени:

$$t_1, t_2, ..., t_{N-1}$$
  $(t = 0, t_N = T; t_k > t_{k-1}; \Delta = t_k - t_{k-1}; k = \overline{1, N})$ .

Пусть, кроме того,  $\tau_k(u,x)$  — оценка среднего времени недостижения границы  $\Gamma$  на интервале  $[t_k,t_N]$  за счет управления  $u\in U$  при условии, что в момент времени  $t_k$  функционирование системы описывается состоянием  $x\in\Omega$ . Задача состоит в том, чтобы по данным наблюдений синтезировать управление  $u^*\in U$ , максимизирующее оценку среднего времени удержания объекта в подмножестве допустимых состояний  $\Omega$  при условии, что в начальный момент  $t_0=0$  состояние системы описывается вектором  $x_0\in\Omega$ . Решение указанной задачи предлагается определять на экстремалях оптимизационной задачи

$$S_k(x) = \max_{u_k, \dots u_{N-1}} \tau(u, x, k)$$
 (1)

Пусть  $\bar{\tau}(\cdot) = \frac{\tau_k(u,x)}{t_N - t_k} = \frac{\tau_k(u,x)}{(N-k)\Delta}$  — безразмерная оценка среднего времени недостижения границы  $\Gamma$  на интервале  $[t_k,t_N]$  за счет управления  $u \in U$ .

Для вычисления оценки  $\tau_k(u,x)$  рассмотрим полную группу случайных событий  $H_1,H_2,...H_N,\overline{H}$  , где

 $H_1$ : граница  $\Gamma$  достигается при  $t_1$ ;

 $H_2$ : граница  $\Gamma$  достигается при  $t_2$  и не достигается при  $t_1$ ;

 $H_3$ : граница  $\Gamma$  достигается при  $t_3$  и не достигается при  $t_1,t_2$  ;

 $H_N$ : граница  $\Gamma$  достигается при  $t_N$  и не достигается при  $t_1,t_2,...,t_{N-1}$ ;  $\overline{H}$ : граница  $\Gamma$  не достигается на всем интервале управления  $[t_0,t_N]$ .

Если  $\psi_k(x_k)$  – индикаторная функция, характеризирующая в k -й момент времени принадлежность текущего состояния  $x_k$  допустимому подмножеству:

$$\psi_k(x_k) = \begin{cases} 1, & \text{если } x_k \in \underline{\Omega}; \\ 0, & \text{если } x_k \in \overline{\Omega}; \end{cases}$$

а  $P_{k/k-1} = P_k(x_k/x_{k-1})$  — функция условной плотности вероятности состояния  $x_k$  в момент времени  $t_k$  при условии, что в предшествующий момент  $t_{k-1}$  движение объекта определялось состоянием  $x_{k-1}$ , то вероятности случайных событий  $H_1, H_2, ..., H_N$  и  $\overline{H}$  вычисляются как

$$\begin{split} P(H_1) &= \int [1 - \psi_1(x_1)] P_1(x_1/x_0) dx_1 = 1 - \int \psi_1(x_1) P_1(x_1/x_0) dx_1; \\ P(H_2) &= \int [\psi_1(x_1)[1 - \psi_2(x_2)] P_1(x_1/x_0) P_2(x_2/x_1) dx_1 dx_2 = \\ &= \int [\psi_1(x_1) P_1(x_1/x_0) dx_1 - \int [\psi_1(x_1) \psi_2(x_2) P_1(x_1/x_0) P_2(x_2/x_1) dx_1 dx_2; \\ P(H_N) &= \int_{N-1} [\psi_1(x_1) ... \psi_{N-1}(x_{N-1}) P_1(x_1/x_0) ... P_{N-1}(x_{N-1}/x_{N-2}) dx_1 ... dx_{N-1} - \\ &- \int_N [\psi_1(x_1) ... \psi_N(x_N) P_1(x_1/x_0) ... P_N(x_N/x_{N-1}) dx_1 ... dx_N; \\ P(\overline{H}) &= \int [\psi_1(x_1) ... \psi_N(x_N) P_1(x_1/x_0) ... P_N(x_N/x_{N-1}) dx_1 ... dx_N. \end{split}$$

Если  $\tau_0$  – среднее времени недостижения границ на интервале  $[t_0, t_N]$ , то

$$\begin{split} &\tau_0 = \Delta \bigg[ 1 + \int \psi_1(x_1) P_1(x_1/x_0) dx_1 + \iint \psi_1(x_1) \psi_2(x_2) P_1(x_1/x_0) P_2(x_2/x_1) dx_1 dx_2 + \\ &+ \ldots + \int_{N-1} \int \psi_1(x_1) \ldots \psi_{N-1}(x_{N-1}) P_1(x_1/x_0) \ldots P_{N-1}(x_{N-1}/x_{N-2}) dx_1 \ldots dx_{N-1} \bigg] = \\ &= \Delta \Bigg[ 1 + \sum_{k=1}^{N-1} \int \ldots \int \prod_{j=1}^k \psi_j(x_j) P_j(x_j/x_{j-1}) dx_j \Bigg]. \end{split}$$

Аналогично, если  $\tau_k(x_k) = \tau_k(x_k, t_k/t_N)$  — среднее время недостижения границ в течение оставшегося времени  $[t_k, t_N]$  при условии, что состояние объекта в момент  $t_k$  описывается вектором  $x_k$ , то

$$\tau_{k-1}(x_{k-1}) = \Delta \Big[ 1 + \int \psi_k(x_k) P_k(x_k/x_{k-1}) dx_k + \dots + \\ + \int_{N-1} \int \psi_k(x_k) \dots \psi_{N-1}(x_{N-1}) P_k(x_k/x_{k-1}) \dots P_{N-1}(x_{N-1}/x_{N-2}) dx_k \dots dx_{N-1} \Big].$$

В момент времени  $t_{k-1}$  состояние объекта описывается произвольным вектором x.

Для произвольного состояния  $x_k \equiv x' \in \Omega$ , последнее соотношение можно переписать в таком виде:

$$\tau_{k-1}(x) = \Delta[1 + \int \psi_k(x')\tau_k(x')P_k(x'/x)dx'].$$

Переходя от величины  $\tau_k(\cdot)$  к величине  $\tau$  с использованием соотношений:

$$\overline{\tau}(x,k) = \frac{\tau_k(x)}{t_N - t_k} = \frac{\tau_k(x)}{\Delta(N-k)};$$

$$\overline{\tau}(x,k-1) = \frac{\tau_{k-1}(x)}{t_N - t_{k-1}} = \frac{\tau_{k-1}(x)}{\Delta(N-k+1)}$$

можно получить:

$$[N-k+1]\overline{\tau}(x,k-1)=1+[N-k][\psi_k(x')\overline{\tau}(x',k)P_k(x'/x)dx']$$

Замечая, что от управления  $u_{k-1} \in U$  явно зависит лишь функция  $P_k(x_k/x_{k-1}) \equiv P_k(x_k/x_{k-1},u_{k-1})$ , последнее соотношение переписывается для функции Беллмана из (1) как

$$[N-k+1]S_{k-1}(x) = 1 + [N-k] \max_{u_{k-1} \in \mathcal{U}} \int \psi_k(x') S_k(x') P_k(x'/x, u_{k-1}) dx' S_N(x) = 1.$$

Полученное рекуррентное уравнение с заданным дополнительным условием на правой границе определяет в обратном времени  $(k=N,N-1,\ldots,1)$  функцию Беллмана оптимизационной задачи (1) и приводит к последовательности оптимальных управлений:

$$u_1^*, u_2^*, \dots u_{N-1}^*,$$

реализующих на интервале [0,T] наилучшее значение оценки максимального среднего времени недостижения границ подмножества аномальных состояний  $\bar{\Omega}$ , если начальное состояние  $x_0$  принадлежит допустимому подмножеству  $x_0 \in \Omega$ .

В литературе известны решения подобного класса задач. Однако полученные там решения приводят к многомерным нестационарным нелинейным интегродифференциальным уравнениям в частных производных. В зарубежных источниках аналогичные проблемы оптимизации функционирования стохастических систем не исследовались.

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ

**А.А. Самуилов, М.В. Дубаев, М.А. Зайцева, студенты каф. КСУП** ТУСУР, г. Томск, necro@sibmail.com

Для более эффективной работы на предприятиях и фирмах, в учебных заведениях необходим постоянный контроль сотрудников, их психологического и эмоционального состояния. Классическим методом для получения психологического портрета личности является беседа непосредственно с психологом. Перед выполнением какой-либо опасной работы (например, при важных перелетах на транспорте, в военном деле) постоянно ведутся диалоги с психологами, после которых становится понятным состояние человека, каким видом деятельности ему следует заниматься для большей производительности. Но на предприятиях и в учебных заведениях с большим числом людей этот метод неэффективен [1].

В настоящее время разрабатывается программная система «PSY», предназначенная для установления психологического портрета личности, склонностей к определенным видам работы для более рационального использования кадров в процессе проектирования и обучения.

Залачами «PSY» являются:

- прохождение тестирования дистанционно от психолога;
- возможность обслуживания огромного числа кадров независимо друг от друга;
  - автоматическая обработка результатов тестирования;

- синтез результатов многократного прохождения различных тестов для уточнения психологического портрета личности на данный момент и за весь период исследования;
- проведение тренингов для устранения проблемных участков психологического портрета;
  - обработка тестов «вручную».

Вышеперечисленные задачи показывают, что продукт «PSY» – это синтез супервизора и автоматизированной системы получения информации о мотивации и психологического портрета личности.

Психологический портрет личности можно разбить на конечное количество элементов, отвечающих за определенные способности и функции. Каждый тест позволяет определить несколько таких элементов, то есть небольшую часть всего портрета. При прохождении тестов постепенно по частям собирается воедино весь портрет личности.

В работе «PSY» задействованы: сервер, на котором хранится вся информация о сотрудниках/студентах, банк тестов и тренингов; компьютер администратора, необходимый для слежения и изменения работы «PSY» (создание тестов, выборка определенных сотрудников в зависимости от их психологического портрета); клиентские компьютеры, пользователи которых будут проходить тестирование.

Компоненты «PSY»:

- 1. Супервизор «PSY». Это ядро «PSY», который включает в себя браузер активных машин, банк тестов и базу данных персонала. С помощью супервизора можно создавать расписания тестирования, т.е. назначать определенный тест указанному пользователю в заданное время.
- 2. Редактор «PSY». С помощью редактора можно создавать собственные психологические тесты. Это делает «PSY» действительно гибким продуктом.
- 3. Тестер «PSY». С его помощью производится тестирование пользователей.
- 4. Обработчик «PSY». С его помощью обрабатываются тесты вручную, прошедшие человеком без помощи компьютера.
  5. Тренинги «PSY». Это подпрограммы, написанные для того, что-
- бы изменять психологический портрет личности.

Администратор «PSY» (рис. 1) может создавать тесты с помощью редактора «PSY» (1), запускать заданный тест на определенный клиентский компьютер (2), а также делать выборку сотрудников/студентов по определенному показателю его психологического портрета (3). Администратор «PSY» может быть как человеком, так и экспертной системой (в случае экспертной системы пункты (1) и (3) неактивны). Получение информации о психологическом портрете пользователя происходит следующим образом: с сервера посылается файл-тест на клиентский компьютер (4), после прохождения теста результаты возвращаются на сервер (5) и обрабатываются. Аналогично происходит прохождение тренинга. Также есть возможность получения результатов вручную с помощью обработчика «PSY» (6).

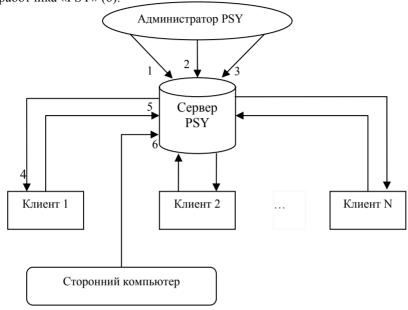


Рис. 1. Схема работы программной системы «PSY»

Учитывая важность психодиагностики личности для решения комплексных задач и отсутствие аналогов по России, проект «РSY» должен получить определенный авторитет среди крупных предприятий и учебных заведений. Зная психологический портрет личности, можно рационально распределять работу персонала, увеличивая производительность фирмы, а это ведет к снижению себестоимости и повышению качества выпускаемой им продукции.

#### Литература

- 1. Студенческий сборник статей TУСУР–2007: Первый ежегодный сборник статей по результатам научно-исследовательской деятельности студентов по приоритетным направлениям развития научных исследований ТУСУР. Томск: В-Спектр, 2007, 220 с.
- 2. Абрамова Г.С. Практическая психология. 3-е изд., стер. Екатеринбург: Деловая книга, 1998. 368 с.
- 3. Берестнева О.Г., Муратова Е.А., Уразаев А.М., Кирояшова О.Н. Математические основы психологии: Учебное пособие. Томск, 2001. 192 с.

## СЕКЦИЯ 25

# ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Председатель — **Т.Б. Корнеева**, заместитель директора по методической работе ОЦ «Школьный университет»; зам. председателя — **Ю.Г. Нехорошева**, начальник учебно-методического отдела ОЦ «Школьный университет», к.т.н., доцент

# ПО СЕКРЕТУ ВСЕМУ СВЕТУ, ИЛИ КРИПТОГРАФИЯ В ИСКУССТВЕ И ЛИТЕРАТУРЕ

Е.С. Гуц

MOУ «Средняя общеобразовательная школа № 107» г. Барнаула mou\_sosh107@mail.ru

В связи с переходом на новый учебный план (БУП 2004) встала необходимость разработки программ элективных курсов по разным предметам. Одной из интереснейших тем, которую можно представить на курсах по информатике (а также МХК, литературе), является криптография. Особенно наглядно и интересно использование ее в искусстве и литературе.

# Задачами представленной работы являются:

- обработка и систематизация информации о криптографии в искусстве и литературе (в том числе в Алтайском крае) для использования на элективных курсах или уроках регионального компонента;
- приобретение и совершенствование навыков работы в области информационных технологий.

Криптография — тайнопись, система изменения письма с целью сделать текст непонятным для непосвященных лиц. Для исследования данной темы были использованы справочники, дополнительная литература, информация филологов АГУ и местных жителей Горного Алтая (алтайцев).

Немного об истоках. Криптография древнего периода возникла вместе с письменностью: сочинение Мухаммеда бен Муса аль-Хорезми (IX в.) по правилам арифметики в позиционной системе счисления, от названия которого произошли два термина: «алгебра» и «алгоритм»; трактат по тригонометрическим функциям Аль-Баттани (IX в.); вычисление числа «пи» с 17 десятичными знаками. В XVII в. создаются дешифровальные службы. XX в. — век двух мировых войн, век научнотехнического прогресса, век социальных потрясений и передела государственных границ. В этом веке криптография стала электромеханической, затем электронной.

Криптография стала активно использоваться в художественных произведениях (Эдгар По, Конан Дойл и др.) Нередко в виде игры авторы скрывали свое имя. Не избежал этого увлечения в молодости наш великий поэт А. С. Пушкин. В юные годы он использовал для подписи следующие «криптографические» преобразования. Одна из подписей: НКШП, что означало инвертированную фамилию с пропуском гласных букв: НиКШуП. Другая подпись: 1...14...16. Здесь буквы имени заменены на номера букв в русском алфавите: 1 = A, 14 = H, 16 = П. Подпись АНП – Александр НикшуП.

В рассказе Конан Дойла Холмсу необходимо прочесть тексты зашифрованных пляшущими человечками записок. Не избежала соприкосновения с шифрами и Библия. Самая знаменитая «криптограмма» в Библии связана с историей о том, как в разгар пира у вавилонского царя Валтасара человеческая рука стала писать на стене зловещие слова: «мене, текел, фарес». Сами слова «мене», «текел» и «фарес» взяты из арамейского языка и означают «исчислил», «взвешен» и «разделено».

Особенно интересно изучение шифров и тайн в нашем регионе, в Горном Алтае. Горный Алтай без преувеличения можно назвать страной петроглифов — писаных скал. На Алтае петроглифы обнаружены почти везде. С 20-х гг. ХХ в. началось интенсивное накопление материалов по археологии Горного Алтая. Исследования показали, что в Горном Алтае сосредоточены наскальные рисунки различных эпох: от бронзы до периода этнографической давности. На Алтае были найдены глубокие пещеры со следами птицелюдей, и там же были обнаружены признаки трехуровневого устройства мира — Страна черных и слепых, Страна красного хана и Страна молчания. Возможно, именно здесь зародилось человечество...

Какие же шифры применялись еще средневековыми ученымиискусствоведами? Картины известных авторов несут в себе тайны, зашифрованные кистью художника. В средние века появляются профессиональные и даже потомственные криптографы, вроде семейства Ардженти, служившего у папы Римского. На известной гравюре Дюрера «Меланхолия» позади грустящего ангела изображен магический квадрат, заполненный цифрами. Леонардо да Винчи шифровал большинство своих личных записей. Используя шифры и для написания своих шедевров, заставил до сих пор ученых всего мира разгадывать его тайны. Тому пример таинственная улыбка Джоконды. В знаменитой фреске Леонардо «Тайная вечеря» итальянский композитор Джованни Пала сумел прочитать, а затем воспроизвести небольшую музыкальную композицию, которую назвал Гимн Господу. Ноты, по словам исследователя, зашифрованы в нескольких буханках хлеба на столе, а также в положении рук Иисуса и его учеников.

#### Выводы

Таким образом, криптография — это вовсе не скучная, утомительная наука, а интересная, полная тайн и разгадок! Исследования шифров в наскальных надписях Алтая существенно дополнили представления о наскальном искусстве региона, хронологии писаниц, их этнокультурной принадлежности, характере развития хозяйственной деятельности. Археологам и искусствоведам предстоит большая работа по выявлению новых писаниц, проведению их съемок и камеральной обработкеи, составлению описаний и т.д.

В будущем роль криптографии будет возрастать в связи с расширением ее областей приложения (цифровая подпись, аутентификация и подтверждение подлинности и целостности электронных документов, безопасность электронного бизнеса, защита информации, передаваемой через Интернет, и др.). Знакомство с криптографией потребуется каждому пользователю электронных средств обмена информацией, поэтому криптография в будущем станет «третьей грамотностью» наравне со «второй грамотностью» – владением компьютером и информационными технологиями.

Все вышеизложенные материалы подробно и наглядно представлены в проекте «По секрету всему свету», созданному в программе Блокнот с использованием JavaScript. Заинтересовавшиеся темой шифровки могут потренироваться с расшифровкой в тесте, выполненном во Flash.

# Литература

- 1. *Алексеев А.П., Алексеев П.А., Мартяшина О.М., Сухова Е.Н.* Изучение криптографии на уроках // Информатика и образование. 2003. № 4. 33 с.
- 2. Олимпиады, конкурсы, викторины и игры на уроках информатики // Информатика в школе. 2003. № 5. 101 c.
- 3. *Бабаш А.В., Гольев Ю.И., Ларин Д.А., Шанкин Г.П.* Криптография в XIX веке // Первое сентября. 2004. № 33. 17 с.
  - 4. Васильков А. История криптографии // Первое сентября. 2003. № 47. 28 с.
- 5. *Черчхаус Р*. Коды и шифры. Юлий Цезарь «Энигма» и Интернет. М.: Весь мир, 2005.

- 6. Мильянинов Л. По ту сторону закона. СПб., 1992.
- 7. Утевская П. Слов драгоценные клады. М.: Дет. лит., 1985.
- 8. www.jproc.ca/scrypto/menu.html
- 9. www.cryptography.ru

# ТИП ПРОСТЕЙШИХ

# Н.С. Кривоус, С.В. Быков

Гимназия № 45, г. Барнаул, Gim45@mail.ru

Актуальность. Информационный проект посвящен одноклеточным живым организмам — простейшим. В нем содержится информация о строении и видах простейших, их экологической роли в природе и жизни человека. Проект содержит информацию о классификации простейших, основных процессах их жизнедеятельности. Он имеет не только информационно-познавательный характер, но и исследовательский.

Целью работы было выбрать полезный и интересный материал по данной теме, создать условия для получения знаний и формирования умений и навыков, способных предупредить возникновение паразитарного заболевания – лямблиоза. Почему именно это заболевание? По данным Интернета, лямблиозом болеют до 20% всего населения земного шара. Например, в США лямблиоз – ведущее желудочно-кишечное заболевание паразитарного происхождения. На территории Алтайского края также наблюдается рост данного заболевания. Особенно большой процент заболевших среди детей школьного возраста.

Заражение может произойти при употреблении некипяченой воды из-под крана или льда, приготовленного из такой воды, при мытье овощей и фруктов некипяченой водой. Высок риск заболеть при купании в открытых водоемах и в бассейнах, зараженных цистами лямблий. Новорожденный ребенок может заразиться в родах во время прорезывания и рождения головки. Более редким является контактно-бытовой путь заражения, однако при высокой распространенности заболевания он становится вполне реальным, особенно среди слоев населения со слабыми обшегигиеническими навыками.

Поэтому основные задачи заключались в том, чтобы:

- создать ресурсный сайт, посвященный простейшим;
- мотивировать детей к постоянной заботе о своем здоровье;
- стимулировать развитие навыков здорового образа жизни;
- помочь овладеть приемами профилактики паразитарного заболевания лямблиоза.

В своем проекте авторы хотели привлечь внимание школьников и всех заинтересованных людей к данной проблеме, изучить причины роста данного заболевания, определить признаки и меры профилактики, так как именно в период школьного обучения формируется модель поведения, определяющая уровень, продолжительность жизни и состояние здоровья человека.

Исследование. Роль простейших в жизни природы и человека весьма значительна. Они питаются бактериями и гниющими органическими остатками, очищая воду (санитарная роль), а также сами являются пищей для многих животных, играют большую роль в почвообразовательных процессах. Доказано, что паразитарные заболевания, так же как и инфекционные, остаются одними из важнейших массовых заболеваний, нарушающих психическое и физическое развитие детей. У детей раннего возраста острая форма лямблиоза чаще проявляется клинической картиной пищевого отравления или острого энтерита, протекающего с выраженной интоксикацией – рвотой и высокой лихорадкой. Иногда при этом может полностью отсутствовать аппетит, ребенок теряет массу тела, его организм обезвоживается. В таких случаях чаще всего ставят диагноз – «острая кишечная инфекция», но в посевах кала патогенных микроорганизмов не обнаруживают. В жидком стуле находят большое количество вегетативных форм и цист лямблий. У детей школьного возраста на первое место выходят жалобы на боли в животе, тошноту, ощущение дискомфорта, проявляющееся капризами или агрессивностью.

Во всех возрастных группах на фоне лямблиоза вне зависимости от тяжести и остроты процесса часто отмечаются такие аллергические реакции как аллергодерматит, экзема, крапивница, бронхообструктивные синдромы (в том числе бронхиальная астма), нередко поражение желчевыводящих путей сочетается с гастритом, гастродуоденитом и панкреатитом.

В МОУ «Гимназия N 45» г. Барнаула проводился опрос в форме анкетирования.

В проведении анкетирования приняли участие 100 учеников 9-х и 10-х классов.

Учащимся, у которых при опросе количество положительных ответов более 60%, было рекомендовано сдать развернутый анализ крови. В общем анализе крови у детей раннего возраста имеют место лейкоцитоз, эозинофилия, моноцитопиния, анемия. У детей старшего возраста — эозинопения, моноцитопения, замедленная СОЭ. При изменении этих показателей было рекомендовано пройти обследование у врача.

После проведения анкетирования были получены следующие результаты.

Более 60% — положительный ответ был у 21 человека. Врача посетили 8 человек. У троих был обнаружен лямблиоз.

Основой профилактики является строгое соблюдение правил личной гигиены и повышение санитарной культуры:

- мыть руки перед едой;
- мыть руки после посещения туалета;
- использовать индивидуальное полотенце;
- для питья и бытовых нужд использовать воду из открытых источников только в кипяченом виде;
- при приготовлении пищи мыть кипятком сырые овощи, ягоды, фрукты;
- борьба с вредными привычками: грызть ногти, класть пальцы в рот, брать в рот карандаши;
  - борьба с мухами и тараканами.

#### Литература

- 1. *Медников Б.М.* Биология: формы и уровни жизни: Пособие для учащихся. М.: Просвещение, 1994.
- 2. *Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Козлов Т.А.* Основы биологии: Курс для самообразования. М.: Просвещение, 1992.
- 3. Эпидемиология. Профилактика инфекционных и паразитарных заболеваний / Федеральное государственное учреждение. Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Алтайском крае. Барнаул, 2006.
- 4. Зрячкин Н.И., Цека Ю.С., Гроздова Т.Ю. и др. Лямблиоз у детей: Методические рекомендации. Саратов, 2002. 24 с.

# ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ РАБОТ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

#### С.Б. Никитина

MOУ «СОШ с углубленным изучением английского языка № 27», Иркутская область, г. Ангарск

Данная публикация может быть использована в качестве методического пособия для мастеров производственного обучения и преподавателей.

**Введение.** При становлении специалиста важно развивать не только его профессиональные качества, но и личностные, которые позволят ему быть успешным в профессиональной деятельности. Развитие этих качеств возможно на уроках компьютерных дисциплин, при работе учащихся в микрогруппах.

Суть такой работы заключается во взаимозависимости учащихся при достижении учебной цели. Взаимозависимость выражается в дело-

вом общении, в умении оценить свои возможности, в необходимости нести ответственность за выполненную работу. При организации урока можно использовать метод соревновательности, который вырабатывает у учащихся конкурентоспособность, необходимую в наше время.

Предлагается план урока информатики по выполнению сложных комплексных работ с использованием прикладных компьютерных программ MS Word, Excel, CorelDRAW, Photoshop, Page Maker. Аналогично, но с учетом изменений объема заданий и отведенного на урок времени, может быть построен комбинированный урок теоретического обучения по теме «Обобщение знаний, умений и навыков при работе с прикладными компьютерными программами MS Word, Excel, CorelDRAW, Photoshop, Page Maker».

В предлагаемом плане урока решение профессиональной задачи осуществляется одновременно несколькими (тремя) командами по 4–5 человек. Каждая команда осуществляет презентацию своего проекта. Экспертная группа, также состоящая из учащихся, обосновывает выбор лучшего варианта работы. В конце урока каждый учащийся заполняет лист самооценки, который дает возможность оценить свою роль в группе, деятельность всей группы, сделать выводы по проделанной работе.

Заметки преподавателя

<b>Баметки преподавателя</b>		
Вид деятельности	Создание туристической фирмы, организующей	
	поездки на остров Кипр	
Приобретенные	Умение определять цель	
навыки	Умение распределять роли	
	<ul><li>Умение планировать свою работу</li></ul>	
	Умение распоряжаться отведенным временем	
	Умение общаться	
	> Умение выделять главное	
	> Умение наглядно представлять необходимую	
	информацию	
	<ul> <li>Умение работать с различными компьютерны-</li> </ul>	
	ми программами, применять современные компью-	
	терные технологии в своей профессиональной дея-	
	тельности	

**Мето**д: Разбить подгруппу учащихся из 15 человек на мини-группы по 5 человек. Каждая группа представляет собой туристическую фирму. Объяснить учащимся цель и задачи урока. Раздать каждой группе лист задания, листы и дискеты с необходимой информацией для каждого участника группы.

Попросить группы выполнить задание.

Время на выполнение задания 1 ч 40 мин. По истечении времени попросить каждую группу представить свою фирму. Время на презентацию всех фирм 20 мин.

Оценить работу каждой группы, выявить достоинства и имеющиеся недостатки выполненной работы, определить лучшую группу (выполняет экспертная группа). При оценке учитываются следующие критерии: умение привлечь внимание клиента к главной мысли рекламы; достоверность сведений; эстетичность рекламы; грамотность оформления; скорость выполнения работы; применение соответствующих компьютерных программ. Обсудить с группами приобретенные во время работы умения.

Попросить учащихся заполнить листы самооценки выполненной на уроке работы. Убрать рабочие места.

### Время:

5 мин – цели и задачи урока;

5 мин – выбор названия фирмы и оформление вывески;

3 мин – распределение ролей;

30 мин – выполнение ролей;

7 мин – подготовка к презентации;

10 мин – презентация;

10 мин – анкета по самооценке;

3 мин – выступление экспертной группы;

5 мин – анализ урока;

2 мин – уборка рабочих мест.

Итого: 1 ч 20 мин.

**Оборудование.** Персональные компьютеры, диски с файлами данных, образцы таблиц, листы с дополнительной информацией, лист задания на каждую группу, лист самооценки на каждого учащегося.

# Лист задания группе

**Деятельность** – создание туристической фирмы, организующей поездки на остров Кипр (таблица).

Группа должна разделиться на 3 подгруппы, признак деления любой, например, деление по стоящим рядом компьютерам. Каждая подгруппа представляет собой туристическую фирму, организующую поездки на остров Кипр. Состав фирмы: бухгалтеры (2 человека), рекламодатель (1 человек), референты (2 человека). После выполнения заданий экспертная группа определяет лучшую группу. При оценке учитываются следующие критерии: умение привлечь внимание клиента к главной мысли рекламы; достоверность сведений; эстетичность рекла-

мы; грамотность оформления; скорость выполнения работы; применение соответствующих компьютерных программ. Для создания фирмы каждой подгруппе будут выданы дискеты и листы с необходимой информацией. Время на выполнение всех заданий – 30 мин.

#### Пояснения

Работа фирмы должна состоять из следующих заданий:

- Выбор названия фирмы и оформление вывески.
- Оформление информационной справки о месте посещения туристов.
  - Оформление рекламы туристической фирмы.
  - Расчет стоимости туристической путевки.
  - Создание информационного листка туриста.

# Оборудование

Для выполнения данных заданий можно использовать любые изученные вами компьютерные программы, а также весь полученный раздаточный материал: диски с файлами данных, образцы таблиц, листы с дополнительной информацией.

## Презентация

После окончания работы дается время на обсуждение выполненных заданий, корректировку и подготовку к презентации (7 мин). На презентацию всех фирм дается 10 мин. Презентацию проводит 1 человек из группы.

# Анализ работы

Оценит работу каждой фирмы экспертная комиссия, она выберет лучшую фирму. Есть 10 мин, чтобы проанализировать свою деятельность. Для этого предлагается заполнить листы самооценки, которые состоят из следующих вопросов:

- Как вы считаете, выполнила ли группа предложенное задание?
- Как вы считаете, достигла ли группа высокого результата при выполнении задания?
  - Если в группе были неудачи, назовите их причины.
  - Какую конкретно работу вы лично выполняли в группе?
  - Ваша деятельность была эффективной по всем компонентам?
  - Согласны ли вы были с отведенной вам ролью?
- Какие другие виды деятельности вы могли бы выполнить и какие преимущества группе это бы дало?

#### Лист самооценки

	Φ.	И.О Оценка группы
	1.	Как вы считаете, выполнила ли группа предложенное задание?
	a)	Да.
	b)	Нет.
	2.	Как вы считаете, достигла ли группа высокого результата при
вып	олн	ении задания?
	a)	Да.
	b)	Не в полной мере.
	c)	Нет.
	3.	Есть ли в группе неудачи, назовите их причины.
	4.	Какую конкретно работу вы лично выполняли в группе?
	5.	Ваша деятельность была эффективной по всем компонентам?
	a)	Да.
	b)	Не в полной мере.
	c)	Нет.
	6.	Согласны ли вы были с отведенной вам ролью?
	a)	Да.
	b)	Нет.
	7.	Какие другие виды деятельности вы могли бы выполнить и ка-
кие	пре	имущества группе это бы дало?
	8.	Согласны ли вы с оценкой вашей деятельности группой?
	a)	Да.
	b)	Нет.
		План урока
		ма урока: Обобщение знаний, умений и навыков при работе с
		дными компьютерными программами MS Word, Excel, RAW, Photoshop, PageMaker.
COIC		<u>п урока:</u> выполнение сложных комплексных работ.
		<u>п урока</u> : выполнение сложных комплексных расот. гд урока: урок-конкурс.
	ווע	<del>д урока</del> . урок-копкурс.

- Обобщение знаний, умений и навыков при работе с прикладными компьютерными программами Word, Excel, CorelDRAW, Photoshop,

204

PageMaker.

Цели урока: Учебная:

- Развивающие:
- Развитие логического мышления.
- Развитие речи.
- Развитие коммуникативных умений при работе в группе.
- Развитие умений самооценки.

#### Воспитательная:

- Воспитание ответственности за выполнение своей роли в группе.
- Материально-техническое оснащение урока:
- оборудование: ПК Pentium-II и выше;
- инструменты: мышь, клавиатура;
- раздаточные материалы: лист заданий группе; образцы таблиц; диски с файлами данных; образец информационного листка туриста; лист с дополнительной информацией для бухгалтеров; лист самооценки;
- объекты работ: программы Word, Excel, CorelDRAW, Photoshop, PageMaker.

# Ход урока

- 1. Вводный инструктаж 5 мин
- 1.1. Тема урока
- 1.2. Цели задачи урока
- 2. Ход практической работы 55 мин
- 2.1. Деятельность учащихся:
- а) Выбор названия фирмы и оформление вывески 5 мин.
- б) Распределение ролей 3 мин.
- в) Выполнение ролей 30 мин:
- бухгалтеры (2 человека) раздаточный материал: таблицы, лист с дополнительной информацией;
- рекламодатель (1 человек) раздаточный материал: диск с файлами данных;
- референты (2 человека) раздаточный материал: образец информационного листа туриста, дискеты с файлами данных.
- г) Обсуждение выполненной работы, корректировка и подготовка к презентации 7 мин.
  - д) Презентация 10 мин (по 3–4 мин каждой группе).
  - 2.2. Целевые обходы (деятельность преподавателя).
- а) Наблюдение за выбором названия фирмы и оформлением вывески.
  - б) Оказание помощи в распределении ролей.
- в) Наблюдение за выполнением ролей, оказание помощи при возни-кающих затруднениях.
  - г) Наблюдение за подготовкой к презентации.

- д) Участие в презентации.
- 3. Заключительный инструктаж 20 мин
- 3.1. Анкета по самооценке 10 мин.
- 3.2. Выступление экспертной группы 3 мин.
- 3.3. **Анализ урока** 5 мин.
- 3.4. Уборка рабочих мест 2 мин.

#### Литература

- 1. Левин А. Самоучитель работы на компьютере. СПб.: Питер, 2001.
- 2. *Ефимова О.В.*, *Морозов В.В.*, *Угринович Н.Д.* Курс компьютерной технологии с основами информатики. М.: АБФ, 1999.
- 3. Кобурн Ф., Маккормик П. Эффективная работа с CorelDRAW 12. СПб.: Питер, 2004.
  - 4. Кириленко А. Самоучитель по компьютерной верстке. Киев: Ирина, 2000.
- 5. Симонович С.В., Евсеев Г.А., Алексеев А.Г. Специальная информатика. М.: ACT-ПРЕСС, 1998.
  - 6. Бурлаков М. Самоучитель по компьютерной графике. Киев: Ирина, 2003.
  - 7. Практический курс Adobe PageMaker: Пер. с англ. М.: КУбК-а, 2002.
  - 8. Кондратьева И. Секреты компьютерной верстки. СПб.: Питер, 2000.

# ОБУЧАЮЩЕЕ ПОСОБИЕ ПО ТЕМЕ «СПИЧЕЧНАЯ ЛОГИКА» ДЛЯ 3–8-х КЛАССОВ

А.С. Новожилов, В.В. Костраминов

Государственное учреждение "Гимназия № 6», Казахстан, г. Астана, astana ch 41@mail.ru

**Цель**: создать обучающее пособие по развитию логического мышления на примерах спичечных головоломок.

**Гипотеза**: если будут созданы организационно-педагогические условия, обеспечивающие формирование спичечных головоломок учащимися, то процесс обучения по всем учебным дисциплинам будет эффективным, успешным, так как укрепятся основы логического мышления, навыки и умения пользования современными компьютерными технологиями.

#### Решение

# Этапы и процедуры исследования:

- 1) изучение педагогических, дидактических, технических литературных источников;
  - 2) изучение инструментария.
  - 3) разработка содержания программы;
- 4) создание и апробация мультимедийной программы по теме «Спичечные головоломки»;

5) оформление исследовательской работы, ее защита.

#### Метолика исследования:

- 1) метод наблюдения;
- 2) общенаучные методы.

# Результаты работы и выводы

По итогам проведенного исследования получены результаты, подтверждающие выдвинутую гипотезу.

Использование мультимедийных средств персонального компьютера должно усиленно развиваться в рамках школы. Необходимо планировать и тщательно разрабатывать ход его изучения и применения.

Мы считаем, что одним из самых доступных и удобных средств обучения является интерактивное обучающее пособие (рис. 1). К несомненным достоинствам можно отнести то, что такие программы удобны как для домашнего обучения, так и для использования их на уроках в самых различных учебных заведениях. Использовать их могут как ученики, восполняющие пробелы в знаниях, так и те, кто стремиться выйти за рамки школьной программы.

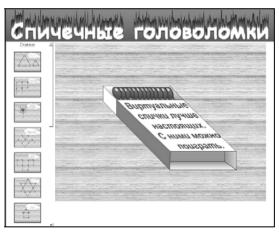


Рис. 1. Титульная страница пособия

Также бесспорным достоинством является то, что мультимедиа-среда много выше обычного текста по информационной плотности. Действительно, одна страница текста, как известно, содержит около 2 Кбайт информации. Преподаватель произносит этот текст примерно в течение 1–2 мин. За ту же минуту полноэкранное видео приносит порядка 1 Гб информации. К простой арифметике нужно добавить еще массу психофизиологических факторов, тогда мы получим более взвешенную оцен-

ку. Известно, что большинство людей запоминает 5% услышанного и 20% увиденного. Одновременное использование и аудио-, и видеоинформации повышает запоминаемость до 40–50%.

Результаты работы могут быть использованы на уроках математики и информатики в 3–8-х классах общеобразовательных и специализированных школ.

#### Литература

- 1. Альберт Д., Альберт Е. Macromedia Flash Professional 8.
- 2. Тверских Н. Самоучитель по Macromedia Flash 8.
- 3. Альберт Д., Альберт Е. Самоучитель по Macromedia Flash 8.
- 4. Татарникова Л. Знакомьтесь Flash!
- 5. Мук К.Основы ActionScript 2.0.
- 6. CD диск «Flash игры».

#### САМОУЧИТЕЛЬ ПО ПСИХОЛОГИИ ОБЩЕНИЯ

О.В. Павлович, Л.П. Ватагина

МОУ «Лицей № 16», Челябинская обл., г. Троицк, Licey16@mail.ru

**Целью** проекта являлось создание web-страницы, которая будет доступна для учеников школ, а также студентов вузов. Руководство проектом осуществлялось учителем информатики Т.А. Адониной, в качестве консультанта выступила преподаватель Троицкого филиала ЧелГУ О.Ю. Портнова.

В качестве **гипотезы** выдвигался следующий тезис: создаваемый web-проект должен помочь учащимся и студентам в изучении вопросов психологии

#### Решение

Для реализации цели мы выполнили следующие задачи:

- 1) изучили язык гипертекстовой разметки web-страниц HTML;
- 2) подобрали, скомпоновали и разместили материал на webстраницах нашего проекта;
  - 3) апробировали нашу работу на уроках естествознания.

Описание проекта. С помощью языка HTML создается текстовый файл, имеющий расширение .htm или .html, который называется HTML-файлом. Этот файл отображается с помощью браузера в виде web-страницы (рис. 2).

Создание web-страниц проекта включает следующие виды работ:

1) работа в программе Блокнот. По этой схеме были созданы все страницы данного проекта;

- 2) оформление страниц;
- 3) оформление титульной страницы.



Титульная страница проекта

## Полученные результаты и выводы

Созданный нами web-проект был размещен на школьном сайте. В результате мы получили отзывы не только от учеников нашего лицея, но и от учителей. Наша работа была оценена также преподавателями и студентами факультета психологии Троицкого филиала ЧелГУ.

#### Литература

- 1. Ситникова О.В., Татарникова Л.А., Вьюгов Д.С. Технология создания сайтов и основы web-дизайна: Учебное пособие. Томск, 2005. 150 с.
- 2. *Бороздина Г.В.* Психология делового общения: Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2000. 224 с.
- 3. Психология и этика делового общения: Учебник для вузов / Под ред. В.Н. Лавриенко. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТА-ДАНА, 2000. 327 с.

# ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК ПО ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ TURBO PASCAL

#### С.А. Волков

MOУ СОШ № 49, Республика Хакасия, г. Абаза, catsiti@yandex.ru

**Цель:** разработать электронный учебник по языку программирования Turbo Pascal для учащихся старших классов, который мог бы быть использован в учебном процессе при изучении темы «Программирование и основы алгоритмизации» в курсе «Информатика и ИКТ» школьной программы.

#### Решение

В качестве инструментальной основы для разработки электронного учебника были использованы язык гипертекстовой разметки HTML и язык сценариев JavaScript.

Электронный справочник содержит теоретический материал в объеме, который соответствует задачам данного курса, и контролирующие материалы в форме тестов. Материал пособия разбит на темы и подтемы, располагаемые в порядке, рекомендуемом при обучении.

Перед выполнением теста необходимо изучить соответствующий раздел справочника.

Такая параллельная подача учебного материала позволяет максимально индивидуализировать процесс обучения и задать для каждого ученика свой собственный темп усвоения материала. Для учеников, желающих более глубоко ознакомиться с принципами программирования и заняться отладкой собственных программ, в конце справочника имеется разбор задач.

Изучение основ алгоритмизации и программирования развивает логическое мышление. И поэтому даже для тех ребят, которые не хотят стать программистами, изучение такого курса является полезным.

# Полученные результаты и выводы

В результате создания сайта были получены знания в области применения языка разметки гипертекста HTML и языка JavaScript. Используя возможности данных языков, можно создавать динамические webстраницы, которые позволяют осуществлять обучение и контроль знаний учащихся с помощью тестовых заданий. В результате получен сайт, полностью соответствующий требованиям web-дизайна. Его размер не превышает 1 Мб, что очень удобно для нашей местности, как, впрочем, и для большей части территории России, не имеющей высокоскоростного подключения к Интернету (рис. 1).



Рис. 1. Главная страница электронного учебника

#### Литература

- 1. Ситникова О.В., Татарникова Л.А., Вьюгов Д.С. Технологии создания сайтов и основы Web-дизайна: Учебное пособие. Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2005.
- 2. Тимошевская Н.Е., Перышкина Е.А. Основы алгоритмизации и программирование на языке Pascal. Справочник: Учебное пособие. Томск: Том. гос. унтсистем управления и радиоэлектроники, 2005.
  - 3. Европейская школа корреспондентского обучения, курс «Web-дизайн».
- 4. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. 10–11-е классы. М., 2003.
- 5. Быстро и легко создаем, программируем, шлифуем и раскручиваем webсайт: Учебное пособие / Под ред. Алексеева Ю.М. М.: Лучшие книги, 2003.
- 6. Компьютер это просто! М.: ООО «Мир книги» , 2003 (издание на русском языке).

# ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК ПО LOGO WRITER ДЛЯ 5-х КЛАССОВ

А.С. Вовчук, А.С. Романова

МОУ «Лицей № 16», Челябинская обл., г. Троицк

**Целью** проекта являлось создание электронного учебника, который бы помог пятиклассникам освоить язык программирования LOGO WRITER в рамках урока, а учителю — отследить знания и умения учеников по какому-либо разделу изучаемого курса.

# Задачи проекта:

- 1) изучить методическую и дополнительную литературу;
- 2) создать электронный учебник;
- 3) апробировать созданный учебник при проведении уроков в 5-х классах.

**Гипотеза.** Предполагаем, что данный учебник поможет в учебном процессе как ученикам, так и учителю.

#### Решение

# Методы исследования:

- 1) изучение литературы;
- 2) освоение языков HTML и Java Script;
- 3) апробация возможностей изученных языков;
- 4) тестирование конечного продукта.

**Методика выполнения.** Получив задание от научного руководителя, мы выполняли свою работу в несколько этапов:

- 1) изучение тематического плана 5-го класса;
- 2) изучение языков HTML и Java Script;
- 3) создание оболочки учебника;
- 4) заполнение оболочки;
- 5) апробирование и получение рецензии.

Для заполнения созданной нами оболочки, мы использовали возможности языка HTML и языка JavaScript.

### Полученные результаты и выводы

При обучении в профильном классе по программам ТУСУР мы освоили язык разметки web-страниц HTML и язык JavaScript. Возможности данных языков позволяют создавать динамические web-страницы и осуществлять обучение и контроль знаний учащихся с помощью тестовых заданий. Благодаря этому мы получили представленный продукт (рис. 1).

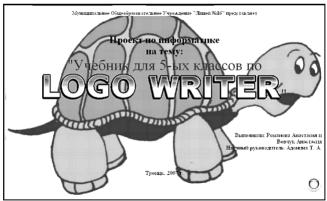


Рис. 1. Титульная страница учебника

# Литература

- 1. http://www.belyan.ru/tech/html/history/
- 2. http://www.skydesign.ru/css.html

- 3. http://mywebstudio.narod.ru/index main dynamic ex.html?ex jscript history.html
- 4. *Матросов А.В., Сергеев А.О., Чаунин М.П.* HTML 4.0. СПб.: БХВ-Петербург, 2001. 672 с.
- 5. Ситникова О.В., Татарникова Л.А., Вьюгов Д.С. Технологии создания сайтов и основы Web-дизайна: Учебное пособие. Томск, 2005. 150 с.
- 6. *Угринович Н.Д.* Информатика и информационные технологии: Учебник для 10–11-х классов / Под ред. Н.Д. Угринович. 3-е изд. М.: БИНОМ; Лаборатория знаний, 2006. 511 с.
- 7. Информатика и ИКТ: Практикум. 8–9-й класс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2007. 384 с.

# MICROSOFT OFFICE ИЛИ БЕСПЛАТНЫЕ ОФИСНЫЕ ПАКЕТЫ. ЧТО ВЫБРАТЬ?

**Н.А. Сивкова, А.Ю. Тимошук, М.В. Яроцкая** 10-й класс МОУ СОШ № 142, г. Омск

**Цель** работы: изучить функции и приемы работы в программах различных офисных пакетов и выявить наиболее оптимальный из них — тот, цена и функциональность которого отвечали бы требованиям и возможностям большинства пользователей.

**Объектом исследования** в нашей работе являются пакеты программ Star Office, OpenOffice.org, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Lotus Symphony.

В работе использованы следующие методы исследования: аналитический, синтетический, сравнительный, а также метод дифференциации функций различных программ.

Также нами выдвинута **гипотеза**: лицензионный офисный пакет фирмы Microsoft недоступен широкому кругу пользователей ввиду своей высокой стоимости, среди существующих офисных пакетов существует альтернативный, способный удовлетворить потребности рядового пользователя.

#### Залачи:

- 1) ознакомиться с понятием и классификацией программ офисных пакетов;
- 2) исследовать возможности различных программных пакетов: StarOffice, OpenOffice, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Lotus Symphony;
  - 3) выявить достоинства и недостатки работы в этих программах;
  - 4) систематизировать полученную информацию;
  - 5) выявить оптимальный пакет программ;
  - 6) сделать выводы.

#### Решение

В своей работе мы изучили основные, наиболее важные характеристики различных офисных пакетов, такие как интерфейс, возможности интеграции между приложениями, сервисное обслуживание, потребление ресурсов, скорость работы и загрузки и некоторые другие. На основании изученной информации мы провели сравнительный анализ перечисленных офисных пакетов по основным функциям:

- 1. Текстовый редактор.
- 2. Системы управления базами данных.
- 3. Электронные таблицы.
- 4. Презентации.

## Полученные результаты и выводы

На основании проделанной работы мы пришли к выводу, что если пользователь решает перейти на бесплатный офисный пакет, то ему лучше использовать StarOffice 8, пока его можно скачать из набора бесплатных приложений «Полезные программы от Google» (http://pack.google.com). На наш взгляд, OpenOffice.org и Lotus Symphony все же уступают ему по некоторым параметрам, даже несмотря на то, что OpenOffice.org является основой «звездного офиса», а в Lotus Symphony присутствуют новые технологии и оформление.

При освоении StarOffice 8 не придется испытывать какие-либо затруднения, так как своим внешним видом и StarOffice 8, и OpenOffice.org обязаны MS Office, у которого и был позаимствован интерфейс. Основные функции – панель инструментов, возможности контекстного меню, инструменты для форматирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций, создание колонтитулов, добавление диаграмм, таблиц и многое другое – аналогичны MS Office. Если и есть отличия от MS Office, то лишь такие, которые могут быть восприняты как недостатки только ограниченным кругом пользователей. Существенными отличиями «звездного офиса» от OpenOffice.org являются такие функции, как поддержка русской справки, большое разнообразие шаблонов, новые шрифты, благодаря которым он и выигрывает на фоне своего дочернего проекта. Кроме того, в состав «звездного пакета» входит приложение StarOffice Draw для создания векторных изображений.

А вот продукт компании IBM не может быть достойным конкурентом не только MS Office, но и StarOffice 8. В его состав не входят такие параметры, без которых пользователю достаточно трудно будет обойтись при работе, – проверка русской орфографии, наличие русского файла справки, готовые шаблоны, словарь синонимов. Стоит также сказать, что презентации пакета являются довольно слабым приложением – нет ни готовых фонов страниц, ни возможности вставки аудио- и видеофай-

лов. Также нет приложения для работы с базами данных, отсутствие которого делает продукт неполным и недостаточно функциональным. Скорость загрузки программы оставляет желать лучшего, так как на нее требуется около 25 с. Однако плюсами пакета могут послужить вынос наиболее востребованных инструментов форматирования на отдельную боковую панель и возможность работы с разными типами документов в одном окне программы.

#### Литература

- 1. Самоучитель «Microsoft Office 2000. Шаг за шагом». Практ. пособие / Пер. с англ. М.: ЭКОМ, 2002.
  - 2. Учебный справочник школьника. 4-е изд., стер. М.: Дрофа, 2002.
- 3. *Глушков С.В., Сурядный А.С.* Персональный компьютер. М.: Фолио–АСТ, 2002. Сер. Домашняя библиотека. Вып. 4.
- 4. *Никеров В.А.* Мой первый компьютер. М.: ООО «Издательство АПТ-ЛТД», 1997.

# Интернет-ресурсы:

- 5. http://ru.openoffice.org,
- 6. http://www.microsoft.com,
- 7. http://www.itnews.ru,
- 8. http://www.sun.com,
- 9. http://www.staroffice.ru,
- 10. http://www.pack.google.com.

# ОБУЧАЮЩАЯ ИГРА «ВОКРУГ СВЕТА»

#### П.Н. Зенкова

MOУ СОШ № 4, Республика Хакасия, г. Абаза, catsiti@yandex.ru

Продумывая этот проект, была предложена следующая **цель**: создать электронное пособие для изучения базового курса по географии. Для этого необходимо выполнить следующие виды работ:

- 1) подобрать материал по географии;
- 2) создать интересное и непринужденное оформление игры;
- 3) написать код для обучающих игр, основанный на определенной теме;
- 4) подобрать вопросы, проверяющие знания пользователя по пройденной теме;
  - 5) Написать код текста проекта в среде программирования Delphi;
  - 6) изучить различные методы работы в Delphi;
  - 7) продемонстрировать игру учителям географии;
  - 8) протестировать ее на уроках географии в 6-8 классах.

# Содержание

Игра состоит из подтем, расположенных на карте:

- Австралия.
- Африка.
- Южная Америка.
- Северная Америка.
- Евразия.

Для реализации игр применяются двумерные массивы, обращение к графическим файлам, тесты основаны на чтении информации из файлов, подсчет количества правильных ответов также происходит с обращением к соответствующим файлам.

Сложность оформления информации о материках заключалась в том, что нужно было показать их индивидуальный стиль. Поэтому для каждого материка был выбран свой цвет по собственным ассоциациям. К примеру, Африка – коричневый цвет гор и пустынь, Северная Америка – голубой цвет пространства и воды. Воплощению идей помогли возможности программы Adobe Photoshop, в которой были использованы инструменты ретуши, трансформации, рисования, фильтры.

В среде программирования Delphi осуществилось задуманное – написана игра, используя различные компоненты, их свойства, методы и события (рис. 1).

# Полученные результаты и выводы

В результате создания игры:

- были получены знания среды программирования Delphi;
- изучена работа основных компонентов: Form, Timer, Label, Memo, SpeedButton, RadioButton, Image, MainMenu, FileListBox, Panel.
- для оформления игры пришлось работать в программе Adobe Photoshop, создавая основный стиль и сжимая фотографии и рисунки.

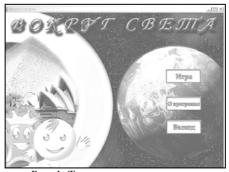


Рис. 1. Титульная страница игры

В результате получено много нового из области программирования, освоена программа Delphi, применены собственные знания приемов работы в графическом редакторе Adobe Photoshop. Было создано нестандартное оформление. Конечно, хочется оптимизировать и сделать программу более живой, например, добавить звук, больше анимации, ведь это не учебник, а обучающая игра, основанная на базовых знаниях географии. Поэтому есть над чем думать, чему учиться.

#### Литература

- 1. Основы визуального программирования в Delphi: Учебное пособие. Томск, 2005. 90 с.
- 2. Уроки Delphi: Электронный практикум. Томск: Образовательный центр «Школьный университет», 2005.
  - 3. *Бобровский С.* Delphi 5: Учебный курс. СПб: Питер, 2001. 640 с.
  - 4. *Культин Н.Б.* Delphi в задачах и примерах. СПб.: БХВ- Питер, 2006, 288 с.

### СЕКЦИЯ 26

## СИСТЕМЫ И СЕТИ ЭЛЕКТРО- И РАДИОСВЯЗИ

Председатель — **А.В. Пуговкин**, зав. каф. ТОР, д.т.н., профессор, к.т.н.; зам. председателя — **А.Я. Демидов**, к.т.н., доцент каф. TOP

# ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА-АНАЛИЗАТОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

**С.А. Абакумов, студент 5-го курса** ТУСУР. г. Томск

Цифровой прибор «Генератор-анализатор лабораторный» [1, 2] состоит из выносного электронного блока и компьютера (ПК). Генератор выдает периодические аналоговые сигналы разнообразной формы, в том числе гармонический сигнал заданной частоты. Анализатор преобразует входной аналоговый сигнал в цифровой сигнал и отображает на дисплее ПК его осциллограмму и амплитудный спектр. Управление прибором осуществляется в окнах, созданных в среде Borland C++ Builder. Основные кнопки управления — это «Включить генератор (ЦАП)», «Выключить генератор» и «Включить анализатор (АЦП)».

Таким образом, имеется возможность использовать прибор для измерения (построения) амплитудно-частотных характеристик (AЧX) электрических цепей.

Для этого следует подать на вход цепи с выхода генератора последовательность радиоимпульсов гармоник с частотами, изменяющимися с некоторым шагом. С выхода цепи радиоимпульсы поступают на вход АЦП. Следует учесть, что радиоимпульсы вблизи переднего фронта могут быть искажены вследствие переходного процесса. Поэтому оцифровывать надо их конечную часть. По выборке цифрового сигнала нужно определить амплитуду радиоимпульса гармоники на выходе цепи. Для уменьшения влияния ошибок определения амплитуды целесообразно

применить метод наименьших квадратов (МНК), усредняющий ошибки. В результате получим точечную зависимость амплитуд радиоимпульсов гармоник от частоты. После интерполяции строится график АЧХ.

В соответствии с этим описанием была разработана программа. В ней для формирования последовательности радиоимпульсов создан цикл по переменной i (рис. 1). Для каждого значения i формируется цифровой радиоимпульс гармоники с частотой  $f_i$  и его отсчеты передаются через СОМ-порт в электронный блок. Одновременно выполняется команда «Включить генератор», а после истечения времени  $t_a$  включается и АПП.

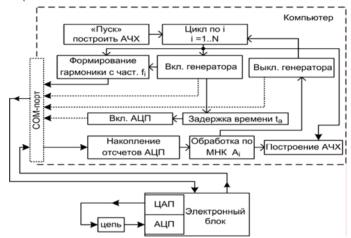


Рис. 1. Блок-схема работы алгоритма построения АЧХ цепи

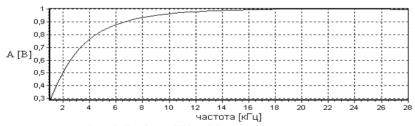


Рис. 2. График АЧХ дифференцирующей цепи

Генератор выключается, как только заканчивается обработка поступившей из электронного блока выборки АЦП и вычисление амплитуды радиоимпульса гармоники  $A_i$ . Цикл повторяется N раз, и процесс заканчивается построением АЧХ по N точкам.

Было проведено исследование дифференцирующей цепи. Получен график ее AЧX (рис. 2), который совпадает с ожидаемым.

#### Литература

- 1. Белов В.И., Пшенников А.А. Проектирование цифровых диагностических систем на примере разработки генератора-анализатора. Томск, 2007. 61 с.
- 2. Белов В.И., Дайнеко Д.Е., Погодаев Д.Д. Проектирование цифровых диагностических систем на примере разработки генератора-анализатора (часть вторая). Томск, 2007. 123 с.

# ДЕФОРМАЦИЯ ГРАНИЧНЫХ ЧАСТОТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ С ПОМОШЬЮ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ КОНСТАНТИНИЛИСА

М.Я. Алексеева, А.В. Платонов, К.Н. Филиппов, студенты группового проектного обучения 5-го курса; Н.А. Каратаева, к.т.н.

ТУСУР, г. Томск, kaf@tor.tusur.ru

Преобразования Константинидиса широко применяют для синтеза цифровых фильтров различного назначения. Предлагаемая работа посвящена исследованию преобразований заданных полос пропускания и заграждения и расчету граничных частот цифровых ФНЧ-прототипов.

Проектирование цифровых фильтров (ЦФ) различного назначения — полосовых (ПФ), фильтров верхних частот (ФВЧ) и заграждающих (РФ) сопряжено с частотными преобразованиями.

Примерный порядок проектирования рекурсивных ЦФ методом инвариантной импульсной характеристики (ИИХ) приведен на рис. 1. По данному методу сначала синтезируется низкочастотный цифровой фильтр, а затем он преобразуется в цифровой ФВЧ, ПФ или РФ с помощью цифрового переноса полосы частот, предложенного американским ученым А. Дж. Константинидисом.



Рис. 1. Порядок синтеза РЦФ методом ИИХ

В результате дискретизации импульсной характеристики аналогового НЧ-прототипа амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) ЦФ становится периодической функцией и представляет собой наложение час-

тотных характеристик аналогового фильтра, сдвинутых относительно друг друга на интервал, кратный частоте дискретизации  $\omega_{\ddot{a}}$ . Если частота дискретизации достаточно велика, то эффект наложения минимален.

Системная функция цифрового ФНЧ-прототипа преобразуется в системную функцию ПФ, РФ или ФВЧ путем замены нормированного оператора  $Z^{-1}$  в соответствии с формулами Константинидиса с последующим расчетом граничных частот цифрового НЧ-прототипа.

Применение преобразований Константинидиса приводит к деформации граничных частот цифрового фильтра-прототипа.

Рассмотрим деформацию граничных частот цифрового фильтрапрототипа на примере полосового фильтра:

$$Z^{-1} \to -\frac{\frac{\beta-1}{\beta+1} - \frac{2\alpha\beta}{\beta+1} \cdot z^{-1} + z^{-2}}{1 - \frac{2\alpha\beta}{\beta+1} \cdot z^{-1} + \frac{\beta-1}{\beta+1} \cdot z^{-2}} = -\frac{\beta(z+z^{-1}) + (z-z^{-1}) - 2\alpha\beta}{\beta(z+z^{-1}) - (z-z^{-1}) - 2\alpha\beta}.$$
 (1)

Переходя в (1) к цифровым частотам и комплексным функциям  $Z\!=\!e^{j\omega^\Pi T_\Pi}$  и  $z\!=\!e^{j\omega^\Pi T_\Pi}$  , а также применяя формулы Эйлера, получим

$$e^{j\omega^{\Pi}T_{\mathcal{A}}} = -\frac{\beta(\cos\omega T_{\mathcal{A}} - \alpha) + j\sin\omega T_{\mathcal{A}}}{\beta(\cos\omega T_{\mathcal{A}} - \alpha) - j\sin\omega T_{\mathcal{A}}},$$

$$e^{j\omega^{\Pi}T_{\mathcal{A}}} = e^{-j\pi}e^{j2\arg[\beta(\cos\omega T_{\mathcal{A}} - \alpha) + j\sin\omega T_{\mathcal{A}}]}.$$
(2)

где  $\omega^{\Pi}$  — частота цифрового ФНЧ-прототипа;  $\omega$  — частота проектируемого цифрового ПФ.

Приравнивая мнимые составляющие выражения (2), найдем

$$\omega^{\Pi} T_{\Pi} \rightarrow -\pi + 2\arg[\beta(\cos\omega T_{\Pi} - \alpha) + j \cdot \sin\omega T_{\Pi}]. \tag{3}$$

Перейдем к нормированным цифровым частотам:

$$2\pi \cdot \hat{\omega}^{\Pi} \rightarrow -\pi + 2\arg[\beta(\cos 2\pi \hat{\omega} - \alpha) + j \cdot \sin 2\pi \hat{\omega}]. \tag{4}$$

Вычисляя аргумент комплексного выражения (4), получим

$$\hat{\omega}^{\Pi} \rightarrow \begin{cases} -\frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{\sin 2\pi \hat{\omega}}{\beta \cdot (\cos 2\pi \hat{\omega} - \alpha)}, & \text{при } \cos 2\pi \hat{\omega} > \alpha; \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{\sin 2\pi \hat{\omega}}{\beta \cdot (\cos 2\pi \hat{\omega} - \alpha)}, & \text{при } \cos 2\pi \hat{\omega} < \alpha. \end{cases}$$
(5)

Проведя аналогичные рассуждения для цифрового режекторного фильтра, выведем формулы для расчета деформации граничных частот цифрового фильтра-прототипа:

$$\hat{\omega}^{\Pi} \to \frac{1}{\pi} \arg[(\cos 2\pi \hat{\omega} - \alpha) + j\beta \sin 2\pi \hat{\omega}] = \frac{1}{\pi} \arctan\frac{\beta \cdot \sin 2\pi \hat{\omega}}{(\cos 2\pi \hat{\omega} - \alpha)}. \tag{6}$$

Переход к аналоговой частоте НЧ-прототипа от частоты цифрового ФНЧ-прототипа согласно (1) запишется следующим образом:

$$\Omega = \hat{\omega} \cdot \omega_{\pi}$$
 или  $\hat{\Omega} = \Omega/\Omega_{\pi} = \hat{\omega}^{\Pi}/\hat{\omega}_{\pi}^{\Pi}$ . (7)

Графическая иллюстрация цифрового преобразования полосы частот для полосовых и режекторных фильтров показана на рис. 2.

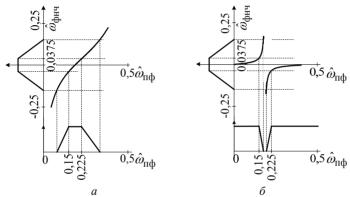


Рис. 2. Преобразование цифрового ФНЧ в цифровой ПФ (РФ) с нормированными граничными частотами полосы пропускания  $\hat{\omega}_{\Pi_1}=0{,}025,\;\hat{\omega}_{\Pi_2}=0{,}1$  (  $\hat{\omega}_{\Pi_1}=0{,}025,\;\hat{\omega}_{\Pi_2$ 

 $\hat{\omega}_{\Pi_2}$  = 0,1) с помощью преобразований Константинидиса

**Заключение.** В результате проведенных исследований были выведены аналитические соотношения для оценки значений деформированных граничных частот и расчета порядка цифрового фильтра-прототипа.

#### Литература

- $1.\, \mathcal{N}_{\mathcal{I}\mathcal{M}}\Gamma$ . Аналоговые и цифровые фильтры. Расчет и реализация: Пер. с англ. В.Л. Левина, М.Н. Микшиса и И.И. Теплюка / Под ред. И.Н. Теплюка. М.: Мир, 1982. 592 с.
- 2. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций / А. И. Солонина и др. 2-е изд., испр. и перераб. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 768 с.

### КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ И КОНТРОЛИРУЮЩАЯ СИСТЕМА

П.П. Архипов, М.Я. Алексеева, А.Ю. Барашков, А.В. Платонов, К.Н. Филиппов, студенты группового проектного обучения 5-го курса; Н.А. Каратаева, к.т.н.

ТУСУР, г. Томск, kaf@tor.tusur.ru

Разработанная компьютерная обучающая и контролирующая система предназначена для контроля знаний при подготовке к выполнению курсовой работы по цифровой обработке сигналов (ЦОС). Программа формирования тестового опроса была создана на скриптовом-языке PHP с использованием Java Script и баз данных MySQL.

Исходной базой для создания тестовых материалов является составленная в соответствии с государственным образовательным стандартом (ГОС) учебная программа по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы»

Весь материал по ЦОС (Раздел РТЦиС) был сгруппирован в 4 модуля:

- 1. Дискретизация по времени и по частоте. Прямое и обратное дискретные преобразования Фурье (ДПФ) и их свойства.
- 2. Линейная свертка дискретных последовательностей. Прямое и обратное *z*-преобразования и их свойства.
- 3. Математические модели цифровых фильтров (ЦФ) импульсная характеристика, системная функция, алгоритм функционирования и структурная схема и связь между ними.
- 4. Расчет отклика на выходе ЦФ, заданного одной из математических моделей, а именно импульсной характеристикой, системной функцией, алгоритмом работы или структурной схемой.

Общая база тестовых материалов состоит из 600 вопросов и реализована в виде задач генераторного типа.

Тестовый материал группируется в 3 взаимоувязанных таблицы в базе данных MySQL.

Рассмотрим таблицы:

- 1. В таблице List\_of\_Tests хранится список тестов, заложенных в базу с их номером, именем и параметрами. Параметр Test\_ID указывает номер теста для следующих таблиц.
  - 2. В таблице Questions хранится список вопросов.
  - 3. В таблице Answers хранится список ответов.

В двух последних таблицах имеется по 2 параметра, связывающих между собой таблицы. Например: Параметр Q\_Test\_ID соответствует Test\_ID из таблицы List\_of\_Tests. Q\_ID задает соответствие с таблицей ответов. На рис. 1 показаны связи между таблицами баз данных.

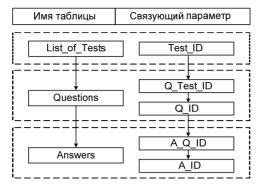


Рис. 1. Связи между таблицами баз данных тестов

На рис. 2 изображена схема алгоритма работы скрипта.

В скрипте реализованы два типа вопросов: с одним и двумя правильными ответами. Один тест может содержать произвольное количество вопросов любого типа. При составлении теста скрипт произвольно выбирает вопросы из базы данных и соответствующие им ответы. При выводе вопроса ответы меняются местами в произвольном порядке.

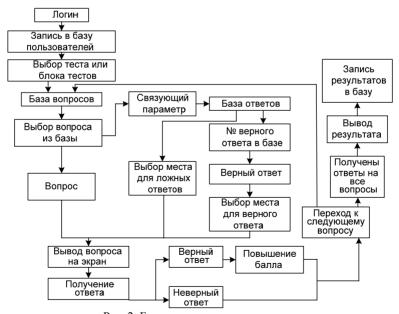


Рис. 2. Блок-схема алгоритма скрипта

Каждый студент может пройти тест только один раз, так как результат записывается в базу данных, и при следующей попытке будет доступна только ознакомительная версия.

Также каждому тесту можно задать расписание с указанием тестируемой группы, т.е. выбрать день прохождения теста. В любой другой день тест будет не доступен.

При составлении теста можно указать 3 уровня сложности вопросов и назначить каждому уровню определенное количество баллов. Таким образом, каждый преподаватель может задать свою систему оценивания.

В системе организованы два типа доступа:

- 1. Любой желающий может пройти тест.
- 2. Логин происходит по заранее составленной таблице юзеров.

Также в процессе программирования находится «Редактор тестов» — скрипт для составления и редактирования базы тестов, просмотра и вывода результатов, объединения тестов в блоки, редактирования списка пользователей. Вся база и исполнительный скрипт устанавливаются на центральный сервер. Для доступа к тестам используется веб-интерфейс.

Заключение. Достоинствами разработанной системы контроля знаний являются: случайность выбора вопроса из базы тестов, случайность выбора места правильного ответа, разные типы вопросов, защита от повторного прохождения теста, использования веб-доступа. Эта система предназначена не только для контроля знаний, но и выполняет роль обучающего тренажера при изучении основных разделов цифровой обработки сигналов.

#### Литература

- 1. *Котеров Д.В., Костарев А.Ф.* PHP5. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 1120 с.
- 2. Колесниченко Д.Н. Самоучитель РНР 5. М.: Наука и техника, 2004. 567 с.

# КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»

**А.Ю. Барашков, Е.П. Ворошилин, Н.А. Каратаева, к.т.н.** *TУСУР, г. Томск, kaf@tor.tusur.ru* 

Компьютерный лабораторный практикум по курсу «Радиотехнические цепи и сигналы» (РТЦиС) предназначен для исследования радиосигналов во временной и спектральной областях, а также для моделирования преобразований сигналов в линейных цепях.

Разработка исходного кода лабораторного практикума велась на языке C++ с использованием библиотеки Qt. Кроссплатформенность

библиотеки Qt дает возможность использования программы в различных операционных системах, будь то Windows или Linux.

Был реализован алгоритм  $2^N$ -точечного быстрого преобразования Фурье (БПФ) с прореживанием по времени вещественной функции. Это позволило дополнительно повысить скорость за счет перехода к задаче с в два раза меньшим числом значений, но с ненулевой мнимой частью.

Виртуальный лабораторный стенд (основное окно) содержит 4 экрана отображения информации (на выбор пользователя осциллографы и анализаторы спектра), показанные на рис. 1.

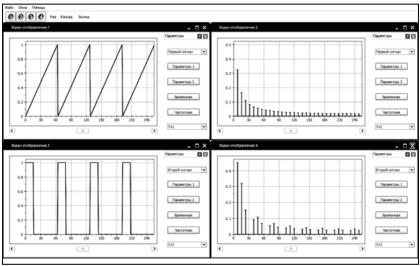


Рис. 1. Основное окно виртуального стенда лабораторного практикума

Основное окно лабораторного стенда позволяет выбрать требуемый режим для каждого из экранов отображения:

- подключить для исследования сигналов от 1 до 4 осциллографов;
- подключить для исследования сигналов от 1 до 4 анализаторов спектра.

Для моделирования сигналов разработаны:

- 2 генератора периодических колебаний сложной формы;
- устройство суммирования выходных сигналов двух генераторов;
- устройство умножения выходных сигналов двух генераторов.

Настройка параметров генераторов периодических сигналов предусматривает следующие действия:

• выбор формы периодического сигнала (рис. 2, a);

• установление амплитуды импульса и его длительности, задание периода и величины задержки по времени, введение значения постоянной составляющей (рис.  $2, \delta$ ).

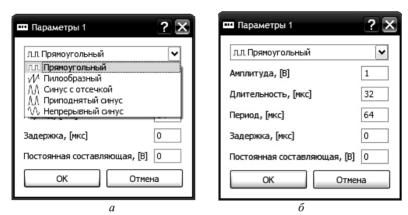


Рис. 2. Тип сигнала (a) и его параметры ( $\delta$ )

В приборах наблюдения калибровка масштаба по оси ординат осуществляется автоматически. Автоматическая калибровка по оси абсцисс дополняется возможностью ручной подстройки либо оси времени (в микросекундах), либо оси частот (в килогерцах).

Заключение. Разработанный компьютерный лабораторный практикум позволяет не только проверить правильность предварительных расчетов, проведенных студентами, но и смоделировать различные видео- и радиосигналы с помощью виртуального лабораторного стенда, исследовать спектры сигналов, оценить их ширину в зависимости от конкретных параметров.

#### Литература

- 1. Шлее М. Профессиональное программирование на С++. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 880 с.
- 2. *Каратаева Н.А.* Радиотехнические цепи и сигналы. Теория сигналов и линейные цепи: Учебное пособие. Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2003. 255 с.
- 3. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. М.: Техносфера, 2006. 956 с.

# СЕТЬ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ (NGN) ФИЛИАЛА ОАО «СИБИРЬТЕЛЕКОМ» В ГОРОДЕ ТОМСКЕ

В.М. Винокуров, к.т.н., доц.;

**Р.А. Чумаков, начальник производственной лаборатории томского** филиала **ОАО** «Сибирьтелеком»; **А.С. Бедрин, студент** ТУСУР, г. Томск, VinokurovVM@tor.tusur.ru

Характеризуя современное состояние телекоммуникационных сетей, в первую очередь, его можно определить как время их коренной реконструкции. В данный момент трудно даже предположить, как сети будут выглядеть в будущем, сколько поколений технологий передачи и соответствующей аппаратуры предстоит еще освоить.

Появился и соответствующий термин, определяющий следующее поколение телекоммуникационных сетей. Термин NGN (Next Generation Networks — сети последующего поколения, СПП) появился в специальной литературе примерно семь лет назад.

Задачей СПП является предоставление всех элементов, требуемых для возможной функциональной совместимости и работоспособности сетей, чтобы обеспечивать глобальную поддержку приложений в телекоммуникационной сети при сохранении подхода с разделением транспортировки, услуг и применений.

Рекомендации МСЭ-Т Ү.2001 – Ү.2004 содержат ряд определений и характеристик функций СПП и ее архитектуры. Основополагающими характеристиками СПП являются: передача с пакетной коммутацией; разделение функций управления между пропускной способностью канала-носителя, вызовом-сеансом и приложением-услугами; развязка между предоставлением услуг и транспортировкой информации и предоставление открытых интерфейсов; поддержка широкого спектра услуг, приложений и механизмов на основе унифицированных блоков обслуживания (включая услуги в реальном масштабе времени, в автономном режиме и мультимедийные услуги); возможности широкополосной передачи со сквозной функцией качества обслуживания (QoS); взаимодействие с существующими сетями с помощью открытых интерфейсов; универсальная мобильность; неограниченный доступ пользователей к разным поставщикам услуг; разнообразие схем идентификации; единые характеристики обслуживания; сближение услуг фиксированной и подвижной связи; независимость функций обслуживания от используемых технологий транспортировки; поддержка различных технологий «последней мили»; выполнение всех регламентных требований, в том числе для аварийной связи, защиты информации, СОРМ и т.д.

Основным назначением данной работы является разработка концепции развития сети NGN для представления решения по сети следующего поколения (Next Generation Network, NGN) для филиала ОАО «Сибирьтелеком» в г. Томске. ОАО «Сибирьтелеком» предполагает использовать решение NGN для обеспечения новых и расширенных мультимедийных услуг, соответствующих традиционным услугам PSTN класса 5, предоставляемым в настоящее время широкому кругу пользователей. В стадии разработки находится версия NGN, создаваемая на основе IP-технологии и гибкой системы построения сетей и предоставления услуг.

После анализа предложений оборудования NGN на рынке телекоммуникаций, было решено разрабатывать решение по сети NGN на оборудовании корпорации ZTE.

Китайская компания ZTE предлагает собственное Softswitch-решение – программный коммутатор ZXSS10 SS1. Также в состав NGN-оборудования компании входят: шлюз сигнализации (ZXSS10 S100), транспортный шлюз (ZXSS10 T200, M100), шлюз доступа (ZXSS10 A200), IAD (ZXSS10 1500, 1600), сервер приложений (ZXSS10 APP), медиа-сервер (ZXSS10 MeS) и другие.

Система рассчитана на предоставление базовых услуг связи, услуг интеллектуальной сети, услуг с добавленной стоимостью и мультимедийных услуг. Программный коммутатор ZXSS100 SS1 (Softswitch) является ключевым устройством NGN сети ZTE, он выдерживает максимальную нагрузку в 2 млн. вызовов в ЧНН и максимальную сигнальную нагрузку по OKCN = 7 - 200 000 каналов.

ZXSS100 SS1 поддерживает широкий набор стандартных протоколов: сигнализация (ISUP/TUP через IP, Q.931, BICC, SIP-T, H.323); транспорт (TCP, UDP, SCTP, TCAP/SCCP, M3UA); медиа-связь (H.248, SIP, MGCP); прикладные протоколы (INAP (CS2), LDAP, RADIUS); управление (SNMP).

Система ZTE Softswitch обеспечивает стандартную, полностью открытую прикладную платформу. Новые услуги можно вводить посредством модернизации сервера приложений или применения сторонних компонентов, например, оборудования IP Centrex. Сервер приложений предоставляет средства поиска новых вариантов применения различных услуг, получения конкурентных преимуществ и создания новых источников доходов.

Сервер приложений позволяет ОАО «Сибирьтелеком» повышать пропускную способность или расширять набор услуг в соответствии с конкретными требованиями, поддерживая тем самым практику настройки услуг самими заказчиками.

Посредством интегрированной платформы с открытыми интерфейсами протоколов система ZTE Softswitch предоставляет пользователям решения по предоставлению большего количества услуг в более короткие сроки. ОАО «Сибирьтелеком» может максимально оперативно предоставлять заказчикам услуги, адаптированные к их специфическими требованиям, и тем самым привлекать к себе максимально большие группы пользователей. Это означает, что система Softswitch позволяет оператору получать большую прибыль, которая может быть использована для дальнейшего развития телекоммуникационной сети.

#### Литература

- 1. Журнал «Connect! Мир связи», № 11, 2006.
- 2. Журнал «Вестник связи», № 7, 2007.
- 3. www.electrosviaz.com.
- 4. Голь∂штейн А.Б. Softswitch в 2004 году // Технологии и средства связи. Специальный выпуск «АТС. Коммутационное оборудование 2004». 2004. № 1.

### ОЦЕНКА КАНАЛА В СИСТЕМАХ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ OFDM СИГНАЛА

Д.А. Долгих, аспирант каф. ТОР

ТУСУР, г. Томск, e-mail: doda@micran.ru

Основной особенностью OFDM-систем связи является применение в них быстрого преобразования Фурье, что позволяет разбить входные данные на множество независимых потоков, передаваемых параллельно по большому числу ортогональных поднесущих. Кроме того, во временной области поток данных разделен на OFDM-символы, имеющие, в качестве префикса, специальный защитный интервал. Этот интервал позволяет исключить межсимвольные искажения сигнала, вызванные многолучевым распространением в частотно-селективном канале связи. Более подробно свойства OFDM-систем описаны в [1].

В современных системах передачи для обеспечения более высокой скорости применяется квадратурная модуляция высоких порядков. При демодуляции таких типов сигналов используют когерентное детектирование, для которого необходимо точное знание амплитуднофазовой характеристики канала связи. Поэтому одной из основных задач при проектировании OFDM-систем связи является выбор подходящего алгоритма оценивания частотной передаточной характеристики канала, обладающего наилучшим сочетанием точности оценивания и простоты реализации.

Принятый сигнал может быть записан

$$y(n) = \sum_{k=1}^{L} x(n-k)h(k) + \xi(n),$$
 (1)

где y(n), x(n) — принятые и переданные отсчеты сигнала; h(k) — отсчеты импульсной характеристики канала; L — длина импульсной характеристики (память канала);  $\zeta(n)$  — аддитивный шум. Задача оценивания канала связи может быть поставлена как нахождение значений импульсной характеристики канала h(n) (или соответствующих ей значений частотной характеристики H(k)) путем обработки принятой реализации y(n).

Для оценки канала связи могут быть использованы служебные данные, размещенные в информационном потоке: тренировочные последовательности, пилотные поднесущие (рис. 1).

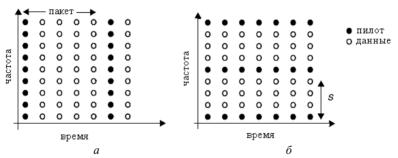


Рис. 1. Размещение пилотных поднесущих в потоке данных: a – тренировочные последовательности,  $\delta$  – пилотные поднесущие

#### Оценка канала связи по тренировочным последовательностям.

Метод наименьших квадратов.

Используя частотное представление сигналов, уравнение (1) можно переписать в матричном виде

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\mathbf{H} + \mathbf{\eta}.\tag{2}$$

Здесь Y — известный вектор-столбец Фурье-преобразования принятого символа; H — неизвестный вектор-столбец частотной характеристики канала; X — известная квадратная диагональная матрица, на диагонали которой находятся отсчеты тренировочной последовательности в частотной области;  $\eta$  — вектор-столбец аддитивного белого гауссова шума. Отметим, что представление (2) возможно благодаря наличию защитного интервала у тренировочных символов. Это позволяет рассматривать прохождение сигнала через частотно-селективный канал как циклическую свертку с его импульсной характеристикой и дает возможность легко переходить от временного представления сигнала к частотному.

Решением задачи оценивания детерминированного вектора **H** из линейной системы (2) будет следующее выражение:

$$\mathbf{H}_{\mathrm{HK}} = \mathbf{X}^{-1}\mathbf{Y},\tag{3}$$

которое определяет несмещенную оценку по методу наименьших квадратов [2-4].

Метод минимума среднеквадратичного отклонения (МСКО).

Пусть вектор импульсной переходной характеристики канала  ${\bf h}$  имеет комплексное гауссовское распределение с нулевым средним и некоррелирован с аддитивным шумом наблюдений  ${\bf \eta}$ . В этом случае МСКО-оценка импульсной характеристики будет выражаться из уравнения (2) через автокорреляционную матрицу канала  ${\bf C}_{\bf h} = {\bf E}\{{\bf h}{\bf h}^H\}$  и уровень шума  $\sigma_{\bf \eta}$  (которые считаются априори известными) следующим образом [4]:

 $\mathbf{h}^{\text{MCKO}} = [\mathbf{F}^{H}\mathbf{F} + (\mathbf{X}^{H}\mathbf{X})^{-1} \sigma_{n}^{2} \mathbf{C}_{h}]^{-1} \mathbf{F}^{H}\mathbf{X}^{-1}\mathbf{Y}, \tag{4}$ 

где  ${\bf F}=\exp\{-j2\pi mn/N\}$  — матрица преобразования Фурье размером  $N\times L$ ; () $^H$  — оператор эрмитова сопряжения;  ${\bf I}$  — единичная матрица размерности  $N\times N$ .

Выражение (4) в более общем виде может быть записано

$$\mathbf{h} = \mathbf{A}\mathbf{h}^{\mathrm{HK}},\tag{5}$$

где  $\mathbf{h}^{\mathrm{HK}}$  – оценка по методу наименьших квадратов;  $\mathbf{A}$  – матрица, определяющая метод оценки канала.

Другие рассматриваемые в литературе методы фактически оптимизируют матрицу A [5].

Метод линейной интерполяции.

В данном методе канал между двумя соседними пилотными поднесущими линейно интерполируется

$$H(kS+t) = H_{HK}^{P}(k) + (H_{HK}^{P}(k+1) - H_{HK}^{P}(k))(t/S), \ (0 \le t \le S).$$
 (6) Интерполяция при помощи фильтра нижних частот.

В данном случае отсчеты импульсной характеристики  $H_{HK}^{\ \ P}$  заполняются нулями на месте информационных поднесущих и пропускаются через фильтр нижних частот.

Интерполяция во временной области.

В этом случае от  $H_{\rm HK}{}^P$  берется обратное преобразование Фурье с количеством точек, соответствующим количеству пилотных поднесущих, в результате получаем  $h_{\rm HK}{}^P$ , далее  $h_{\rm HK}{}^P$  заполняется нулями в конце и берется прямое преобразование Фурье с количеством точек, соответствующим общему количеству поднесущих. В результате получаем  $H_{TDI}$  [6].

Интерполяция сплайнами.

В данном случае интерполяция между соседними пилотными поднесущими осуществляется при помощи квадратичных или кубических сплайнов.

#### Заключение

Приведенные выше способы оценки канала можно считать базовыми. Однако они дают оценку частотной характеристики канала связи в конкретный момент времени. Для получения более точных оценок в реальных условиях используются различные комбинации приведенных методов для получения двухмерной картины изменения канала связи, что позволяет реализовывать следящие устройства. Моделирование показывает, что одним из эффективных вариантов реализации оценки канала связи может быть совместное использование метода наименьших квадратов и метода аппроксимации кубическими сплайнами в совокупности с реализацией обратной связи при декодировании КАМ созвездия.

#### Литература

- 1. Prasad R., van Nee R. OFDM Wireless Multimedia Communications. London: Artech House, 2000.
- 2. Kay S.M. Fundamentals of statistical signals processing: estimation theory. Prentice Hall, 1993.
- 3. Edfors O., Sandell M., van de Beek J.J., Wilson S.K., Borjesson P.O. // Proc. VTC 95. 1995. Vol. 2. P. 715–719.
- 4. Edfors O., Sandell M., van de Beek J.J., Wilson S.K., Borjesson P.O. // IEEE Trans. Commun. 1998. Vol. 46. P. 931–939.
- 5. Пудеев А.В., Рубцов А.Е. Практический алгоритм адаптивного оценивания частотно-селективного канала связи в OFDM-системах. URL: http://www.unn.ru/pages/vestniki\_journals/99990216\_West\_rdfisika\_2004\_1(2)/11.pdf
- 6. Yushi Shen, Ed Martinez. Channel Estimation in OFDM Systems, FreeScale Semiconductor, URL: http://www.freescale.com/files/dsp/doc/app\_note/AN3059.pdf

# МЕТОДИКА РАСЧЕТА ФАЗОВЫХ ШУМОВ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ И СРАВНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ С РЕАЛЬНЫМИ

Д.В. Федоров, студент 5-го курса РТФ

ТУСУР, г. Томск, kaf@tor.tusur.ru

В данной статье приведена методика расчета фазовых шумов (ФШ) синтезированных генераторов – генераторов, охваченных петлей фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), которые широко используются в цифровых системах передачи данных в качестве гетеродинов.

При проектировании цифровых систем передачи данных, в том числе основанных на передаче OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) сигнала, очень большое внимание уделяется расчету фазового шума. Фазовый шум — это выраженная в децибелах величина, которая измеряется относительно уровня основного колебания (в спектральной области при отстройке  $f \neq 0$ ).

Сигнал OFDM основан на десятках и сотнях взаимно ортогональных поднесущих. Под воздействием фазового шума нарушается ортогональность поднесущих, что, например при использовании квадратурной амплитудной модуляции (КАМ) поднесущих, приводит к тому, что фазовый портрет КАМ-сигнала «расплывается». В решающем устройстве может быть принято неверное решение о положении точки, то есть возникнет ошибка декодирования, причем происходит это на каждой поднесущей. Чем больше поднесущих и чем больше алфавит модуляции, тем выше требования к фазовым шумам системы. Фазовый шум (ФШ) системы складывается из шума каждого источника частоты, участвующего в преобразовании сигнала, то есть, например, в канале с двойным преобразованием частоты вклад в ФШ системы вносят оба гетеродина.

В настоящее время производители интегральных схем представляют широкий выбор синтезаторов и генераторов, управляемых напряжением (ГУН), которые позволяют получать высокостабильные генераторы частот в разных диапазонах, необходим только предварительный расчет  $\Phi$ Ш, чтобы адекватно оценить применение тех или иных компонентов в различных ситуациях.

Предложенная методика расчета ФШ поясняется расчетом двух синтезированных генераторов с частотами 384 МГц (ГУН1) и 6 ГГц (ГУН2).

Для решения поставленной задачи были предложены два высокостабильных опорных генератора (ОГ) фирмы RAKON с частотами 25 и 32 МГц. После изучения предложенных синтезаторов (генераторов с целочисленными и дробно-кратными коэффициентами деления частоты) и ГУН для частоты 384 МГц была выбрана микросхема фирмы Analog Devices – ADF4360-8, в которую интегрированы целочисленный синтезатор и ГУН, а для частоты 6 ГГц был выбран дробно-кратный синтезатор ADF4153, также от Analog Devices и ГУН HMC358MS8G от HITTITE.

Оба синтезатора могут работать на частоте сравнения, кратной 32 МГц, поэтому был выбран ОГ с частотой 32 МГц. Характеристики фазового шума ОГ представлены в табл. 1.

Характеристика ФШ синтезированного генератора до оптимальной частоты среза  $f_{\rm cp}$  петлевого фильтра определяется шумами умноженного ОГ и шумами фазового детектора, а выше частоты среза петлевого

фильтра практически совпадает с характеристикой шумов несинтезированного генератора.

 ${\rm T}\, {\rm a}\, {\rm б}\, {\rm л}\, {\rm u}\, {\rm ц}\, {\rm a} \ \ 1$  Характеристики фазового шума  $N_{\rm OF}(f)$  ОГ

J (J )										
Отстройка <i>f</i> , Гц	1	10	100	$10^{3}$	$10^{4}$	10 <sup>5</sup>	$10^{6}$			
$N_{\mathrm{O}\Gamma}(f)$ , дБ	-65	-95	-125	-145	-150	-152	-154			

В петле ФАПЧ шумы ОГ поднимаются соответственно отношению частот.

$$N(f) = N_{\text{O}\Gamma}(f) + 20 \cdot \log(f_{\text{\GammaVH}} / f_{\text{D}\Pi}), \tag{1}$$

где  $N_{\rm or}(f)$  — зависимость фазовых шумов ОГ от отстройки;  $f_{\rm гун}$  — выходная частота ГУН;  $f_{\rm фл}$  — частота сравнения фазового детектора.

Максимальная частота сравнения фазового детектора в микросхеме ADF4360-8 равна 8 МГц, а в микросхеме ADF4153 — 32 МГц, отсюда  $f_{\Gamma YH}/f_{\varphi \Pi}=384/8=48$  для ГУН $_1$ ,  $f_{\Gamma YH}/f_{\varphi \Pi}=6000/32=187,5$  для ГУН $_2$ .

Оптимальная частота среза фильтра  $f_{\rm cp}$  определяется как точка пересечения характеристики ФШ ГУН и минимального уровня шумов, при котором может работать фазовый детектор (порог детектора —  $N_{\rm min}$ ).

Порог фазового детектора вычисляется по формуле [1]:

$$N_{\min} = N_{\phi, \Pi} + 20\log(f_{\text{ryH}}/f_{\phi, \Pi}) + 10\log(\hat{f}_{\phi, \Pi}), \qquad (2)$$

где  $N_{\rm фд}$  — нормализованные шумы детектора, Дб/Гц (—215 для ГУН<sub>1</sub> и —217 для ГУН<sub>2</sub>).

$$N_{\text{min1}}$$
 = -112,3 Дб, для ГУН<sub>1</sub>;  $N_{\text{min2}}$  = -96,5 Дб, для ГУН<sub>2</sub>.

В табл. 2 и 3 приведены характеристики фазового шума ГУН для частот 384 МГи и 6 ГГи соответственно.

Таблипа 2

Таблица 3

Отстройка	$10^{3}$	$10^{4}$	$10^{5}$	$3.10^{6}$	$10^{7}$	Отстройка	$10^{3}$	$10^{4}$	$10^{5}$	$10^{6}$	$10^{7}$
<i>f</i> , Гц						<i>f</i> , Гц					
N(f), дБ	-80	-101	-120	-140	-142	N(f), дБ	<del>-4</del> 7	-80	-110	-131	-145

Интерполированные характеристики приведены на рис. 1.

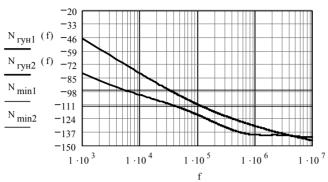


Рис. 1. Зависимость уровня фазового шума от отстройки для ГУН

Оптимальную частоту среза петлевого фильтра определяем графическим методом:  $f_{\rm cpl=43.5~k\Gamma II}$ , для  $\Gamma {\rm YH_1}$ ;  $f_{\rm cp2=33.2~k\Gamma II}$ , для  $\Gamma {\rm YH_2}$ .

Крутизна спада функции петлевого фильтра равна 12 дБ/октаву, и имеет подъем АЧХ 3 дБ около частоты среза, который соответствует обычному запасу по фазе в петле 45 градусов. Функция спада петлевого фильтра описывается выражением вида

$$K(f) = -a \cdot \log(f) - b. \tag{3}$$

Коэффициенты в выражении (3) определяются исходя из затухания 12 дБ/октаву с учетом подъема АЧХ:

$$\begin{cases} N_{\text{min1}} + 3 = -a \cdot \log(\hat{f}_{\text{cp}}) - b, \\ N_{\text{min1}} + 3 - 12 = -a \cdot \log(2\hat{f}_{\text{cp}}) - b. \end{cases}$$
 (4)

Из решения системы (4) получаем:

a = 39,9 b = -75,7 - для ГУН<sub>1</sub>;

a = 39,9 b = -86,7 - для ГУН<sub>2</sub>.

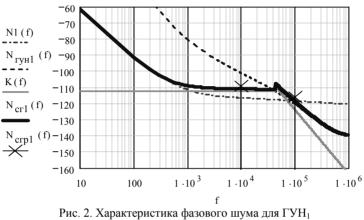
 $\mathrm{AYX}\left(K(f)\right)$  петлевого фильтра описывается выражением

$$K(f) = \begin{cases} N_{\min} & \text{при } f \le f_{\text{cp}}, \\ -a \cdot \log(\hat{f}) - b & \text{при } f > f_{\text{cp}}. \end{cases}$$
 (5)

Характеристика фазового шума  $N_{\rm C\Gamma}(f)$  синтезированного ГУН до частоты  $f_{\rm cp}$  определяется шумами умноженного ОГ и шумами фазового детектора, а выше частоты  $f_{\rm cp}$  практически совпадает с характеристикой шумов ГУН, т.е. характеристика фазового шума синтезированного ГУН будет иметь вид

$$N_{\rm cr} = \begin{cases} 10\log\left(10^{0,1N(f)} + 10^{0,1K(f)}\right) & \text{при } f \le f_{\rm cp}, \\ 10\log\left(10^{0,1N_{\rm ryH}(f)} + 10^{0,1K(f)}\right) & \text{при } f > f_{\rm cp}. \end{cases}$$
 (6)

Построим характеристики фазового шума синтезированных генераторов.



-70N2 (f) -80 N<sub>гун2</sub> (f) -90 -100K(f) -110N<sub>CF2</sub> (f) -120 -130 $N_{crp2}$  (f) -140-150-1601 · 10 3 1 · 10 4 1 · 10 5 100 10

Рис. 3. Характеристика фазового шума для  $\Gamma Y H_2$ 

На рис. 2 и 3 крестами обозначены точки, полученные экспериментальным путем, как видим, они достаточно близки к расчетным. Экспериментальные точки не приведены на малых отстройках, так как имеющийся в распоряжении измеритель (анализатор спектра) на малых отстройках имеет собственный шум, превышающий шум рассчитанных синтезированных генераторов.

Заключение. Приведенная методика расчета фазовых шумов позволяет рассчитать фазовые шумы синтезированных генераторов, с точностью, достаточной для оценки возможности применения данных компонентов для решения поставленной задачи.

#### Литература

- 1. Витерби Э.Д. Принципы когерентной связи: Пер. с англ. / По ред. Левина Б.Р. М.: Советское радио, 1966. 392 с.
  - 2. Dean Banerjee. PLL Performance, Simulation, and Design 3<sup>rd</sup> Edition.

# СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ИНВАРИАНТНОСТИ ИМПУЛЬСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

К.Н. Филиппов, А.В. Платонов, студенты группового проектного обучения 5-го курса; Н.А. Каратаева, к.т.н.

ТУСУР, г. Томск, kaf@tor.tusur.ru

Из ряда известных методов преобразования аналоговых фильтров в цифровые широкое распространение получили два метода: инвариантность импульсной характеристики (ИИХ) прототипа (стандартное z-преобразование) и билинейное z-преобразование. У каждого метода есть свои достоинства и недостатки. В данной работе на языке программирования С++ создано программное обеспечение для синтеза цифровых фильтров с помощью метода ИИХ.

В качестве аналоговых фильтров-прототипов используются классические фильтры Баттерворта, Чебышева I и II типов, которые рассчитываются на основе предварительных вычислений нулей (  $p_i^{\circ}$  ) и полюсов (  $p_i^{\times}$  ).

Импульсную характеристику аналогового фильтра-прототипа находим путем применения обратного преобразования Лапласа к его передаточной функции с помощью вычетов:

$$g(t) = L^{-1}[K(p)] = \sum_{i=1}^{N} \text{Res}_{p=p_{i}^{\times}}[K(p)] = K_{0} \sum_{i=1}^{N} R_{i} e^{p_{i}^{\times} \cdot t},$$
(1)

где 
$$K_0 = \prod_{i=1}^N p_i^{\times}$$
 ,  $R_i = \prod_{\substack{k \neq i \\ k-1}}^N \frac{1}{p_i^{\times} - p_k^{\times}}$  для фильтров Баттерворта.

Дискретизируя g(t) с интервалом  $T_{\rm Д}$  , получаем импульсную характеристику синтезируемого БИХ-фильтра:

$$g(n) = T_{\perp}g(nT_{\perp}) = T_{\perp}K_0 \sum_{i=1}^{N} R_i \left(e^{p_i^{\times} \cdot T_{\perp}}\right)^n$$
 (2)

Далее под параметром  $K_0$  будем иметь в виду произведение  $T_{\rm L}K_0$ .

Передаточную функцию цифрового фильтра находим, выполнив z-преобразование g(n):

$$K(z) = K_0 \sum_{i=1}^{N} \frac{R_i}{1 - e^{p_i^{\times} \cdot T_{\bar{A}}} \cdot z^{-1}}.$$
 (3)

Применение метода ИИХ для проектирования цифровых фильтров различного назначения связано с частотными преобразованиями, для реализации которых используется цифровое преобразование полосы частот (преобразование Константинидиса).

На основе преобразований Константинидиса был получен ряд формул для пересчета аналоговых полюсов и нулей в цифровые полюса (  $z_i^{\times}$  ) и нули (  $z_i^{\circ}$  ).

$$\begin{split} \pmb{P}\pmb{\varPhi}: \quad z_{\mathbb{I}[i]}^{\times} &= \frac{\alpha(1 - e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}}) + \sqrt{(e^{2 \cdot p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}} + 1)(\alpha^2 + \beta^2 - 1) + 2e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}}(\alpha^2 - \beta^2 + 1)}}{\beta + 1 + e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}} \cdot (\beta - 1)} \,, \\ z_{\mathbb{I}[i]}^{\times} &= \frac{\alpha(1 - e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}}) - \sqrt{(e^{2 \cdot p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}} + 1)(\alpha^2 + \beta^2 - 1) + 2e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}}(\alpha^2 - \beta^2 + 1)}}{\beta + 1 + e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}} \cdot (\beta - 1)} \,, \\ z_{\mathbb{I}[i]}^{\circ} &= \frac{2}{z_{\mathbb{I}[i]}^{\times} - z_{\mathbb{I}[i]}^{\times}} \cdot \left[ \frac{1 - \beta}{1 + \beta} + z_{\mathbb{I}[i]}^{\times} \cdot \left[ \frac{\alpha(1 - e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}})}{\beta + 1 + e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}}(\beta - 1)} - \frac{2\alpha}{1 + \beta} \right] \right], \\ z_{\mathbb{I}[i]}^{\circ} &= \frac{2}{z_{\mathbb{I}[i]}^{\times} - z_{\mathbb{I}[i]}^{\times}} \cdot \left[ \frac{1 - \beta}{1 + \beta} + z_{\mathbb{I}[i]}^{\times} \cdot \left[ \frac{\alpha(1 - e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}})}{\beta + 1 + e^{p_i^{\times} \cdot T_{\mathbb{H}}}(\beta - 1)} - \frac{2\alpha}{1 + \beta} \right] \right], \\ \text{где } \alpha &= \frac{\cos \pi(\widehat{\omega}_{\mathbb{H}_2} + \widehat{\omega}_{\mathbb{H}_1})}{\cos \pi(\widehat{\omega}_{\mathbb{H}_2} - \widehat{\omega}_{\mathbb{H}_1})} \text{ и } \beta = ctg[\pi(\widehat{\omega}_{\mathbb{H}_2} - \widehat{\omega}_{\mathbb{H}_1})] \cdot tg(\pi\widehat{\omega}_{\mathbb{H}}^{\Pi}) \text{ для } \Pi\Phi. \end{split}$$

**Заключение.** Разработанное программное обеспечение синтеза цифровых фильтров с помощью метода инвариантности импульсной характеристики позволяет рассчитать цифровой фильтр любого порядка с заданной точностью, освобождая пользователя от рутинных вычислений.

#### Литература

- 1. *Шлее М.* Qt4. Профессиональное программирование на C++. СПб.: БВХ-Петербург, 2007. 880 с.
- 2. Лэм Г. Аналоговые и цифровые фильтры. Расчет и реализация. Пер. с англ. В.Л. Левина, М.Н. Микшиса и И.И. Теплюка / Под ред. И.Н. Теплюка. М.: Мир. 1982. 592 с.
- 3. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций / Под ред. А.И. Солонина и др. 2-е изд., испр. и перераб. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 768 с.

### КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОЛОГИИ ISDN

В.М. Винокуров, к.т.н., доцент каф. ТОР;

Д.В. Фролов, ведущий инженер-проектировщик ООО «Элком+»; В.В. Кузнецов, студент

ТУСУР. г. Томск

В настоящее время телекоммуникационные технологии развиваются стремительными темпами. Практическое освоение данных технологий

в вузах сопряжено с серьезными проблемами – огромными финансовыми затратами на приобретение соответствующего оборудования. Одним из выходов из сложившейся ситуации является разработка компьютерных лабораторных практикумов, дающих необходимые знания как по технологии сетей, так и по их инсталляции.

Результатом данной работы является лабораторный практикум по теме «ISDN (Integrated Services Digital Network)» — цифровым сетям с интегрированными (встроенными) услугами. Эта технология относится к сетям, в которых режим коммутации каналов является основным, данные обрабатываются в цифровой форме, а сигнализация осуществляется в пакетном режиме. ISDN позволяет обрабатывать голос и данные одновременно. Основная идея, заложенная в развитие ISDN, — привести цифровые сигналы и услуги в помещение абонента с сохранением старой аналоговой абонентской линии.

В процессе работы создан программный продукт на языке DELPHI-7 для проведения практических и лабораторных занятий по теме «ISDN». Структурная схема программы представлена на рис. 1. Программа имеет интуитивно понятный интерфейс. В совокупности лабораторные работы затрагивают все основные нюансы технологии ISDN.

Практикум содержит три четырехчасовых работы. Любая из предлагаемых работ может быть использована в учебном процессе вуза. Но если первая лабораторная работа имеет общеобразовательный характер, то вторая и третья требуют высоких знаний, в особенности третья – рассчитана на специалиста.

# Первая лабораторная работа содержит следующие задания:

- «Тест» обучаемому предлагается ответить на вопросы тестового характера, являющиеся основополагающими в технологии.
- ullet «Задачи» предлагается решить задачи и выбрать правильный ответ из предлагаемого списка.
- «Дополнить схему» представлены схемы в графическом виде с недостающим элементом, необходимо выбрать из списка недостающий элемент.
- «Составление схемы» необходимо из блоков, в соответствии с заданием, составить схему соединения оборудования.

# Задания второй лабораторной работы:

- $\bullet$  «Код AMI» составление графика сигнала, заданного двоичным числом, в коде ЧПИ (AMI).
- «Кадр S-шины I уровня» составление формата кадра первого уровня из предлагаемых элементов.
- «Кадр S-шины II уровня» составление формата кадра второго уровня из предлагаемых элементов.

- «Собрать схему NT» обучаемому предлагается собрать из блоков схему сетевого устройства с указанием направления передачи сигналов.
- «Код 2B1Q» составление графика сигнала, заданного двоичным числом, в коде 2B1Q.
- ullet «Кадр шины U» требуется указать длины полей формата кадра интерфейса U.

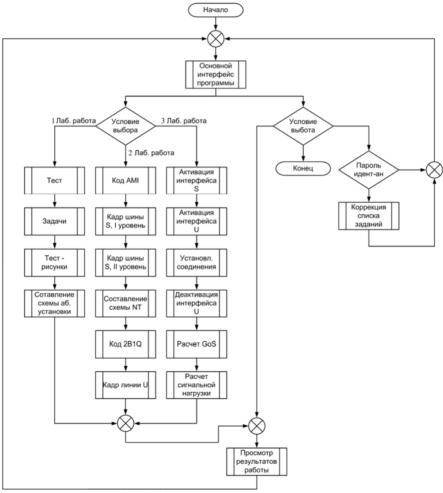


Рис. 1. Структурная схема программы

#### Задания третьей лабораторной работы:

Обучаемому предлагается в игровой форме, при помощи соответствующих сигналов, произвести активацию интерфейсов S и U («Активация интерфейса S», «Активация интерфейса U», «Деактивация интерфейса»), а также произвести установление соединения «Установление соединения».

«Расчет GoS» – необходимо в соответствии с заданием произвести расчет величины «гарантированного обслуживания».

«Расчеты сигнальной нагрузки» – необходимо произвести расчеты сигнальной нагрузки на сети ОКС №7.

Разработанная программа выдержала испытания и признана годной к использованию в учебном процессе при подготовке специалистов телекоммуникационного профиля. Весь лабораторный практикум прошел тестирование преподавателями и студентами кафедры ТОР, в целом работа признана хорошей и дает возможность усвоить представленный материал. Компьютерный лабораторный практикум включен в процесс обучения.

#### Литература

- 1. *Брокер П*. ISDN цифровая связь с интеграцией служб. Понятия, методы, системы: Пер. с нем. М.: Радио и связь, 1991. 304 с.
- 2. Битнер В.И. Тестирование доступа и услуг ISDN. Новосибирск: Издательский центр АРГО, 2002. 54 с.
- 3. *Бакланов И.Г.* ISDN и Frame Relay: технология и практика измерений. М.: Эко-Трендз, 2000.
- 4. *Иванов А.Б.* Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи. Ч. 1. М.: Компания САЙРУС СИСТЕМС, 2000.

# КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПО ТЕМЕ «ОБЩИЙ КАНАЛ СИГНАЛИЗАЦИИ ОКС-7»

В.М. Винокуров, к.т.н. доц.; Ю.А. Колонаков, программист 1с TVCVP, г. Томск, VinokurovVM@tor.tusur.ru

Система сигнализации №7 представляет собой многофункциональный протокол управления доставкой сигнальных сообщений переменной длины по общему для большой группы пользователей каналу. Этот протокол первоначально предназначался только для управления доставкой сигнальных сообщений пользователей телефонной сети. В дальнейшем функции протокола сигнализации ОКС-7 расширялись вследствие интегрирования множества служб в одной сети.

В настоящее время протокол общеканальной сигнализации ОКС-7 (ССS-7) поддерживает обмен сигнальными сообщениями не только с целью предоставления услуг доставки информации в сети с коммутацией каналов, но и обмен пользователей имеющих оконечное оборудование пакетного типа, обмен элементов интеллектуальной сети, элементов системы централизованной эксплуатации и технического обслуживания, элементов системы управления сетью электросвязи. Это разнообразие применений позволяет считать этот протокол универсальным, способным обеспечивать транспортировку любых данных в сети с пакетной коммутацией. В связи с этим изучение системы сигнализации ОКС-7 является актуальным для специальностей образовательного направления «Телекоммуникации».

На кафедре ТОР ТУСУР данная тематика разрабатывалась в рамках курса «Сети связи и системы коммутации». Основные принципы функционирования сети ОКС-7, изучение которых предусмотрено рабочей программой курса, изложены в [2].

Ввиду важности проблематики ОКС-7 для современных сетей связи появилась необходимость создания компьютерных лабораторных работ, дающих более глубокие знания как по строению сети, так и по форматам и кодам сообщений и методам их передачи. Предполагается, что созданные лабораторные работы будут использоваться в совокупности с имеющимся в настоящее время на кафедре материалом.

Разработанный лабораторный практикум, названный компьютерным тренажером, состоит из трех лабораторных работ. **Первая лабораторная работа** ориентирована на изучение типов передаваемых сигнальных единиц, способов адресации сообщений, а также методов обнаружения и исправления ошибок в подсистеме передачи сообщений МТР. Программа выполнена по технологии «клиент/сервер». На компьютере студента запускается программа «Клиент», которая через локальную сеть соединяется с программой «Сервер», установленной на компьютере преподавателя (рис. 1). Сервер выполняет функции маршрутизатора для сообщений, исходящих от клиентов, обработки этих сообщений и изменений параметров сети в соответствии с командами клиентов и передаче ответных сообщений (рис. 2).

**Во второй лабораторной работе** изучается подсистема управления соединениями сигнализации SCCP, а именно: типы примитивов, форматы и коды сообщений, адресация и маршрутизация сообщений.

В третьей лабораторной работе изучается прикладная подсистема пользователей интеллектуальной сети INAP. Упор делается на расчет временных задержек при прохождении сигнала через различные участки подсистемы.

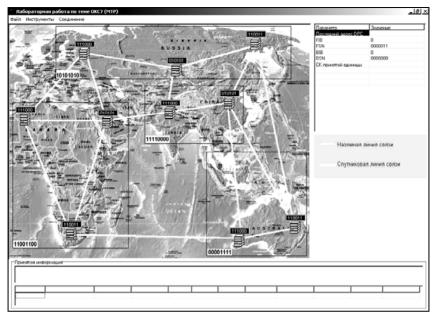


Рис. 1. Вид главного окна программы «Клиент»

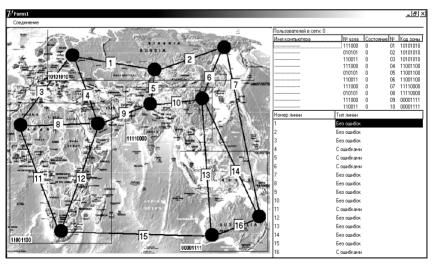


Рис. 2. Вид главного окна программы «Сервер»

Разработанный программный продукт включает в себя три модуля, рассчитанных в общей сложности для хорошо подготовленного студента на двенадцать академических часов. Содержит: электронный учебник, входной тест, расчетное задание, практическое приложение. К программному продукту прикладываются методические пособия по выполнению лабораторных работ.

Разработанная программа выдержала испытание и признана годной к использованию в учебном процессе при подготовке специалистов телекоммуникационного профиля. Возможна дальнейшая доработка проекта с целью увеличения базы рассматриваемых тем.

#### Литература

- 1. Гольдитейн В.М. Сигнализация в сетях связи. М.: Радио и связь, 1997. 380 с.
- 2. Винокуров М.В. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие. Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2006. 304 с.
- 3. Прозоров В.М., Стебленко А.И. Общеканальная система сигнализации № 7: Учебное пособие. Ч. 1: Подсистема передачи сообщений. Ижевск: Изд-во ИжГТУ. 2003. 88 с.
- 4. *Росляков А.В.* Общеканальная система сигнализации №7. М.: Эко-трендз, 1999. 174 с.

# КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПО ТЕМЕ «МАРШРУТИЗАЦИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ»

В.М. Винокуров, к.т.н., доц.; В.А. Кургузов, инженер; В.В. Кузнецов, студент

ТУСУР, г. Томск, VinokurovVM@tor.tusur.ru

Элементами сети связи являются: абонентские пункты (АП); линии связи (ЛС); узлы коммутации (УК); устройства управления сетью связи (УУСС). Для передачи сообщений в сети используется процедура маршрутизации. Маршрутом (Route) называют список элементов сети связи (АП, УК, ЛС, ТПС, КС), начинающийся с АП вызывающего пользователя и заканчивающийся АП вызываемого пользователя. Физически маршрут реализуется в виде соединительного тракта передачи сообщения между исходящим и входящим оконечным оборудованием пользователей. Маршрутизация (Routing) – набор процедур, позволяющих определить оптимальный по заданным параметрам маршрут (например, количество транзитных УК, время задержки в элементах сети связи при передаче информации между пользователями, надежности элементов

сети и др.) на сети связи между АП пользователей либо узлами коммутации. Совокупность таблиц маршрутизации для всех УК сети называется планом распределения информации (ПРИ) на сети связи. Считается, что ПРИ на сети задан, если определены таблицы маршрутизации для каждого УК. Для того чтобы была возможность определять маршруты между любой парой УК, необходимо построить таблицы маршрутизации в каждом узле сети. В качестве критерия выбора наилучшего пути обычно используется либо минимальное количество сетевых узлов на маршруте (hops), либо наименьшая метрика пути. Метрика — критерий выбора маршрута, учитывающий параметры сетевых элементов маршрута — пропускную способность, задержку, скорость и т.д. Если транспортировка данных осуществляется дейтаграммами, для каждой из них эта задача решается независимо. При использовании виртуальных каналов выбор пути выполняется на этапе формирования этого канала.

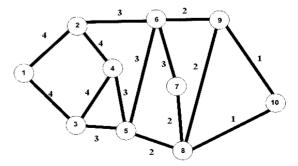
Данная работа не предусматривает знакомство обучаемого с протоколами маршрутизации. Изучаются лишь методы маршрутизации: метод рельефов и метод Дейкстры, основанный на более общем матричном методе. Важность изучения этих методов заключается в том, что первый метод положен в основу общеизвестного протокола RIP, а второй — в основу протокола OSPF, наиболее часто используемых в сетях связи. Перед исполнением требуемых по заданию операций обучаемому

Перед исполнением требуемых по заданию операций обучаемому необходимо ответить на вопросы входного теста. Обход входного теста возможен по паролю преподавателя.

Программа содержит шесть вариантов различных схем сети. После получения номера варианта обучаемый составляет граф сети с указанием «высоты» рельефа каждого его участка и формирует матрицу рельефов, по которой составляет матрицу маршрутов, на которой прописывает пути первого, второго и так далее выборов. Метод рельефов предусматривает формирование плана распределения информации на сети по числу транзитных узел коммутации (рис. 1).

Далее процедура повторяется в узле первого выбора, что дает возможность выбрать новый узел пути первого выбора. Процедура повторяется до узла назначения.

Рис. 1. Рельеф сети относительно узла 10



После выбора оптимального пути для заданного варианта сети по методу рельефов задание предусматривает поиск такого пути с применением метода Дейкстры (рис. 2).

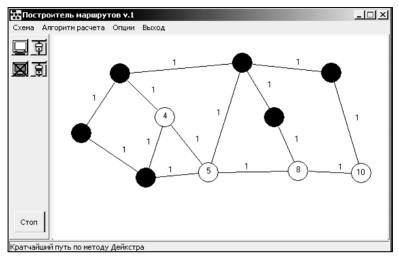


Рис. 2. Кратчайший путь при передаче сигнала из узла 4 в узел 5 по методу Дейкстры

Метрика для каждой линии передачи выбирается как сумма номеров соединяемых узлов.

На завершающем этапе работы для проверки полученных разными методов результатов в процедуре поиска оптимального пути по методу Дейкстры метрики всех путей принимаются одинаковыми (например, равными 1). В итоге результаты методов рельефов и Дейкстры должны совпасть.

Дальнейшее улучшение работы возможно в двух направлениях: вопервых, по экстенсивному пути при увеличении количества вариантов, и, во-вторых, по пути конкретного изучения протоколов маршрутизации.

#### Литература

- 1. Лазарев В.Г., Лазарев Ю.В. Динамическое управление потоками информации в сетях связи. М.: Радио и связь, 1983. 216 с.
- 2. Винокуров М.В. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие. Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2006. 304 с.
- 3.  $\Gamma$ лушков В.М., Калиниченко Л.А., Лазарев В. $\Gamma$ ., Сифоров В.И. Сети ЭВМ / Под ред. акад. В.М. Глушкова. М.: Связь, 1977.
- 4. *Бетсекас Д., Галлагер Р.* Сети передачи данных: Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 544 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА НАЛОЖЕНИЯ ПРИ СИНТЕЗЕ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ МЕТОДОМ ИНВАРИАНТНОСТИ ИМПУЛЬСНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

# Д.А. Макурин, А.В. Платонов, студенты группового проектного обучения; Н.А. Каратаева, к.т.н.

ТУСУР, г. Томск, kaf@tor.tusur.ru

При синтезе цифровых фильтров (ЦФ) нижних частот (ФНЧ), фильтров верхних частот (ФВЧ), полосовых фильтров (ПФ) и режекторных фильтров (РФ) применяются частотные преобразования, которые выполняются либо в р-плоскости (аналоговое преобразование частоты), либо в z-плоскости (цифровое преобразование частоты – преобразование Константинидиса). И в том и в другом случае возникает деформация частотной оси, которая приводит к искажениям амплитудно-частотной (АЧХ) и фазочастотной (ФЧХ) характеристик. С целью исключения деформации частотных характеристик применяют синтез ЦФ методом инвариантности импульсной характеристики (ИИХ).

Синтез ЦФ нижних частот методом ИИХ не сопровождается деформацией частотной оси. Однако при дискретизации импульсной характеристики возникает погрешность из-за наложения АЧХ фильтровпрототипов.

При выборе порядка аналогового фильтра-прототипа кроме стандартных параметров (неравномерность AЧX в полосе пропускания  $A_{\Pi}$  и подавление AЧX в полосе заграждения  $A_3$ ), показанных на рис. 1, a, следует учитывать погрешность наложения  $\delta_3$  ( $A_{\rm H}$  — защищенность от наложения), представленную на рис. 1,  $\delta$ .

$$A_{\Pi} = 20 \lg \frac{\left| K_{\text{max}} \right|}{\left| K(\Omega_{\Pi}) \right|} = -20 \lg (1 - \delta_1) ; \qquad (1)$$

$$A_3 = 20 \lg \frac{|K_{\text{max}}|}{|K(\Omega_3)|} = -20 \lg \delta_2;$$
 (2)

$$A_{\rm H} = 20 \lg \frac{\left| K(\omega_{\rm \Pi}) \right|}{\left| K(\frac{\omega_{\rm \Pi} - \omega_{\rm \Pi}}{\omega_{\rm \Pi}}) \right|} = 20 \lg \left| K(\omega_{\rm \Pi}) \right| - 20 \lg \delta_3. \tag{3}$$

В зависимости от требований к АЧХ в пределах полос пропускания  $A_{\Pi}$  и заграждения  $A_{3}$  порядок фильтров-прототипов Баттерворта (  $N_{\rm B}$  ) и Чебышева (  $N_{\rm H}$  ) определяется по формулам:

$$N_{E} \geq \frac{\lg \sqrt{\frac{10^{0,1A_{3}} - 1}{10^{0,1A_{\Pi}} - 1}}}{\lg \hat{\Omega}_{3} / \hat{\Omega}_{\Pi}}; \tag{4}$$

$$N_{B} \geq \frac{\lg \sqrt{\frac{10^{0,1A_{3}} - 1}{10^{0,1A_{\Pi}} - 1}}}{\lg \hat{\Omega}_{3} / \hat{\Omega}_{\Pi}};$$

$$N_{H} \geq \frac{Arch \sqrt{\frac{10^{0,1A_{H}} \cdot 10^{0,1A_{\Pi}} - 1}{10^{0,1A_{\Pi}} - 1}}}{Arch ((\omega_{\pi} - \omega_{\pi}) / \omega_{\pi})}.$$
(5)

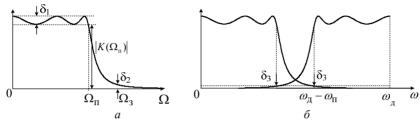


Рис. 1. Графическое представление АЧХ аналогового (а) и цифрового (б) фильтров Чебышева 5-го порядка

С учетом защищенности (  $A_{\rm H}$  ) от наложения AЧX порядок фильтров уточняется в соответствии с выражениями

$$N_{E} \ge \frac{\lg \sqrt{\frac{10^{0,1A_{\rm H}} \cdot 10^{0,1A_{\rm H}} - 1}{10^{0,1A_{\rm H}} - 1}}}{\lg \left( \left( \omega_{\rm H} - \omega_{\rm H} \right) / \omega_{\rm H} \right)}; \tag{6}$$

$$N_{\times} \geq \frac{Arch\sqrt{\frac{10^{0,1A_{\rm i}} \cdot 10^{0,1A_{\rm f}} - 1}{10^{0,1A_{\rm f}} - 1}}}{Arch((\omega_{\ddot{a}} - \omega_{\rm f})/\omega_{\dot{f}})}.$$
 (7)

Синтез ЦФ различного назначения методом ИИХ начинается с дисимпульсной характеристики g(t)аналогового ФНЧкретизации прототипа. Импульсная характеристика цифрового ФНЧ определяется при  $t = nT_{\Pi}$ :

$$g_{\phi H^{\mathrm{H}}}(n) = T_{\mathrm{A}}g(t = nT_{\mathrm{A}}). \tag{8}$$

Переход к цифровому ФВЧ осуществляется в соответствии с выражением

$$g_{\text{фвч}}(n) = (-1)^n g_{\text{фнч}}(n)$$
 (9)

Импульсная характеристика цифрового  $\Pi\Phi$  находится по формуле

$$g_{\Pi\Phi}(n) = 2g_{\Phi\Pi\Psi}(n) \cdot \cos(n\omega_0 T_{\Pi})$$
, где  $\omega_{\Pi} < \omega_0 < (\omega_{\Pi} - 2\omega_{\Pi})/2$ . (10)

Импульсная характеристика цифрового РФ моделируется как

$$g_{\text{bb}}(n) = g_{\text{bhy}}(\omega_{\Pi_1}, n) + g_{\text{bhy}}(\omega_{\Pi_2}, n)$$
 (11)

Системные функции ЦФ рассчитываются с помощью z-преобразования дискретных импульсных характеристик (8—(11).

$$K(z) = \sum_{n=0}^{\infty} g(n) \cdot z^{-n} .$$
 (12)

Рекурсивные ЦФ получаются при сворачивании бесконечных геометрических прогрессий. Частотные характеристики ЦФ рассчитываются при  $z = e^{j\omega T_{\rm d}}$ . АЧХ ЦФ различного назначения приведены на рис. 2.

Защищенность  $A_{\rm H}$  становится определяющим параметром для выбора соотношения между частотой дискретизации  $\omega_{_{\rm J}}$  и граничной частотой полосы пропускания  $\omega_{_{\rm II}}$ .

Для фильтра Баттерворта расчетное соотношение имеет вид

$$\frac{\omega_{\pi}}{\omega_{\Pi}} = 2N \sqrt{\frac{10^{0,1A_{\text{H}}} \cdot 10^{0,1A_{\Pi}} - 1}{10^{0,1A_{\Pi}} - 1}} + 1.$$
(13)

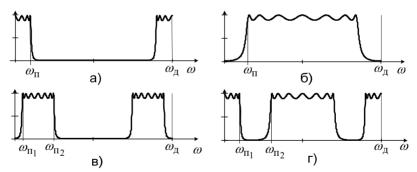


Рис. 2. АЧХ цифровых ФНЧ (a), ФВЧ ( $\delta$ ), ПФ (B) и РФ ( $\epsilon$ ), синтезированных методом ИИХ (N=7)

Для фильтра Чебышева расчетное соотношение имеет вид

$$\frac{\omega_{\pi}}{\omega_{\Pi}} = \text{ch} \left[ \frac{1}{N} \text{Arch} \left( 2N \sqrt{\frac{10^{0,1A_{\text{H}}} \cdot 10^{0,1A_{\Pi}} - 1}{10^{0,1A_{\Pi}} - 1}} \right) \right] + 1.$$
 (14)

На рис. 3 показана зависимость коэффициента защищенности  $A_{\rm H}$  от частоты дискретизации для разных порядков фильтров Баттерворта (a) и Чебышева  $(\delta)$ .

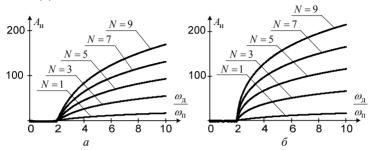


Рис. 3. Зависимость коэффициента защищенности от частоты дискретизации Заключение. Синтез ЦФ различного назначения не сопровождается деформацией частотной оси, так как частотное преобразование осуществляется с помощью моделирования дискретных импульсных характеристик ФВЧ, ПФ и РФ. Полученные расчетные соотношения позволяют определить порядок фильтра-прототипа и выбрать соотношение между частотой дискретизации и граничной частотой полосы пропускания в зависимости от погрешности за счет наложения частотных характеристик.

#### Литература

- $1.\,\mathcal{N}_{\mathcal{I}\mathcal{M}}$   $\Gamma$ . Аналоговые и цифровые фильтры. Расчет и реализация: Пер. с англ. В.Л. Левина, М.Н. Микшиса и И.И. Теплюка / Под ред. И.Н. Теплюка. М.: Мир, 1982. 592 с.
- 2. Солонина А.И. и др. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций. 2-е изд., испр. и перераб. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 768 с.

# СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕКУРСИВНЫХ И ТРАНСВЕРСАЛЬНЫХ ПИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.В. Платонов, К.Н. Филиппов, студенты группового проектного обучения 5-го курса; Н.А. Каратаева, к.т.н.

ТУСУР, г. Томск, kaf@tor.tusur.ru

Сегодня практически невозможно представить себе приложения, не обладающего интерфейсом пользователя. Самый большой недостаток библиотек для создания пользовательского интерфейса — это платформозависимость. При реализации платформонезависимых приложений зна-

чительно сокращается время разработки, так как нет необходимости писать код дважды, и, что не менее важно, отпадает необходимость знать специфику каждой из платформ, для которой пишется программа. Вместе с тем заметно улучшится и качество приложений, так как оно будет тестироваться на нескольких платформах, а ошибки будут исправляться централизованным путем из одного и того же исходного кода программы.

Библиотека Qt (далее просто – Qt) предоставляет поддержку большого числа операционных систем: Windows, Mac OS X, Linux, Solaris, HP-UX, FreeBSD и другие клоны UNIX с X11. Qt на сегодняшний момент является зрелым продуктом, широко используемым разработчиками всего мира. Кроме того, Qt предоставляет прекрасную поддержку для двух- трехмерной графики OpenGL, возможность интернационализации, использование формата XML, библиотеку контейнеров, поддержку стандартных протоколов ввода/вывода и многое другое.

Основываясь на вышеизложенных фактах, разработку системы визуализации результатов моделирования рекурсивных и трансверсальных цифровых фильтров осуществляем с помощью библиотеки Qt версии 4.2.0.

Двумя важнейшими задачами разрабатываемой системы являются, во-первых, моделирование (синтез) цифровых фильтров, во-вторых, качественная и наглядная подача их характеристик.

Для того чтобы синтезировать цифровой фильтр, необходимо сначала задаться параметрами синтеза, на основе которых будет осуществлен выбор пути синтеза. Такими параметрами в разрабатываемой системе являются тип фильтра, граничные частоты, подавление на граничных частотах, алгоритм работы фильтра, метод синтеза, аппроксимация АЧХ аналогового фильтра прототипа (для РЦФ) и временное окно (для ТЦФ с симметричной импульсной характеристикой). На рис. 1 приведена структура входных параметров, необходимых для синтеза цифровых фильтров.

Визуализация результатов моделирования производится посредством построения основных характеристик фильтра: амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики (в частотной области), импульсная и переходная характеристики (во временной области). Таким образом, в разрабатываемой системе конечным результатом синтеза цифрового фильтра должны явиться все четыре вышеперечисленные характеристики.

На данном этапе разработки системы реализован алгоритм синтеза рекурсивных фильтров. На рис. 2 приведены основные этапы разработанного алгоритма, в скобках приведены параметры, от которых зависит тот или иной этап. Этот алгоритм реализован в виде самостоятельного класса Filter.



Рис. 1. Структура входных параметров для синтеза цифрового фильтра

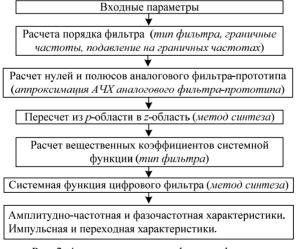


Рис. 2. Алгоритм синтеза цифрового фильтра

Для разработки пользовательского интерфейса разрабатываемой системы используются как стандартные классы Qt, так и новые производные от них, такие как класс Plotter, Filter, ListWindow и др., показанные на рис. 3.

Основными элементами главного окна программы являются список анализируемых фильтров (ListWindow) и окна для вывода характеристик фильтров (PlotterWindow). Список фильтров отображается в виде древовидной структуры (QTreeWidget) для наглядного и структурированного вывода численных результатов моделирования (рис. 4). Список фильтров содержит в себе массив объектов типа Filter, в нем хранятся параметры, полюса, нули и коэффициенты синтезированных фильтров. Управление этим массивом осуществляется посредством действий (QAction) «Добавить» и «Удалить», привязанных к кнопкам (QPushButton) с соответствующими надписями и пиктограммами.

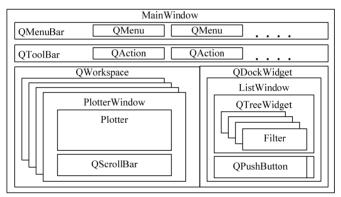


Рис. 3. Структурная схема пользовательского интерфейса

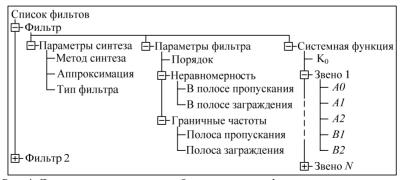


Рис. 4. Древовидная структура отображения списка фильтров и их параметров

Существует твердая привязка между списком фильтров и окнами для вывода характеристик фильтров — все синтезированные фильтры заносятся в список, все характеристики фильтров в списке отображаются на окнах вывода. Таким образом, обеспечивается возможность сравнения характеристик фильтров, моделированных различными методами и с различными параметрами.

На окнах вывода характеристик расположены полосы прокрутки (QScrollBar), посредством которых осуществляется масштабирование анализируемых характеристик.

Окно отображения характеристик описано в виде самостоятельных классов Plotter и PlotterWindow. Внешний вид рабочего окна программы приведен на рис. 5, где показано каскадное включение четырех окон отображения.

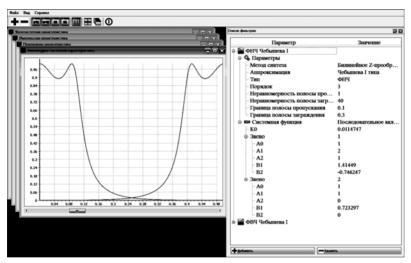


Рис. 5. Рабочее окно программы

Каждое окно отображения предоставляет следующие возможности:

- Название отображаемой зависимости.
- Сетка, отображаемая пунктиром, для удобства проецирования на оси.
- Отображаемая зависимость, обрабатываемая встроенными в класс QPainter алгоритмами сглаживания, для качественного отображения.
- Риски со значениями (и малые риски), количество которых тоже автоматически подстраивается под заданный масштаб.

Код разрабатываемой системы был написан специально в виде отдельных модулей. Этот факт и объектно-ориентированный подход к программированию языка С++ дают возможность легкого дополнения кола.

Заключение. Разработанная система визуализации результатов моделирования цифровых фильтров различного назначения имеет ряд преимуществ перед своими аналогами. Кроссплатформенное начало библиотеки Qt дает возможность переноса кода программы во многие операционные системы, например Windows или UNIX. Система может использоваться как в учебных целях, так и при решении практических задач проектирования цифровых фильтров. Разработанный графический интерфейс пользователя делает работу с системой удобной и наглядной.

#### Литература

1. Шлее М. Профессиональное программирование на С++. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 544 с.

#### СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУПРОВОДНИКОВ

**О.А. Сербинов, студент 5-го курса** ТУСУР, г. Томск

Источник импульсного питания с регулируемой амплитудой [1] применяется нами в разработке системы измерения вольт-амперных характеристик (BAX) полевых или биполярных транзисторов (возможно, диодов).

Ток в линии определяется по величине падения напряжения на небольшом по номинальному значению резисторе, включенном в линию. Особенностью измерения тока является большой диапазон его изменения от долей микроампер до 3 ампер. Для уменьшения ошибок измерения тока применяется разбиение диапазона на поддиапазоны с автоматическим переходом от одного поддиапазона к другому в процессе измерения.

Система состоит из электронного блока и соединенного с ним через СОМ-порт компьютера (рис. 1). Электронный блок состоит из аналоговой и цифровой части.

Цифровая часть обеспечивает управление ключами (K1, K2, K3) схемы выбора поддиапазонов тока, формирование измерительных импульсов, сигналов управления цифроаналоговыми преобразователями задающего напряжения (ЦАП1, ЦАП2) и аналого-цифровыми преобразователями измеряемых тока и напряжения (АЦП I, АЦП U). Эти дей-

ствия успешно реализуются программируемой интегральной схемой (ПЛИС) *EP1C3T144* семейства *Cyclone* фирмы Altera. Микроконтроллер (МК) ATMEGA8535 служит для организации связи, передачи команд и данных.

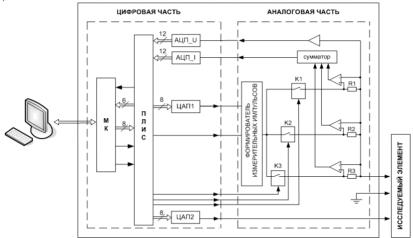


Рис. 1. Структурная схема системы измерения ВАХ

Управление системой осуществляется в оконном интерфейсе ПК. Задаются длительность измерительного импульса, пределы и шаг изменения напряжений на зажимах исследуемого элемента.

Применение в схеме ПЛИС обусловлено легкостью программирования, возможностью многократного перепрограммирования микросхемы и ее невысокой стоимостью.

Для примера рассмотрим алгоритм выбора поддиапазонов тока (рис. 2).



Рис. 2. Блок-схема проверки и выбора поддиапазона тока

Двоичный код с выхода АЦП $\_I$  поступает на схемы сравнения. Если значение кода превышает максимальное значение поддиапазона или не достигает его минимального значения, то вырабатывается строб  $imp\_max$  или строб  $imp\_min$  соответственно. В противном случае стробы не вырабатываются и сохраняется текущий поддиапазон.

При наличии строба логический блок вырабатывает необходимые напряжения и происходит включение верхнего поддиапазона (при стробе *imp max*) или нижнего поддиапазона (при стробе *imp min*) (рис. 3).

Ключ открывается, если на его вход подано высокое напряжение (логическая единица). Одновременно открыт только один ключ из трех. Если напряжения на ключах K1, K2, K3 в текущий момент соответствуют логическим 1, 0, 0 и приходит строб  $imp\_min$ , то с небольшой задержкой от его переднего фронта вырабатываются напряжения 0, 1, 0 (рис. 3). При возникновении этого строба второй раз приходим к состоянию 0, 0, 1 (единица перемещается вниз).

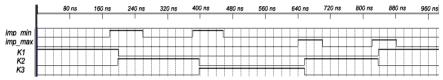


Рис. 3. Временные диаграммы схемы выбора поддиапазонов тока

#### Литература

- 1. *Сербинов О.А.* Источник импульсного питания с регулируемой амплитудой // Научная сессия ТУСУР–2007: Мат. докл. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск: В-Спектр, 2007. Ч. 5. С. 355–356.
- 2. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы «Altera»: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. 576 с.

#### ИЗМЕРИТЕЛЬ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРОВ

Д.А. Шишкин, аспирант каф. ТОР; В.Д. Дмитриев, к.т.н, доцент каф. ТОР ТУСУР, г. Томск, electrons@ms.tusur.ru

Разработан прибор для измерения вольт-амперных характеристик (далее BAX) биполярных и полевых транзисторов импульсным методом. Рассмотрено применение и ограничения прибора.

Вольт-амперные характеристики транзисторов являются определяющими при оценке качества структуры и его усилительных свойств. Возрастающие требования линейности к усилителям мощности СВЧ для таких систем, как WiMax, заставляют разработчиков обращать более пристальное внимание на такие параметры усилителей, как амплитуднофазовая конверсия и коэффициент интермодуляционных искажений. Путем выбора транзисторов с хорошей линейностью передаточной ха-

рактеристики и расположения его рабочей точки на линейном ее участке можно существенно улучшить параметры линейности усилителей. Однако непосредственное измерение данных характеристик часто встречает некоторые трудности, которые связаны с ограничением рассеиваемой мощности на транзисторе. Особенно остро стоит задача при разбраковке транзисторов в полупроводниковом производстве, когда транзисторы находятся на единой пластине и обеспечение качественного теплоотвода затруднительно, если вообще возможно. Для решения данной задачи был разработан прибор, позволяющий измерять ВАХ импульсным методом, когда средняя рассеиваемая на кристалле мощность позволяет работать без теплоотвода как такового.

Блок-схема прибора показана на рис. 1.

Принцип работы прибора состоит в импульсном питании измеряемого транзистора, для многократного уменьшения рассеиваемой транзистором мощности каждая точка на кривой ВАХ снимается за очень короткое время, от 100 нс до 50 мкс (регулируется), после чего следует пауза от 50 мкс до 10 мс (регулируется). Поскольку средняя рассеиваемая транзистором мощность обратно пропорциональна скважности, то можно добиться очень низкого среднего значения (однако поскольку для снятия семейства ВАХ надо достаточно большое число точек, то скорость измерения может быть неприемлемо низкой, достигая десятков секунд). Для высокочастотных транзисторов с относительно маленькими размерами кристаллов следует использовать маленькие длительности измерительных импульсов (менее 1 мкс) и достаточно большую скважность, во избежание перегрева кристалла, тогда как мощные транзисторы в металлических корпусах обладают большой тепловой инерционностью и для них можно использовать более длинные импульсы.

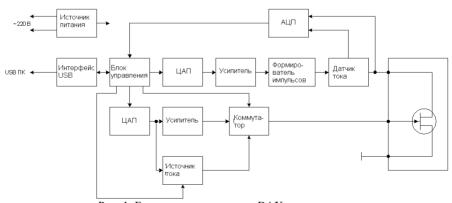


Рис. 1. Блок-схема измерителя ВАХ транзисторов

Разработанный прибор позволяет измерять BAX в следующем диапазоне токов и напряжений:

ток коллектора (стока) до 4 A напряжение коллектора (стока)  $\pm$  30 B напряжение затвора  $\pm$  10 B ток базы максимальный  $\pm$  0,5 A ток базы минимальный  $\pm$  0,05 мA

Точность измерения тока на макетном образце составила 5% от полной шкалы, суммарная погрешность определения тока с учетом неточности установки управляющего напряжения (или тока, для биполярных транзисторов) -7%.

Использование импульсного способа измерения благоприятно сказывается на точности полученных данных, т.к. существенно уменьшается нагрев кристалла во время измерений (т.к. кристалл, обладая тепловой инерционностью, большей, чем длительность измерительных импульсов, не успевает существенно нагреться).



Рис. 2. Семейство выходных ВАХ транзистора 2Т610А

Основной проблемой при снятии кривых BAX с использованием коротких измерительных импульсов является влияние индуктивности соединительных проводов, влияние которой становится заметным уже

при длительности импульсов 300 нс (при длине проводов до контактного устройства 1 м). Решением проблемы станет вынос измерительного узла (блоков ЦАП и АЦП) за пределы корпуса прибора, разместив его как можно ближе к измеряемому транзистору, что позволит увеличить точность измерений и уменьшить длительность импульсов вплоть до 30–50 нс.

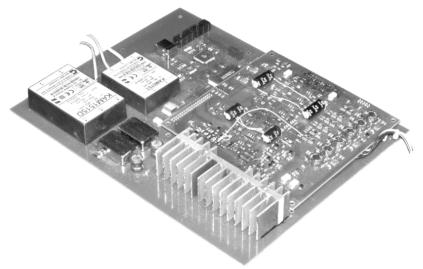


Рис. 3. Внешний вид макетного образца прибора Прибор снабжен защитой от короткого замыкания по всем выходам, а также от выбросов самоиндукции. Пример ВАХ приведен на рис. 2 (2Т610A), внешний вид макетного образца — на рис. 3.

#### МОДЕРНИЗАЦИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЦЕНСОР»

В.М. Винокуров, к.т.н., доц.; Р.А. Чумаков, начальник производственной лаборатории Томского центра телекоммуникации Томского филиала ОАО «Сибирьтелеком»; Ю.С. Сидоров, студент ТУСУР, г. Томск, VinokurovVM@tor.tusur.ru

За последние годы отрасль электрической связи прошла огромный путь от первой телеграммы до доступных населению современных услуг цифровой связи. Сегодня электрическая связь — это высокотехнологичное, эффективное производство, являющееся важным средством управ-

ления страной и удовлетворяющее потребности населения и предприятий в современных телекоммуникационных услугах [1]. В связи с этим организация электрической связи требует повышенной надежности своих объектов.

Такие возможности с 1991 г. на российских сетях связи обеспечивает АПК «Ценсор», разработанный научно-производственным центром «Компьютерные технологии» г. Перми.

Комплекс разрабатывался специально для центра телекоммуникаций. На сегодняшний момент неизвестна другая аппаратура, позволяющая столь же эффективно охранять объекты электросвязи от несанкционированных вторжений, аварий, кражи имущества и т.д.

Комплекс максимально использует возможности и особенности центра телекоммуникации. В частности, все устройства запитываются от напряжения станционных батарей, что автоматически решает вопрос бесперебойного питания. Комплекс использует для передачи информации каналы телефонных сетей – прямые провода, каналы ИКМ, IP сети и др.

Благодаря использованию SQL сервера MSSQL 2000, установленного на платформе Windows NT Server версии не ниже 4.0, «Ценсор» позволяет организовать гибкую, надежную, легко модернизированную систему с разнесенными объектами телекоммуникации.

Комплекс состоит из следующих составных частей:

- 1. Центральная часть:
- серверное оборудование;
- микропроцессорные контроллеры (МК-ЦЕНСОР);
- программное обеспечение;
- автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов.
- 2. Устройства сбора информации (УСИ) предназначены для сбора данных о состоянии оборудования и имеют модификации: УСИ18Т СЛ, УСИ56Т СЛ, УСИ18Т, УСИ56Т, УСИ124ВТ, УСИ96К, УСИ124, УСИ30, УСИСП, УСИ60, УСИ-ЗУММЕР.
- 3. Микропроцессорный контроллер МК-ЦЕНСОР (МК) предназначен для обеспечения обмена информацией персонального компьютера (ПК) с 16 УСИ. Связь между контроллерами и ПК осуществляется через СОМ-порт напрямую либо через адаптеры интерфейсные (АИ). В первом случае допустимое расстояние «МК ПК» составляет 10 м, во втором увеличивается до 5 км. Связь между МК и УСИ осуществляется по выделенным физическим линиям связи или по свободному каналу 64 кбит/с систем ИКМ30, ИКМ-30/4 (блоки ДИ) либо по компьютерным сетям.

В настоящее время АПК «Ценсор» успешно внедрен и эксплуатируется в Новосибирской, Кемеровской областях, Алтайском крае, Томской,

Кировской, Екатеринбургской, Пермской, Волгоградской областях, Краснодарском крае. С 2005 г. началась поставка данного оборудования в Казахстан.

Охрана объектов сети электросвязи развивается по следующим направлениям:

- охранно-пожарная сигнализация;
- охрана кабельного хозяйства и контроль целостности кабелей;
- контроль доступа в распределительные шкафы;
- контроль доступа в колодцы кабельной канализации;
- контроль аварийных климатических режимов помещений;
- контроль объектов электроснабжения и электропитания;
- контроль компрессорно-сигнальных установок;
- контроль общестанционной сигнализации с АТС всех типов;
- контроль систем передач;
- контроль прочего оборудования.

Сбор информации с контролируемых объектов производится аппаратным или программным способом.

При аппаратном способе на контролируемом оборудовании определяется выход аварийной сигнализации, к которому подключается аппаратура «Ценсор».

При программном способе организуется связь с соответствующими специализированными системами контроля оборудования, и информация аварийного характера считывается с них.

По опыту внедрения комплекса на различных телефонных сетях России сложились два способа организации данной службы.

- На базе собственного подразделения, обеспечивающего охрану объектов
- Контроль оборудования предприятия связи силами внешних организаций.

Техническая реализация охранно-пожарной сигнализации заключается в подключении аппаратуры «Ценсор» к сертифицированной аппаратуре пожарной сигнализации на объектах, тем самым продублирует мониторинг телекоммуникационного оборудования.

Охрана и контроль кабельного хозяйства осуществляются только за счет аппаратуры «ЦЕНСОР».

## Модернизация АПК «Ценсор»

АПК «Ценсор» нашел широкое практическое применение в Томском центре телекоммуникаций Томского филиала ОАО «Сибирьтелеком». С внедрением услуги Webstream Drive (по технологии ЕТТН) возникает необходимость в контроле обрыва оптического волокна, климатических условий, электропитания, открывания распределительных

шкафов. В связи с участившимися случаями краж люков и кабелей, а также несанкционированного проникновения в колодцы кабельной канализации необходима организация сохранности вышеперечисленных объектов связи.

На основании повышенных требований к надежности сети возникла необходимость постоянного контроля доступности в сети технологических серверов. С помощью программы «Pinger» появляется возможность осуществить необходимый контроль. В случае зависания или вы-хода из строя компьютеров данная программа произведет оповещение.

Для расширенного контроля системы «Ценсор» в Томском центре телекоммуникации Томского филиала ОАО «Сибирьтелеком» планируется применить программное связывание комплекса с каналами аварийной сигнализации телефонной станции АХЕ-10.

#### Литература

- 1. Электросвязь Томской области. 1863-2003 гг. Томск: Издательский дом «Курсив», 2003. 128 с.
  - 2. http://www.censor.perm.ru
  - 3. http://www.ttronics.ru

# СОДЕРЖАНИЕ

## СЕКЦИЯ 19

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ, ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

<b>А.Ю. Боброва, А.Г. Плеханов</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА ИЗ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА	11
<b>А.Ю. Филатов, В.Ф. Панин, Д.М. Шрамов</b> СИСТЕМА МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА В г. ТОМСКЕ	13
<b>И.В. Глинкина, А.В. Косов</b> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ОЛЕНЬЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)	21
<b>А.А. Коваль</b> ПРОБЛЕМА ЕСТЕСТВЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НЕФТИ В ПОЧВЕ	24
<b>М.В. Ковальская, И.А. Тарасова</b> ПРИМЕНЕНИЕ САПРОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ	
<b>Л.В. Портненко, Е.В. Кондратюк</b> ОЧИСТКА ВИСМУТСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ НА НОВЫХ СОРБЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ	29
<b>Т.В. Смолина</b> СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАКОВИННЫХ АМЕБ В ЛЕСНЫХ ОПОДЗОЛЕННЫХ ПОЧВАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	31
В.А. Сомин, Д.Г. Шимонаєва, Л.Ф. Комарова ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ МЕДНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБРАТНОГО ОСМОСА	33
<b>А.В. Примиская, Н.Н. Несмелова</b> АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	36
А.А. Воробьева, Е.Н. Козлюкова, О.И. Разгоняева, Ю.Г. Фаткулина, Е.Г. Незнамова УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТА	38
СЕКЦИЯ 20	
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
А.С. Аникин, А.В. Дерябин, А.В. Христенко МАЛОГАБАРИТНЫЕ ШИРОКОПОЛОСНЫЕ АНТЕННЫ ДЛЯ НОСИМОГО ПЕЛЕНГАТОРА	41

<b>А.В. Христенко, А.С. Аникин, А.Л. Дерябин</b> КОРРЕЛЯЦИОННО-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ПЕЛЕНГОВАНИЯ В СИСТЕМАХ РАДИОМОНИТОРИНГА
<b>А.В. Христенко, А.С. Аникин, А.Л. Дерябин</b> ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННО-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПЕЛЕНГОВАНИЯ В СИСТЕМАХ РАДИОМОНИТОРИНГА 48
<b>А.В. Видякин</b> СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕДОВОЙ ПЕРЕПРАВЫ 52
<b>М.А. Ворончихина, В.С. Макеева</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАЗРАБОТАННОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ЛЕДЯНОГО И СНЕЖНОГО НАКАТОВ С ТВЕРДЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ
СЕКЦИЯ 21
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ
<b>Е.С. Антипенко, Д.А. Грибанова, Е.В. Евдокимова</b> ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ЗАКЛЮЧЕННЫХ К ОСВОБОЖДЕНИЮ ИЗ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ КОЛОНИЙ И ПОСТПЕНИТЕНЦИАРНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
<b>А.Е. Горева, М.М. Доценко</b> ОПЫТ СОЗДАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ГРУППЫ ИСР 07-03 – ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНДЫ
<b>О.А. Коробков</b> ОРГАНИЗАЦИЯ КУРАТОРСКОЙ СЛУЖБЫ ДЛЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ ТУСУРА
<b>О.С. Куманеева, А.В. Шитикова</b> АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ТУСУРе
<b>О.А. Митяева</b> МЕТОД ФОРМАЛИЗОВАННОГО ИНТЕРВЬЮ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ КУРАТОРСКОЙ СЛУЖБЫ «ВУЗ ДЛЯ ВСЕХ»
<b>В.И. Попова</b> ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ПО СОКРАЩЕНИЮ БЕЗНАДЗОРНОСТИ В ДЕТСКО-ПОДРОСТКОВОЙ СРЕДЕ
<b>Романенко Ю.В.</b> ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ СТАНОВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ

А.В. Семеникова ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ И ГРАНТОВЫХ ПРОГРАММ В ТОМСКЕ И ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	76
<b>А.В. Семенникова, А.О. Рукосуева, Д.В. Вельш</b> СОСТОЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПРОЕКТНОЙ И ГРАНТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТОМСКОМ РЕГИОНЕ	79
<b>Е.С. Шатрова</b> ОПРОСНИК «СМИ-ЭКСПРЕСС» КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	. 81
<b>О.П. Шершнева, А.Л. Афанасьев, Н.А. Орлова</b> ПОМОЩЬ ЖЕРТВАМ ДЕСТРУКТИВНЫХ КУЛЬТОВ: КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ ПО ВЫХОДУ	84
В.С. Тертичев, А.И. Шевелева БЛОГ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ СООБЩЕСТВА ИНИЦИАТИВНЫХ СТУДЕНТОВ И РАЗВИТИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ТУСУРЕ	88
<b>О.Н. Шухарева</b> АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ	91
<b>А.В. Текутьева</b> КУРАТОР КАК СОЦИАЛЬНЫЙ РАБОТНИК	94
<b>М.Ш. Цыренова</b> КОНФЛИКТЫ В ФОРМИРУЮЩЕМСЯ СТУДЕНЧЕСКОМ КОЛЛЕКТИВЕ. К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ	
<b>Д.В. Вельш, Н.А. Грик</b> МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ И ГРАНТОВ	. 99
<b>А.А. Здорова, В.В. Кирякова</b> ФОРМИРОВАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ПО ВОПРОСАМ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТУСУРе	102
<b>Н.В. Аригунова</b> О ПОДДЕРЖКЕ МАЛОИМУЩИХ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	104
<b>А.О. Рукосуева, Н.А. Грик</b> МОНИТОРИНГ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	106
<b>А.Ю. Семашкова</b> ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТОМСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ТРОО) «КЛУБ МНОГОДЕТНЫХ СЕМЕЙ «ЛАДА»	108

## СЕКЦИЯ 22

# ФИЛОСОФИЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

<b>Н.С. Корнющенко-Ермолаева</b> КЬЕРКЕГОР И СОВРЕМЕННОСТЬ: ДИАЛОГ ОБ ОДИНОЧЕСТВЕ ЧЕРЕЗ СТОЛЕТИЕ	12
<b>Е.М. Покровская</b> ПОНЯТИЕ КОНЦЕПТА В ВИТГЕНШТЕЙНИАНСКОЙ ПАРАДИГМЕ В КОНТЕКСТЕ КРОССКУЛЬТУРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	16
СЕКЦИЯ 23 ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, СТУДЕНЧЕСКИЕ ИДЕИ И ПРОЕКТЫ	
<b>Е.А. Алексеева. Е.В. Саврук, С.В. Смирнов</b> ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ЭЛЕКРОННОЙ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	22
<b>П.А. Демин</b> ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС «ТСОМ» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	25
<b>Г.И. Дворяткин, В.А. Баженов, В.Г. Воронин</b> СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО СИНХРОННОГО ПЕРЕВОДА «ESPERANTO»	26
<b>М.Ю. Калташева</b> НЕОБХОДИМОСТЬ ИННОВАЦИЙ	28
Д.Н. Клименко STS – SIMPLE TRADE SOLUTION – 3DBAZAR12	29
<b>И.А. Клопов</b> ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ МНОГОКООРДИНАТНОГО МЕХАТРОННОГО МАНИПУЛЯТОРА	30
<b>Л.В. Кобзева, В.В. Пономаренко, Е.Н. Грибов, И.А. Кузнецов</b> ОТ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА К УНИВЕРСИТЕТУ-ПРЕДПРИНИМАТЕЛЮ: ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ	32
<b>И.Д. Краснов</b> УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ КАРТИНОК И МУЛЬТИПЛИКАЦИИ НА КОЛЕСАХ ВЕЛОСИПЕДА13	34
<b>Д.С. Медведев, И.А. Савельев</b> СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ТОПОЛОГИИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЕМОГО ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФОТОШАБЛОНА	37

<b>О.О. Осипова, Н.Ю. Изоткина</b> ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СФЕРЕ	9
<b>М.К. Разуваева</b> МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА НА ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	2
<b>А.И. Сергеева</b> ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ПРИНЦИПЫ, РИСКИ, МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ, ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ	4
<b>Т.В. Шаб</b> ельская ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ	6
<b>Н.В. Шарунова, Е.П. Минин, Л.Г. Варепо</b> РАЗРАБОТКА СОСТАВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОСЛОЙНОГО МАТЕРИАЛА	9
<b>С.А. Смычков, А.А. Сергеев, И.А. Паргачев, Е.С. Шандаров</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ТЕРМИНАЛА ДЛЯ КИНОТЕАТРОВ И ВИДЕОСАЛОНОВ	2
<b>Ф.А. Снежко</b> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ LINUX 154	4
А.С. Сурцев, В.В. Кляйм, Е.С. Шандаров СИСТЕМА ВИДЕОХОСТИНГА	8
<b>С.Н. Финченко</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКИХ И НЕХИРУРГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ОЖИРЕНИЯ	0
<b>А.В. Якимишин, С.В. Негодяев</b> ВЕКТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДУГОВЫМ МЕХАТРОННЫМ МОДУЛЕМ 162	2
<b>К.С. Карепов, А.А. Ершов</b> РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ПЕРЕДВИЖНОГО ПАСЕЧНОГО КОМПЛЕКСА (АППК)	5
А.Н. Лунин, М.Г. Шепеленко, Д.А. Медведев, С.В. Негодяев, П.К. Васенин, О.Ю. Осипов АССОРТИМЕНТНЫЙ РЯД ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	7
<b>И.В. Ковалев, Е.В. Палашкин, Д.А. Медведев, С.В. Негодяев, П.К. Васенин, О.Ю. Осипов</b> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДУГОВЫМИ ЭЛЕКТРОМЕХАТРОННЫМИ МОДУЛЯМИ ДВИЖЕНИЯ	9
<b>А.М. Тебенихин, В.Г.Воронин, Д.А. Медведев, О.Ю. Осипов</b> МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ С МОТОР-КОЛЕСОМ ДЛЯ РОБОФУТБОЛА 173	

## СЕКЦИЯ 24

## АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

<b>А.В. Бобенко, М.Д. Федоров</b> ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ФАКТОРИЗАЦИИ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЫ КЛЕТКАМИ МЕНЬШИХ РАЗМЕРНОСТЕЙ	175
<b>Н.В. Кириллова, А.Н. Пономарев</b> ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК	178
<b>А.Г. Литвиновская</b> ВАРИАНТ РЕШЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ ПРОБЛЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ПРОКОПЬЕВСКА	182
<b>Н.Г. Литвиновская, А.Н. Пономарев</b> НАНОМАТЕРИАЛЫ. ВКЛАД В ИХ КИНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ НЕУПРУГОГО МЕЖЭЛЕКТРОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	185
А.И. Обжорин, А.С. Зорин ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЯ МАКСИМУМА СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ НЕДОСТИЖЕНИЯ ГРАНИЦ ПОДМНОЖЕСТВА АНОМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ	
<b>А.А. Самуилов, М.В. Дубаев, М.А. Зайцева</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ	192
СЕКЦИЯ 25 ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
<b>Е.С. Гуц</b> ПО СЕКРЕТУ ВСЕМУ СВЕТУ, ИЛИ КРИПТОГРАФИЯ В ИСКУССТВЕ И ЛИТЕРАТУРЕ	195
<b>Н.С. Кривоус, С.В. Быков</b> ТИП ПРОСТЕЙШИХ	
<b>С.Б. Никитина</b> ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ РАБОТ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ	200
<b>А.С. Новожилов, В.В. Костраминов</b> ОБУЧАЮЩЕЕ ПОСОБИЕ ПО ТЕМЕ «СПИЧЕЧНАЯ ЛОГИКА» ДЛЯ 3–8-х КЛАССОВ	

<b>О.В. Павлович, Л.П. Ватагина</b> САМОУЧИТЕЛЬ ПО ПСИХОЛОГИИ ОБЩЕНИЯ	208
С.А. Волков ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК ПО ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ TURBO PASCAL	210
A.C. Вовчук, А.С. Романова ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК ПО LOGO WRITER ДЛЯ 5-х КЛАССОВ	211
<b>Н.А. Сивкова, А.Ю. Тимощук, М.В. Яроцкая</b> MICROSOFT OFFICE ИЛИ БЕСПЛАТНЫЕ ОФИСНЫЕ ПАКЕТЫ. ЧТО ВЫБРАТЬ?	213
<b>П.Н. Зенкова</b> ОБУЧАЮЩАЯ ИГРА «ВОКРУГ СВЕТА»	215
СЕКЦИЯ 26 СИСТЕМЫ И СЕТИ ЭЛЕКТРО- И РАДИОСВЯЗИ	
С.А. Абакумов ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА-АНАЛИЗАТОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	218
М.Я. Алексеева, А.В. Платонов, К.Н. Филиппов, Н.А. Каратаева ДЕФОРМАЦИЯ ГРАНИЧНЫХ ЧАСТОТ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ С ПОМОЩЬЮ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ КОНСТАНТИНИДИСА	220
П.П. Архипов, М.Я. Алексеева, А.Ю. Барашков, А.В. Платонов, К.Н. Филиппов, Н.А. Каратаева КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ И КОНТРОЛИРУЮЩАЯ СИСТЕМА	
<b>А.Ю. Барашков, Е.П. Ворошилин,Н.А. Каратаева</b> КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»	225
В.М. Винокуров, Р.А. Чумаков, А.С. Бедрин СЕТЬ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ (NGN) ФИЛИАЛА ОАО «СИБИРЬТЕЛЕКОМ» В ГОРОДЕ ТОМСКЕ	228
Д.А. Долгих ОЦЕНКА КАНАЛА В СИСТЕМАХ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ OFDM СИГНАЛА	230
<b>Д.В. Федоров</b> МЕТОДИКА РАСЧЕТА ФАЗОВЫХ ШУМОВ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ И СРАВНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ С РЕАЛЬНЫМИ	222
C I EAJIDHDHVIVI	∠ɔɔ

К.Н. Филиппов, А.В. Платонов, Н.А. Каратаева СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ИНВАРИАНТНОСТИ ИМПУЛЬСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК	238
инбариантности импульсных характеристик	230
ПО ТЕХНОЛОГИИ ISDN	240
В.М. Винокуров, Ю.А. Колонаков КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПО ТЕМЕ «ОБЩИЙ КАНАЛ СИГНАЛИЗАЦИИ ОКС-7»	243
В.М. Винокуров, В.А. Кургузов, В.В. Кузнецов КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПО ТЕМЕ «МАРШРУТИЗАЦИЯ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ»	246
Д. <b>А. Макурин, А.В. Платонов, Н.А. Каратаева</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА НАЛОЖЕНИЯ ПРИ СИНТЕЗЕ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ МЕТОДОМ ИНВАРИАНТНОСТИ ИМПУЛЬСНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ	249
<b>А.В. Платонов, К.Н. Филиппов, Н.А. Каратаева</b> СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕКУРСИВНЫХ И ТРАНСВЕРСАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	252
<b>О.А. Сербинов</b> СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУПРОВОДНИКОВ	257
<b>Д.А. Шишкин, В.Д. Дмитриев</b> ИЗМЕРИТЕЛЬ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНЗИСТОРОВ	259
В.М. Винокуров, Р.А. Чумаков, Ю.С. Сидоров МОДЕРНИЗАЦИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЦЕНСОР»	262

## Научное издание

# Научная сессия ТУСУР-2008

Материалы
Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 5–8 мая 2008 г., Томск, Россия В пяти частях

Часть 5

Корректор В.Г. Лихачева Верстка В.М. Бочкаревой Дизайн обложки В. Глушко

Издательство «В-Спектр» Сдано на верстку 01.04.2008. Подписано к печати 25.04.2008. Формат  $60\times84^{1}/_{16}$ . Печать трафаретная. Печ. л. 17,12. Усл. печ. 16,12. Тираж 200 экз. Заказ 11.

Тираж отпечатан в издательстве «В-Спектр» ИНН/КПП 7017129340/701701001, ОГРН 1057002637768 634055, г. Томск, пр. Академический, 13-24. Тел. 49-09-91. E-mail: bmwm@list.ru