

Федеральное агентство по образованию

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

ТУСУР – 45 лет

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР-2007

**Материалы докладов
Всероссийской научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР-2007»
3–7 мая 2007 г.**

В пяти частях

Часть 4

В-Спектр
Томск 2007

УДК 621.37/.39+681.518 (063)

ББК 32.84я431+32.988я431

Научная сессия ТУСУР-2007: Материалы докладов Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. **Тематический выпуск «Системная интеграция и безопасность»:** Томск, 3–7 мая 2007 г. – Томск: Изд-во «В-Спектр», 2007. Ч. 4. – 378 с.

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 электро- и радиосвязи, вопросам проектирования и технологии радиоэлектронных средств, аудиовизуальной техники, бытовой радиоэлектронной аппаратуры, а также автоматизированным системам управления и проектирования. Рассматриваются проблемы электроники СВЧ- и акустооптоэлектроники, 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.

***Конференция проводится при поддержке
ЦС РНТОРЭС им. А.С. Попова
Посвящается 45-летию ТУСУР***

ISBN 5-91191-034-9978

ISBN 5-91191-038-1978 (Ч. 4)

© Том. гос. ун-т систем управления
и радиоэлектроники, 2007

**Всероссийская научно-техническая конференция
студентов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР-2007»
3–7 мая 2007 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 оптики 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
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, к.х.н.

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.

Представители фонда Бортника (по согласованию), г. Москва

Конференция «**Научная сессия ТУСУР-2007**» вошла в число аккредитованных мероприятий по Программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» (УМНИК) Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (МП НТС) при поддержке Роснауки и Рособразования (Фонд Бортника)

(<http://www.fasie.ru/index.php?rid=125>).

Экспертным комитетом конференции при работе секции «УМНИК» 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 3 по 7 мая 2007 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 3 мая с 9:00 до 10:00.**

СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

- Секция 1. РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ 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., доцент каф. РТС*
- Секция 3. АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ ТЕХНИКА, БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ 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 АППАРАТУРЫ** – *председатель Еханин Сергей Георгиевич, д.ф.-м.н., профессор каф. КУДР, зам. председателя Молошников Василий Анатольевич*
- Подсекция 4.2. КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ** – *председатель Михеев Евгений Николаевич, м.н.с.*
- Секция 5. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ 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. СВЧМКР, 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. РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ 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. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** – *председатель **Раводин Олег Михайлович**, д.т.н., профессор каф. КИБЭВС; зам. председателя **Давыдова Елена Михайловна**, к.т.н., ст. преподаватель каф. КИБЭВС*
- Секция 10. АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ** – *председатель **Шурьгин 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 10.1 ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ** – *председатель **Черкашин Михаил Владимирович**, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП*
- Подсекция 10.2 АДАПТАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИМИТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** – *председатель **Коцубинский Владислав Петрович**, зам. зав. каф. КСУП, к.т.н., доцент*
- Подсекция 10.3 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ СЛОЖНОГО ПРОЦЕССА** – *председатель **Хабибуллина Надежда Юрьевна**, к.т.н., ст. преподаватель каф. КСУП*
- Подсекция 10.4 МЕТОДЫ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ** – *председатель **Дорофеев Сергей Юрьевич**, студент каф. КСУП*
- Подсекция 10.5 МЕТОДЫ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ** – *председатель **Ковишев А.А.**, аспирант ИОА СО РАН*
- Секция 11. МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ** – *председатель **Шелупанов Александр Александрович**, зав. каф. КИБЭВС, д.т.н., профессор; зам. председателя **Мещеряков Роман Валерьевич**, к.т.н., доцент каф. КИБЭВС*

- Секция 12. 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 13. РАДИОТЕХНИКА** – *председатель Титов Анатолий Александрович, д.т.н., профессор каф. РЗИ; зам. председателя Семенов Эдуард Валерьевич, к.т.н., доцент каф. РЗИ;*
- Секция 14. 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 14.1 СИЛОВАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 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 14.2 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 15. 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 15.1 МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ** – *председатель Зариковская Наталья Вячеславовна, к.ф.-м.н., доцент каф. ФЭ*
- Подсекция 15.2 МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИМИТАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ В ЭКОНОМИКЕ** – *председатель Мицель Артур Александрович, д.т.н., профессор каф. АСУ; зам. председателя – Ефремова Елена Александровна, аспирант каф. АСУ*

- Подсекция 15.3** ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА – *председатель Сергеев Виктор Леонидович, д.т.н., профессор каф. АСУ*
- Секция 16.** ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ – *председатель Осипов Юрий Мирзоевич, зав. отделением каф. ЮНЕСКО при ТУСУР, д.э.н., д.т.н., профессор; зам. председателя – Василевская Наталья Борисовна, к.э.н., доцент каф. экономики*
- Секция 17.** АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ – *председатель Семиглазов Анатолий Михайлович, д.т.н., профессор каф. ТУ; зам. председателя – Бут Олеся Анатольевна, ассистент каф. ТУ*
- Секция 18.** ЭКОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – *председатель Карташев Александр Георгиевич, д.б.н., профессор каф. РЭТЭМ*
- Секция 19.** БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ – *председатель Хорев Иван Ефимович, д.т.н., профессор каф. РЭТЭМ; зам. председателя – Полякова Светлана Анатольевна, к.б.н., доцент каф. РЭТЭМ*
- Секция 20.** АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ – *Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.ист.н., профессор; зам. председателя – Казакевич Лариса Ивановна, к.ист.н., доцент каф. ИСР*
- Секция 21.** ФИЛОСОФИЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ – *председатель Московченко Александр Дмитриевич, зав. каф. философии, д.ф.н., профессор; зам. председателя – Раитина Маргарита Юрьевна, к.ф.н., доцент каф. философии*
- Секция 22.** 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 Бизнес-инкубатора (СБИ)*
- Секция 23.** АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ – *председатель Дмитриев Вячеслав Михайлович, зав. каф. ТОЭ, д.т.н., профессор; зам. председателя Андреев Михаил Иванович, к.т.н., доцент ВКИЭМ*

Секция 24. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – *председатель Дмитриев Игорь Вячеславович*, директор ОЦ «Школьный университет», к.т.н.; зам. председателя – *Шамина Ольга Борисовна*, начальник учебно-методического отдела ОЦ «Школьный университет», к.т.н., доцент

Секция 25. 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,
предоставленные на конференцию, опубликованы в сборнике
«НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР-2007»
в пяти частях*

- 1 часть – доклады 1 – 8 секций;
- 2 часть – доклады 9, 11 секций;
- 3 часть – доклады 10 секции;
- 4 часть – доклады 12 – 16 секций;
- 5 часть – доклады 17 – 25 секций.

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

СЕКЦИЯ 12

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА

*Председатель – Светлаков А.А., зав. каф. ИИТ, д.т.н., профессор;
зам. председателя – Шидловский В.С., к.т.н., доцент каф. ИИТ*

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО АНАЛИЗА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

*Г.В. Барсуков, д.т.н.; В.В. Николаев, к.т.н.; А.И. Поляков
ОрелГТУ, г. Орел, т. 41-98-18, upk@ostu.ru*

Объектом исследования являются геометрические характеристики состояния поверхностного слоя, обеспечивающие долговечность и безотказность работы деталей машин и их соединений.

Цель работы: обеспечить высокопроизводительное вычисление большого количества параметров качества поверхности технических объектов с высокими требованиями к точности и достоверности получаемой информации.

Для решения поставленных задач в настоящей работе использовались методы аналитической геометрии, численного решения уравнений, матричной алгебры, теории вероятностей и аппроксимации кривых и поверхностей, применяемые в САПР. При создании программного обеспечения использовались технологии реализации графических интерфейсов и методы структурного программирования.

Для создания информационно-измерительного комплекса трехмерного анализа геометрических параметров поверхности технических объектов авторами разработан новый метод поверхностного моделирования на основе параболической интерполяции поверхности сложной формы (патент РФ №2187070), оперирующий всего лишь четырьмя параметрами: параметрами модуля параболической поверхности, координатами начала локальной системы координат параболы и углом поворота осей.

Аналитическое задание модулей модели поверхности дает определенность, однозначность, полноту и достоверность информации о геометрической структуре и строении топографии в дифференциальной окрестности произвольной точки на ней. Это позволяет в сотни раз уменьшить размеры геометрических файлов, что способствует ускорению процесса имитации и уменьшает загрузку компьютерной системы.

При необходимости обеспечения непрерывности первой производной на границах между параболоидами разработан алгоритм сглаживания, использующий модификацию аналитического метода параболической интерполяции.

Разработано соответствующее программное обеспечение, позволяющее визуально реализовать полученный алгоритм построения микро топографии поверхности (рис. 1).

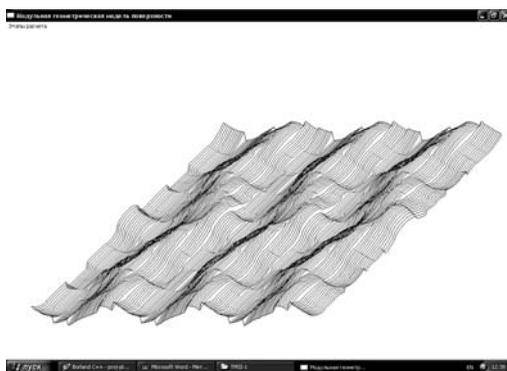


Рис. 1. Визуализация микро топографии поверхности

Авторами работы поставлена и решена задача создания библиотек программ для информационно-измерительного комплекса трехмерного анализа геометрических параметров поверхности технических объектов, способного также прогнозировать влияния поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин (рис. 2).

Наличие математической модели микрорельефа позволяет построить профилограмму в любом интересующем сечении и определить параметры шероховатости. Это имеет особое значение для поверхностей с наклонными или перекрещивающимся микрорельефом обработанной поверхности без явно выраженного направления микронеровностей.

Для различных видов микрорельефа появилась возможность рассчитывать с высокими требованиями к точности и достоверности получаемой информации изменение площади опорной поверхности, объема

стыкового зазора и срезаемого материала от расстояния между поверхностями.

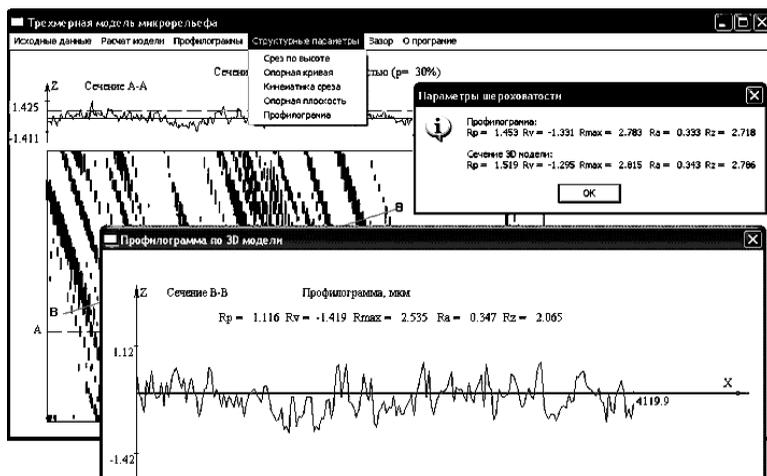


Рис. 2. Общий вид окон информационно-измерительного комплекса трехмерного анализа геометрических параметров поверхности технических объектов

Авторами получены следующие новые результаты:

- разработаны структуры, алгоритмы и программное обеспечение вычислительного комплекса для автоматизации поверхностного моделирования на основе параболической интерполяции поверхности сложной формы;

- определена точность разработанных численных методов параболической интерполяции на основе программного комплекса для тестовых поверхностей;

- разработано программное обеспечение для автоматизированного моделирования трехмерного микрорельефа поверхностного слоя, позволяющее на этапе проектирования прогнозировать структурные геометрические характеристики поверхностного слоя при обработке;

- реализовано программное обеспечение для построения микрорельефа функциональной поверхности по экспериментальным профилограммам и проведено исследование применимости модели микрорельефа для определения геометрических характеристик качества поверхности.

Таким образом, созданный информационно-измерительный комплекс трехмерного анализа геометрических параметров поверхности технических объектов является эффективным средством для контроля

параметров поверхностного слоя деталей машин и научных исследований в области повышения качества изделий.

Идеи, принципы, реализованные в ходе создания информационно-измерительного комплекса, были использованы при создании ряда исследовательских и обучающих систем.

На основе разработанного информационно-измерительного комплекса может быть организована модернизация профилографов-профилометров нового поколения.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПАНОРАМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИЕЙ РАДИАЛЬНОЙ ДИСТОРСИИ

*Е.И. Бугаенко, студент 5 курса; М.И. Труфанов, к.т.н., преподаватель
КурскГТУ, г. Курск, т. (4712) 56-43-13, tmi@pub.sovtest.ru*

В настоящее время синтез панорамных изображений основан на формировании изображений с помощью камер со сверхшироким углом обзора объектива, или на получении большого количества перекрывающихся изображений, и последующем программном объединении частей этих изображений. Камеры со сверхшироким углом обзора не всегда могут быть применены, а получение панорамных изображений из перекрывающихся имеет ряд недостатков, наиболее значимым из которых является низкая точность получаемых изображений, обусловленная влиянием радиальной дисторсии. Для повышения точности формирования панорамных изображений производится автоматическая коррекция радиальной дисторсии до объединения изображений.

Способ получения панорамных изображений с автоматической коррекцией дисторсии основан на использовании математического аппарата нечеткой логики [1] для сопоставления одинаковых точек разных изображений, определении коэффициентов радиальной дисторсии в зависимости от координат сопоставленных точек на разных кадрах и восстановлении истинных координат точек по формуле [2]:

$$\begin{pmatrix} \Delta x_r \\ \Delta y_r \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} x(k_1 r^2 + k_2 r^4 + \dots + k_n r^{2n}) \\ y(k_1 r^2 + k_2 r^4 + \dots + k_n r^{2n}) \end{bmatrix},$$

где $(\Delta x_r, \Delta y_r)$ – отклонение точки изображения от ее истинного положения – положения, которое занимала бы точка при отсутствии радиальной дисторсии, k_1, k_2, \dots, k_n – коэффициенты радиальной дисторсии, $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ – расстояние от центра кадра до точки с координатами (x, y) .

В процессе формирования панорамного изображения на двух перекрывающихся изображениях выделяют контуры; используя нечеткую логику, выбирают два калибровочных контура и по определенным признакам находят точки одного контура на первом изображении и соответствующие этим точкам точки второго контура на втором изображении. После чего, используя координаты полученных точек, составляют систему уравнений, в результате решения которой рассчитывают коэффициенты радиальной дисторсии.

Таким образом, способ формирования панорамных изображений позволяет повысить точность получаемых изображений, а также сократить количество необходимых для формирования исходных изображений. Способ может быть применен для формирования изображений при неизвестных характеристиках оптико-электронного датчика, с помощью которой они были получены.

Работа выполнена при поддержке фонда «Научный потенциал» (договор №107, 2007 г.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Монография. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000.

2. Tsai R.Y. A versatile camera calibration technique for high-accuracy 3D machine vision metrology using off-the-shelf TV cameras and lenses, IEEE Trans, Rob. Autom, RA-3(4), 1987.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ОПИСАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

А.М. Катина, аспирант

ТУСУР, г. Томск, т. 8-906-950-70-76, alenakatina@yandex.ru

Бурное развитие области программного обеспечения потребовало для проектирования программных систем новых методов, не входящих в старые концепции и имеющих мало точек соприкосновения с проектированием в целом.

В частности, в сфере электронного образования нужны специализированные средства проектирования обучающих программных систем, так как они имеют особенности, отличные от программных систем вообще.

Отсюда следует, что требуются методы проектирования программных систем, именно для поддержки электронного образования, а также

методы формализации описания таких программ. Это действительно фундаментальная проблема [1].

В данной статье рассматривается единый подход к построению проблемно-ориентированных моделей нечетких интеллектуальных систем (на примере системы оценки знаний).

Предлагаемое количественное оценивание заключается в поощрении за правильно выполненное задание или хотя бы действия, операции, этапы, а также наказании за возврат к теоретическому материалу и потребность в поэтапном решении задачи с помощью системы.

Задания могут быть разбиты на разное количество этапов разной степени подробности (рис. 1).

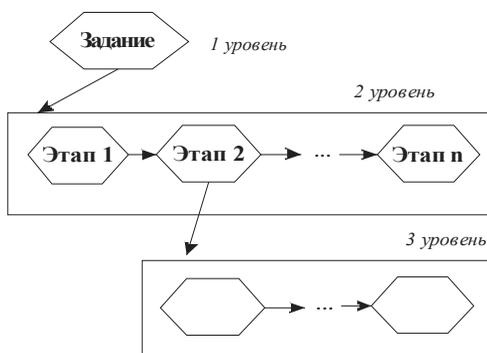


Рис. 1. Многоуровневое исполнение задания

Тогда оценка Q за изучение учебного материала в целом, так же, как и Q_w оценка за выполнение одного задания, вычисляется в виде взвешенной суммы

$$Q = \sum_{w \in W} \eta(w) Q_w, \quad (1)$$

где $\eta(w)$ – вес (вклад) выполнения всех заданий по теме $w \in W$ в изучение учебного материала в целом $0 < \eta(w) < 1$, $\sum_{w \in W} \eta(w) = 1$. Заметим,

что $Q \leq F$, где F – максимальная оценка (задания выполнены без ошибок и подсказок системы).

Таким образом, выполнение всех заданий, а также изучение тем и всего учебного материала оцениваются в одной и той же количественной шкале – принадлежат интервалу $[0:F]$. Это обеспечивает сопоставимость оценок и возможность их использования в вычислениях [2].

Для качественных оценок необходимо ввести понятие лингвистической переменной.

Лингвистическая переменная – это упорядоченный набор $(S, X, T(s), G, M)$, где S – название переменной; X – базовое множество значений переменной; $T(s)$ – терм-множество лингвистической переменной s , представляющее собой семейство $\{\tilde{X}_i\}_{i=1}^n$ нормальных нечетких подмножеств X , таких, что $\bigcup_{i=1}^n \sup p X_i = X$; G – контекстно-свободная грамматика, порождающая совокупность всех значений S на $T(s)$; M – правила вычисления функции принадлежности составного значения S по значениям $T(s)$ [3].

Определим лингвистическую переменную *ОЦЕНКА*, заданную кортежем $\langle \text{ОЦЕНКА}, T, U, G, M \rangle$, где $T = \{\text{плохо, удовлетворительно, хорошо, отлично}\}$ – множество первичных термов (значений лингвистической переменной), т.е. ее базовое терм-множество, каждое из таких значений является нечеткой переменной со значениями из множества $U: U = [0:F]$ – универсальное множество, т.е. область определения значений лингвистической переменной *ОЦЕНКА*; G – синтаксическая процедура образования новых термов с помощью нечетких связей «и», «или» и модификаторов «не», «очень». Унимодальное нечеткое множество A с модой a с помощью $(L - R)$ – функций задается следующим образом

$$\mu_A(u) = \begin{cases} L\left(\frac{a-u}{\alpha}\right), & \text{если } u \leq a, \\ R\left(\frac{u-a}{\beta}\right), & \text{если } u \geq a, \end{cases} \quad (2)$$

где a – мода; α и β (больше нуля) – левый и правый коэффициенты нечеткости.

Тогда нечеткие множества, соответствующие первичным термам, определяются функциями принадлежности

$$\begin{aligned} \mu_{\text{плохо}}(u) &= \begin{cases} 1, & \text{если } u \leq a_1, \\ L_{a_1, \beta}(u), & \text{если } u \geq a_1 \end{cases} \\ \mu_{\text{удовлетв}}(u) &= \{L_{a_2}, \beta(u), \\ \mu_{\text{хорошо}}(u) &= \{L_{a_3}, \beta(u), \\ \mu_{\text{отлично}}(u) &= \begin{cases} L_{a_4, \beta}(u), & \text{если } u \leq a_4 \\ 1, & \text{если } u \geq a_4. \end{cases} \end{aligned} \quad (3)$$

Каждое нечеткое множество определяется своим значением моды a_i . Вид функций принадлежности этих нечетких множеств представлен на рис. 2.

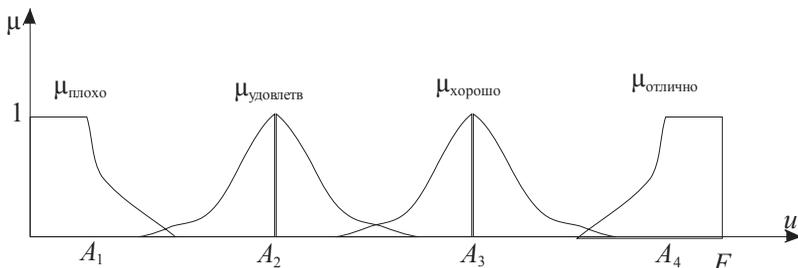


Рис. 2. Функции принадлежности первичных термов

Полученное значение лингвистической переменной *ОЦЕНКА*, которой она соответствует в наибольшей степени по количественной оценке, показывается пользователю в качестве окончательного результата оценивания его работы по выполнению задания, темы, учебного материала [2].

ЛИТЕРАТУРА

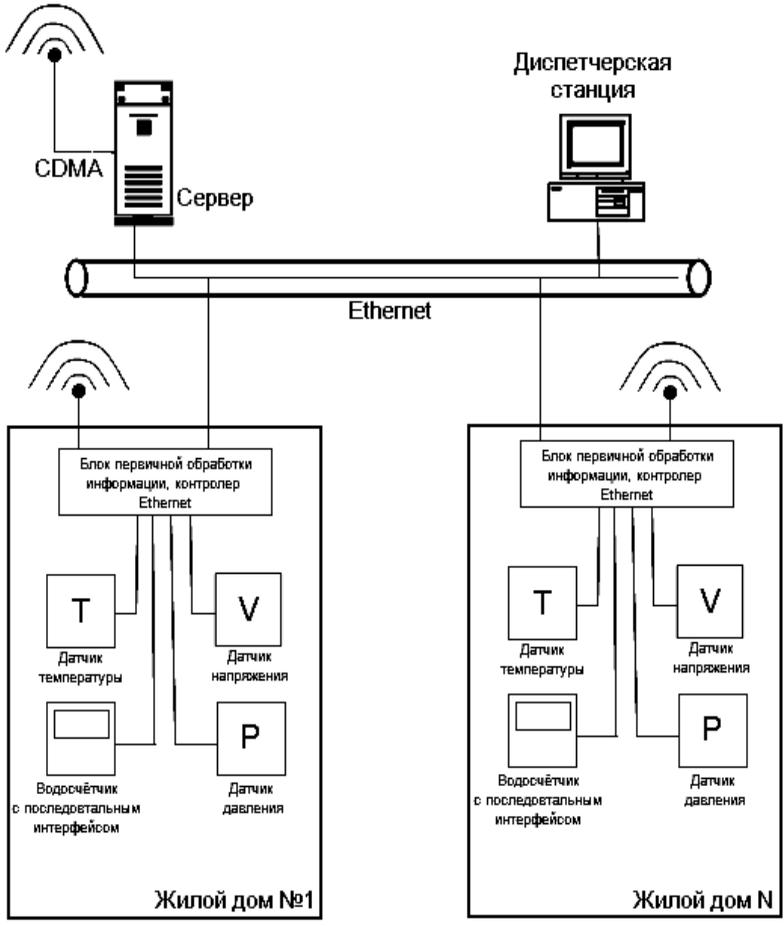
1. Колос В.В., Кудрявцева С.П., Сахно А.А. Разработка и реализация семейства интеллектуальных систем на основе учебных структур знаний // *Техническая кибернетика*. 1993. №2. С. 190.
2. Лецинский Б.С. Оценивание знаний учащегося с использованием теории нечетких множеств // *Вестник ТГУ*. 2003. №280. С. 374–378.
3. Ульянов С.В. Нечеткие модели интеллектуальных систем управления: теоретические и прикладные аспекты (обзор) // *Техническая кибернетика*. 1991. №3. С. 4.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА

М.И. Мельников; Ю.Б. Шаропин
ТУСУР, г. Томск, antero@tpu.ru

Введение. В настоящее время большое распространение получили сети, разворачиваемые на основе технологии Ethernet и TCP/IP. На сегодняшний день можно получить доступ в Интернет через эти протоколы почти в любом районе города. Причем данная ситуация сложилась не только в Томске, но и во многих городах России. Поэтому стал актуальным вопрос передачи данных о состоянии жилищного комплекса посредством Интернет. Например, для компаний, осуществляющих обслуживание жилищного хозяйства. В данном докладе рассматривается один из вариантов автоматизированной системы сбора информации для нужд жилищного хозяйства.

Описание системы. Уже сейчас во многих домах стоят счетчики суммарного расхода воды, некоторые имеют последовательный интерфейс, что облегчает задачу автоматизации. Эти счетчики, а также датчики давления, температуры и, например, датчик уровня напряжения в коммунальной сети, подключаются к контроллеру, который обрабатывает сигналы, и преобразует их в унифицированные сигналы, которые передаются по протоколам Telnet и Web. В случае отсутствия доступа к серверу через Ethernet применяется дублирующий канал на основе технологии CDMA. На рисунке приведена примерная структурная схема системы.



Примерная структурная схема системы

Основные элементы системы. Ядром системы является контроллер производства фирмы Amtel – Atmega64. Он выполняет роль связующего звена между интерфейсами. Также в нем реализован алгоритм работы с Telnet и Web. Протокол tcp/ip реализует контроллер производства корейской фирмы WizNET. Эти кристаллы используются во встраиваемых системах с Ethernet-интерфейсом и выполняют работу по подготовке данных к передаче по сети. Микросхемы WizNET W3100A и W3150A являются изделиями класса ASIC (Application Specific Integrated Circuit), выполненными по технологии i2Chip. Сегодня данное аппаратное решение для встраиваемых систем на основе Ethernet является единственным. Эти кристаллы действительно реализуют протоколы, которые используются в сети Интернет, но они могут применяться не только здесь. Сети стандарта Ethernet на сегодняшний день широко используются в локальных и корпоративных сетях, а также в качестве коммуникационного интерфейса для различных систем, в которых необходимо организовать передачу данных (системы контроля доступа, видеонаблюдение, сбор информации с удаленных датчиков, удаленное управление и мониторинг в промышленности и т.д.). Система рассчитана на большую универсальность и модульность. В то же время стоимость основных компонентов системы не является слишком высокой, что позволяет создать на их базе довольно дешевую, надежную и простую систему.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Олифер В.Г., Олифер Н.А.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2006.
2. *Сергиенко А.Б.* Цифровая обработка сигналов. Спб.: Питер, 2003.
3. www.wiznet.co.kr – WizNET Inc.

ПРИБОР АКУСТИКО-ЭМИССИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ

Е.С. Никитин, аспирант каф. КУДР ТУСУР;

Б.В. Шубин, аспирант ИФПМ СО РАН;

А.Г. Лунев, к.т.н., мл. н. с. ИФПМ СО РАН

ТУСУР, г. Томск, т. 8-903-952-89-14, zooms02@yandex.ru

В настоящее время большинство приборов и установок акустико-эмиссионного контроля предназначены для выявления активных (растущих) трещин, их локализации и параметров, позволяющих оценить размер трещины. Вследствие направленности в область дефектоскопии частотный диапазон принимаемых аппаратурой сигналов акустической эмиссии (АЭ) ограничивается сверху 300 кГц, что является достаточным для выявления трещин, но недостаточным для более ранней диагностики состояния материала.

Целью настоящей работы является разработка АЭ комплекса, способного диагностировать узлы, детали и конструкции тяжело нагруженного особо ответственного оборудования с целью определения ресурса их работы в процессе эксплуатации.

Для решения задачи по определению мест локализации деформации и напряжений в процессе работы механизмов может быть использована модифицированная методика АЭ.

Исследования в лаборатории физики прочности показали, что сигналы АЭ, излучаемые ансамблями дислокаций и микротрещинами, имеют диапазон частотного спектра в области частот от 300 кГц до нескольких мегагерц. Поэтому для диагностики усталости материалов, до появления в них трещин, требуется АЭ аппаратура с шириной полосы пропускания не менее 1 МГц. Изготовление аппаратуры в диапазоне от 2 МГц и более нецелесообразно вследствие низкого отношения сигнал/шум и сложности изготовления широкополосных преобразователей сигналов АЭ. Для определения локализации деформации (напряжений) в сложных конструкциях и в области сварных соединений требуется использование трех и более каналов преобразования сигналов АЭ.

Схемы проведения эксперимента и локализации ИС АЭ для одномерного случая [1] представлены на рис. 1, а и б соответственно. Как показано на рис. 1, а, сигналы акустической эмиссии, возникающие при деформации и регистрируемые пьезокерамическими датчиками, после предварительного усиления подавались на двухканальный электронный осциллограф аналого-цифрового преобразователя ЛА-н20-12РСІ. Одновременно получали деформационные кривые с использованием испытательной машины Instron-1185. Полученные данные поступали на ПЭВМ, где записывались в файлы.

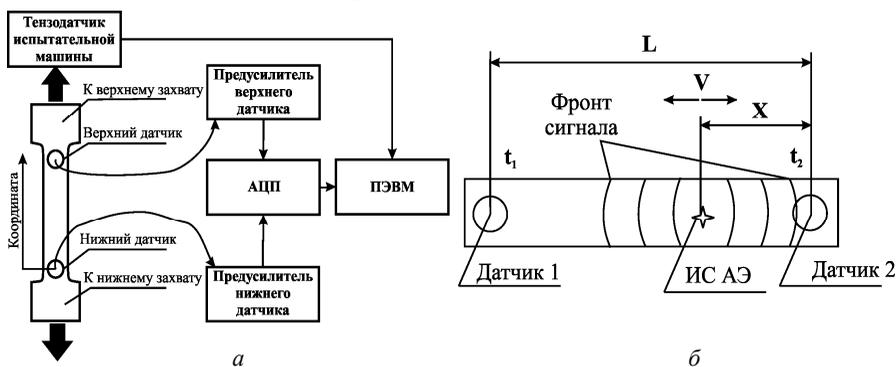


Рис. 1. Схема эксперимента (а) и локализации ИС АЭ (б)

На рис. 1, б поясняется принцип локализации ИС АЭ по длине образца с использованием двух преобразователей. После излучения сигнал АЭ распространяется по образцу длиной L во все стороны с одинаковой скоростью V и регистрируется датчиками 1 и 2 при временах t_1 и t_2 соответственно. Далее производится вычисление разности времен прихода Δt и координаты X ИС АЭ по формулам (1) и (2) соответственно.

$$\Delta t = t_1 - t_2. \quad (1)$$

$$X = \frac{L}{2} - \frac{\Delta t}{2} \cdot V. \quad (2)$$

Для обработки сигналов уже создано программное обеспечение [2, 3] для разработанного прибора АЭ диагностики. Программный продукт выполнен в системе визуального проектирования Borland C++ Builder 6.0 и содержит все необходимые для его нормальной работы компоненты.

Были испытаны образцы из стали М16С, 15ХСНД и 09Г2С.

На рис. 2 представлено распределение сигналов АЭ вблизи сварного шва стали 09Г2С, работающего на упруго-пластическом участке нагружения. Максимальное количество сигналов АЭ приходится на центр сварного шва и на зону термического влияния. При испытании вблизи напряжения текучести сварной шов разрушается. При использовании пересчетных формул, входящих в состав АЭ прибора, возможно количественное определение величин механических напряжений.

Исследования одномерной локализации ИС АЭ по длине образца, имеющего малые толщину и ширину по сравнению с его длиной (одномерный образец), показали возможность определения напряжений с помощью акустико-эмиссионного дефектоскопа. Но для дефектоскопии

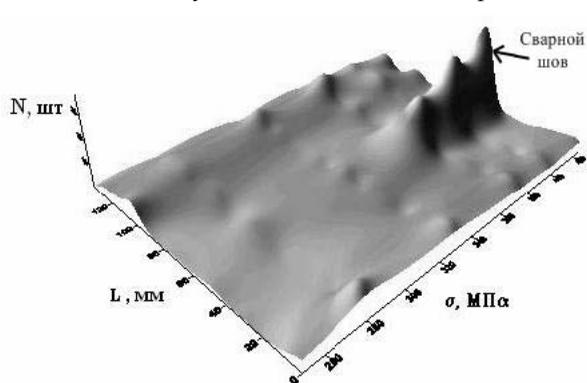


Рис. 2. Распределение ИС АЭ вблизи сварного шва (сталь 09Г2С)

на плоскости необходимо как минимум трехканальный электронный осциллограф или два двухканальных.

Таким образом, для определения состояния металла вблизи концентраторов напряжения (сварные швы, микротрещины, дефекты прокатки) необходимы мобильный измерительный комплекс, включающий в себя Note-

book, два двухканальных внешних (разъем USB) электронных осциллографа, пять преобразователей АЭ (один – запасной). На сегодняшний день стоимость всех комплектующих не превышает 150000 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Никитин Е.С., Шубин Б.В.* Изучение макролокализации деформации в поликристаллических материалах акустическим методом // Физическая мезомеханика. 2006. Т. 9. Спец. вып. С. 123–126.

2. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 50200602162. Программа локализации источников сигналов акустической эмиссии «Локализация ИСАЭ». *Е.С. Никитин.* Зарегистр. в Отраслевом фонде алгоритмов и программ 13.12.2006.

3. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 50200602163. Программа обработки источников сигналов акустической эмиссии «Обработка ИСАЭ». *Е.С. Никитин.* Зарегистр. в Отраслевом фонде алгоритмов и программ 13.12.2006.

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА МАКСИМАЛЬНОГО ПРАВДОПОДОБИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ

А.А. Ширинкин, аспирант

БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, т. 8-905-678-72-30, shirinkin@inbox.ru

В настоящее время средства контроля больших длин и больших диаметров представляют собой простое копирование средств измерения, применяемых в машиностроении для определения размеров до 500 мм, поэтому измерительные средства являются громоздкими, тяжелыми и неточными. Увеличение жесткости инструмента неизбежно вызывает увеличение его габаритных размеров и массы. Поэтому они являются дорогостоящими, громоздкими, тяжелыми и неточными. Для контроля качества поверхности сложной формы используют специальные шаблоны.

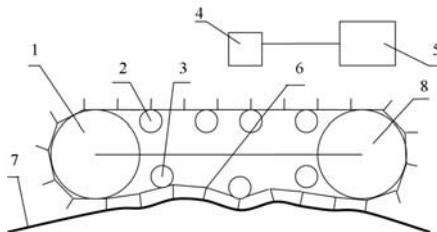
Одним из путей, который позволит избавиться от необходимости применения различных шаблонов, является использование системы автоматизированного измерения формы поверхности крупногабаритных деталей, основанное на принципе, изложенном в [1]. Разрабатываемая система состоит из измерительной части, устройства сопряжения с датчиками (микроконтроллера) и персонального компьютера (рис. 1).

Измерительная часть представляет собой гусеницу, состоящую из звеньев. Каждое звено имеет фиксированный размер L и H . Угол между L и H равен 90° .

Измерение формы поверхности выполняется следующим образом: при движении измерительной части относительно исследуемой детали 7

(рис. 1) микроконтроллер 4 снимает показания датчиков 6. Персональный компьютер 5 выполняет необходимую обработку полученных. Связь ЭВМ с микроконтроллером осуществляется через последовательный или параллельный порт.

Рис. 1. Система автоматизированного измерения формы поверхности: 1 – ленивец; 2 – поддерживающий каток; 3 – опорный каток; 4 – микроконтроллер; 5 – персональный компьютер; 6 – датчик угла поворота i -го звена; 7 – измеряемая поверхность; 8 – ведущее колесо



Выполняя обкатку измеряемой детали, мы получаем N показаний датчиков угла поворота. На основе этой информации, а также зная характеристики звена мы производим интерполяцию поверхности, представив ее в виде ряда Фурье:

$$R(\alpha) = R_0 + \sum_k A_k \sin(k\alpha) + B_k \cos(k\alpha). \quad (1)$$

Здесь A_k и B_k – коэффициенты ряда Фурье. Для оценки неизвестных значений коэффициентов A_k и B_k можно использовать метод максимального правдоподобия [2]. Вектор оцениваемых параметров: $G^T = [A_1, B_1, A_2, B_2, \dots, A_k, B_k]$ – размерности k . Вектор измерений: $R^T = [R_1, R_2, \dots, R_n]$ – размерности n . Разность вектора измерений и его математической модели $S(G)$ (G – неизвестные параметры), вычисленной для некоторого значения вектора G , является вектором случайных величин $\delta = R - S(G)$, распределенных по нормальному закону.

$$P\left(\frac{\delta}{G}\right) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^N |K_V|}} e^{-\frac{1}{2} [R - S(G)]^T K_V^{-1} [R - S(G)]}, \quad (2)$$

где K_V – корреляционная матрица, определяющая взаимосвязь погрешности измерений V_i .

Нам необходимо найти такое значение вектора G , чтобы отклонение измеренного вектора от вычисленного имело максимальную плотность вероятности. Максимум этой функции достигается при минимуме следующего выражения:

$$J = [R - S(G)]^T K_V^{-1} [R - S(G)]. \quad (3)$$

Воспользовавшись условием нахождения минимума, получим систему k уравнений для вычисления k компонент вектора оценок G .

$$\begin{bmatrix} \frac{\partial S_1}{\partial G_1} & \frac{\partial S_2}{\partial G_1} & \dots & \frac{\partial S_N}{\partial G_1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial S_1}{\partial G_K} & \frac{\partial S_2}{\partial G_K} & \dots & \frac{\partial S_N}{\partial G_K} \end{bmatrix} [K_V^{-1}] [R - S(G)] = 0. \quad (4)$$

Это уравнение называется уравнением правдоподобия. Для решения этой системы уравнений наиболее часто используют метод Ньютона, основанный на линеаризации функции $S(G)$. Для этого разложим $S(G)$ относительно заданного значения G_0 в ряд Тейлора с учетом только линейных членов разложения:

$$S(G) = S(G_0) + \begin{bmatrix} \frac{\partial S_1}{\partial G_1} & \dots & \frac{\partial S_1}{\partial G_K} \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial S_N}{\partial G_1} & \dots & \frac{\partial S_N}{\partial G_K} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \Delta G_1 \\ \dots \\ \Delta G_K \end{bmatrix} = S(G_0) + M^T \begin{bmatrix} \Delta G_1 \\ \dots \\ \Delta G_K \end{bmatrix}, \quad (5)$$

где M – матрица первых производных, вычисленных при $G = G_0$.

Подставим эту зависимость в уравнение правдоподобия и выразим:

$$\Delta G = (MK_V^{-1}M^T)^{-1} MK_V^{-1} \Delta R, \quad (6)$$

где $\Delta R = R - S(G)$.

Мы получили формулу для вычисления величины подшагивания при нахождении вектора оценки определяемых параметров. Вычисления осуществляются до тех пор, пока величина невязки не станет меньше заданной. Полученное значение и является требуемой оценкой.

Для анализа точности прибора разработана математическая модель, в которой предполагается, что форма поверхности задается в аналитическом виде

$$R(\alpha) = R_0 + \sum_k A_k \cos(k\alpha) + B_k \sin(k\alpha). \quad (7)$$

Вначале производится вычисление точных значений измеряемых параметров. Затем выполняется их зашумление, после чего вычисляется оценка измеряемых параметров. Сравнение полученных результатов с

точными значениями позволяет сделать вывод о возможности использования метода максимального правдоподобия для анализа результатов измерения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Полунин А.И. и др.* Об оценках точности алгоритмических способов опознавания формы цилиндрических крупногабаритных деталей / // Управляющие системы и работы в промышленности строительных материалов. М.: Изд. МИСИ, БТИСМ, 1987, С. 165–169.
2. *Смирнов В.И.* Курс высшей математики. М.: Наука, 1974. Т. 2. 670 с.

УСТРОЙСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ ФИБРОЭЗОФАГОГАСТРОДУОДЕНОСКОПИИ

А.Н. Стрелкова, студентка 5 курса; М.И. Труфанов, к.т.н., преподаватель; А.А. Степченко, к.м.н., доцент
КурскГТУ, г. Курск, т. (4712) 56-43-13, tmi@pub.sovtest.ru,

При фиброэзофагогастродуоденоскопии точность поставленного диагноза во многом зависит от качества полученного эндоскопом изображения. Во время эндоскопического обследования использование осветительной системы является необходимым условием, однако при этом на получаемом эндоскопом изображении могут появиться засвеченные области, в результате чего вместо изображения некоторого участка исследуемого объекта будет иметь место блик [1]. При наличии на изображении бликов от наблюдателя оказываются закрытыми области исследуемого объекта, что понижает информативность эндоскопического изображения и может привести к постановке неточного диагноза.

Предлагаемое устройство предназначено для коррекции искаженных бликами участков эндоскопического изображения. В процессе функционирования на вход устройства поступает исходное изображение, по которому производится обнаружение бликов и определение количества точек, их составляющих. Если площадь блика не превышает заданную пороговую величину, то устройство корректирует блик посредством медианной фильтрации, в противном случае дополнительно производится получение кадра изображения с уменьшенной чувствительностью датчика изображения, позволяющей уменьшить влияние блика, и замена искаженной области на исходном изображении на соответствующую область дополнительно полученного изображения. После коррекции бликов устройство передает скорректированное изображение для дальнейшего анализа.

Для обнаружения бликов устройство производит нахождение точек с яркостью, превышающей заданный порог, и выявляет непрерывные области, состоящие из таких точек. В зависимости от количества точек в блике для каждой точки устройство устанавливает соответствующий признак. При условии, что количество точек блика не превышает пороговое значение, для точек засвеченной им области изображения устройство устанавливает признак применения медианного фильтра. В противном случае устройство для точек данной области устанавливает признак замены, свидетельствующий о том, что данную точку необходимо заменить точкой изображения, полученного при уменьшенной чувствительности датчика изображения.

После обработки всех точек текущего изображения устройство применяет медианный фильтр для всех точек, для которых установлен соответствующий признак. Затем при наличии хотя бы одной точки, для которой установлен признак замены, устройство подает сигнал на датчик изображения, свидетельствующий о необходимости понижения чувствительности датчика изображения на время получения одного кадра, после чего в текущей позиции эндоскопа при уменьшенном значении чувствительности датчика изображения получают еще одно изображение.

Затем устройство производит обработку двух изображений, полученных в одной и той же позиции эндоскопа, но при разном значении чувствительности датчика изображения. При этом все точки первого изображения, для которых установлен признак необходимости замены, заменяют расположенными в соответствующих позициях точками второго. После чего на выход устройства поступает изображение, на котором засвеченные области скорректированы.

Применение данного устройства позволяет повысить качество эндоскопических изображений слизистой оболочки пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки и, как следствие, точность диагноза, поставленного на основе проводимого эндоскопического исследования.

Работа выполнена при поддержке фонда «Научный потенциал» (договор №107, 2007 г.).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шапиро Л., Стокман Дж.* Компьютерное зрение. М.: Бином; Лаборатория знания, 2006. 752 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АДДИТИВНОЙ ПОМЕХИ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ДВУХПОЛЮСНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ МЕТОДОМ АМПЕРМЕТРА-ВОЛЬТМЕТРА

*М.В. Южанин, студент 5 курса РТФ; В.И. Туев, к.т.н., доцент
mxm@ms.tusur.ru*

Измерение параметров радиосистем связи в условиях реальной электромагнитной обстановки требует учета влияния наведенных сигналов и помех на метрологические характеристики измерительного оборудования. В данной работе решается задача расчета дополнительной погрешности измерения модуля комплексных сопротивлений двухполюсных электрических цепей, обусловленной влиянием аддитивной помехи.

Функциональная схема устройства, реализующая метод амперметра-вольтметра с косвенным определением тока, приведена на рис. 1.

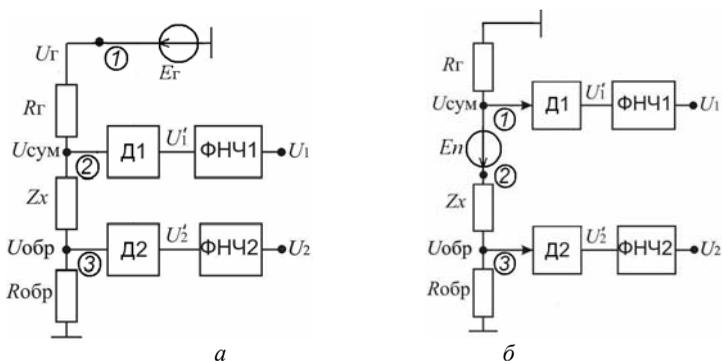


Рис. 1. Эквивалентные схемы измерителя для сигнала генератора – а и помехи – б

Цепь из последовательно соединенных гасящего резистора R_{Γ} , сопротивления линии Z_x и образцового резистора $R_{обр}$ запитана от источника синусоидального сигнала E_{Γ} . Гармоническая помеха моделируется источником $E_{П}$, включенным последовательно с Z_x . Сигналы $U_{сум}(t)$ и $U_{обр}(t)$ поданы на входы детекторов Д1 и Д2. Напряжения с выходов ФНЧ1 и ФНЧ2 используются для расчета измеряемого сопротивления [1, 2]

$$Z = \frac{U_1 - U_2}{U_2} R_{обр}, \quad (1)$$

где Z – модуль комплексного сопротивления измеряемого двухполюсника.

Для определения составляющих $U_{\text{сум}}(t)$ и $U_{\text{обр}}(t)$, образованных E_{Γ} и E_{Π} , найдены передаточные функции от генератора синусоидального напряжения на входы детекторов по схеме рис. 1, а, от источника помехи – по рис. 1, б.

Дальнейшее исследование выполнено для двух вариантов реализации детекторов: амплитудных и синхронных.

Для расчета спектральных составляющих выходных напряжений амплитудных детекторов использовано преобразование входных бигармонических воздействий в моногармоническое [2]. Результирующее одночастотное колебание представляется в виде

$$U_{\text{вх}}(t) = U_{\Gamma} \cdot H(\delta) \cdot \sin(\omega_{\Gamma} t + \varphi_{\text{вх}}(\delta)), \quad (2)$$

где

$$H(\delta) = \sqrt{1 + p^2 + 2p \cos(\delta)}, \quad (3)$$

$$\varphi_{\text{вх}}(\delta) = \arctg\left(\frac{p \cdot \sin(\delta)}{1 + p \cdot \cos(\delta)}\right), \quad (4)$$

$$\delta = (\omega_{\Gamma} - \omega_{\Pi}) \cdot t \quad (5)$$

при условии

$$p = \frac{U_{\Pi}}{U_{\Gamma}} \leq 1. \quad (6)$$

Расчет выходных напряжений амплитудных детекторов, проведен с использованием метода угла отсечки [1].

Расчет выходных напряжений синхронных детекторов осуществлен по методике, изложенной в [3].

В таблице. приведены значения постоянных напряжений на выходах детекторов, рассчитанного по формуле (1) сопротивления измеряемого двухполюсника и погрешностей для двух вариантов исполнения детекторов при наличии помехи и без нее.

Значения напряжений на выходах детекторов, расчетное значение сопротивления и погрешности измерения

Вид	Амплитудное детектирование				Синхронное детектирование			
	U_1 , В	U_2 , В	R , Ом	Δ , %	U_1 , В	U_2 , В	R , Ом	Δ , %
E_C	8,53	3,37	999,5	-0,01	4,27	1,69	999,5	-0,01
$E_{\Pi} + E_C$	8,66	4,02	923	-7,5	11,96	5,15	584	-0,01

В расчете приняты следующие параметры измерительной цепи: сопротивление измеряемого двухполюсника активно и равно $R=1000$ Ом,

сопротивление гасящего резистора $R_r = 100$ Ом, образцового резистора $R_{обр} = 800$ Ом. Параметры генератора $E_r = 10$ В на частоте $f_r = 78$ кГц, помехи – $E_{п} = 5$ В на частоте $f_{п} = 80$ кГц.

В расчете приняты следующие параметры измерительной цепи: сопротивление измеряемого двухполюсника активно и равно Ом, сопротивление гасящего резистора Ом, образцового резистора Ом. Параметры генератора В на частоте кГц, помехи – В на частоте кГц.

Таким образом, установлено, что при использовании амплитудных детекторов дополнительная погрешность измерения, обусловленная действием аддитивной помехи, составляет 7,5%. При использовании синхронных детекторов дополнительная погрешность отсутствует, что объясняется избирательными свойствами синхронных преобразователей сигналов. Дополнительное преимущество синхронных детекторов по сравнению с амплитудными заключается в том, что они имеют расширенный диапазон амплитуд входных сигналов в сторону меньших значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Радио и связь, 1977. 608 с.
2. Каганов В.И. СВЧ полупроводниковые передатчики. М.: Радио и связь, 1981. 400 с.
3. Туев В.И. Анализ слабонелинейных электрических цепей при синхронных гармонических воздействиях // Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности: Труды международной научно-практической конференции. СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 2007. С. 78–79.

*Председатель – Титов А.А., д.т.н., профессор каф. РЗИ;
зам. председателя – Семенов Э.В., к.т.н., доцент каф. РЗИ*

**СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ
С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК**

*Е.М. Аханов, Н.А. Болдырев, Е.В. Горбункова, И.В. Дробышева,
Н.В. Ефремова, М.А. Филатова, 3 курс; А.А. Титов, д.т.н., профессор
ТУСУР, г. Томск, т. 55-98-17, titov_aa@rk.tusur.ru*

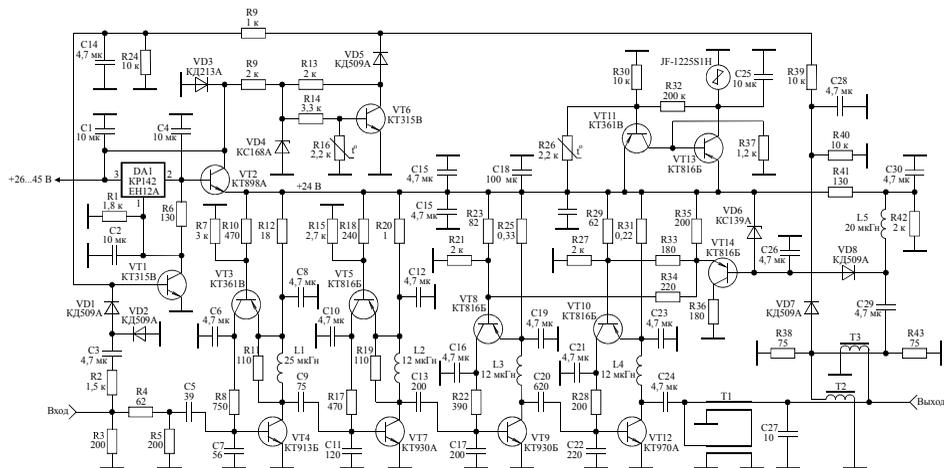
В настоящее время компьютерные сети оказались незащищенными перед угрозой применения электромагнитных бомб, как это было, например, в Югославии. Разработка систем защиты связана с применением имитаторов электромагнитных бомб, позволяющих выявить и устранить пути проникновения мощного электромагнитного излучения, выводящего из строя компьютеры сети. В состав имитатора входит сверхширокополосный усилитель мощности (СУМ), обеспечивающий излучение мощного электромагнитного поля вблизи кабелей сети. В разрабатываемых в настоящее время СУМ отсутствуют защиты от перегрузки по входу, от рассогласования по выходу, термозащита.

В СУМ метрового диапазона традиционным является использование транзисторов в режиме класса А с фиксированной рабочей точкой. Однако в этом случае их КПД, при усилении изменяющихся по амплитуде сигналов, составляет несколько процентов [1]. Повышение КПД таких усилителей возможно благодаря использованию автоматической регулировки потребляемого тока [2]. Однако известные схемные решения построения СУМ с автоматической регулировки потребляемого тока сложны в настройке, что затрудняет их использование.

Для устранения указанных недостатков предлагается использовать принципиальную схему СУМ, приведенную на рисунке.

Усилитель содержит: четыре каскада усиления на транзисторах VT4, VT7, VT9, VT12; трансформатор сопротивлений T1; сверхширокополосный направленный ответвитель, состоящий из двух трансформаторов импедансов T2 и T3; схему управления током потребления на транзисторах VT8, VT10, VT14; защиту от рассогласования по выходу

на диоде VD7, транзисторе VT1 и микросхеме DA1; защиту от рассогласования по входу на диодах VD1, VD2, транзисторе VT1 и микросхеме DA1; термозащиту на транзисторе VT6; блок управления вентилятором воздушного охлаждения на транзисторах VT11, VT13.



Принципиальная схема сверхширокополосного усилителя мощности

Первые два каскада усиления работают в режиме с фиксированной рабочей точкой. Стабилизация токов покоя каскадов достигается благодаря применению схемы активной коллекторной термостабилизации, а сами токи покоя устанавливаются подбором номиналов резисторов R10 и R18.

Выходной и предоконечный каскады усилителя работают в режиме с автоматической регулировкой потребляемого тока. Начальные токи потребления транзисторов VT9, VT12 устанавливаются подбором номиналов резисторов R23 и R29, а максимальные значения токов потребления каждого из каскадов устанавливаются подбором номиналов резисторов R33 и R34.

Во всех каскадах усилителя использованы реактивные межкаскадные корректирующие цепи третьего порядка, где в качестве одного из элементов корректирующей цепи применяются реактивная составляющая входного импеданса транзистора.

Между выходным каскадом и нагрузкой усилителя включен трансформатор сопротивлений T1 с коэффициентом трансформации 1:4, выполненный на длинных линиях с волновым сопротивлением 37 Ом и длиной 12 см.

Ожидаемые технические характеристики разработанного СУМ: выходная мощность 15 Вт; полоса рабочих частот 10...240 МГц; коэффициент усиления 34 дБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Титов А.А., Ильюшенко В.Н.* Транзисторные усилители мощности с повышенными энергетическими характеристиками. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2004. 286 с.

2. *Титов А.А., Ильюшенко В.Н.* Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности. М.: Радиотехника, 2007. 208 с.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ТРЕХТОЧЕЧНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ РЕЗОНАТОРОМ

*В.В. Никулин, аспирант; С.П. Хлопков, стажер-исследователь;
В.В. Зайцев, к.ф.-м.н., профессор.*

СамГУ, г. Самара, т. 334-54-35, zaitsev@ssu.samara.ru

Значительное число автогенераторов, применяемых в диапазоне СВЧ, относятся к автоколебательным системам дискретно-распределенного типа. В них сосредоточенный активный элемент локально взаимодействует с волновым полем резонатора, либо система имеет распределенную цепь обратной связи.

Математические модели такого рода генераторов сводятся, как правило, к дифференциальным уравнениям в частных производных, описывающих распределенные резонаторы и обратные связи, с нелинейными граничными условиями, учитывающими дискретные элементы автоколебательных систем. Дальнейший анализ моделей проводится на основе разложений по модам линейных резонаторов либо с использованием приближения бегущих волн медленно меняющейся амплитуды.

В настоящем сообщении предложена модель автогенератора с резонатором, основанная на представлении уравнения движения в форме нелинейного интегрального уравнения Вольтерра и его численных решениях.

Автогенератор, реализованный по принципу емкостной трехточки, имеет эквивалентную высокочастотную схему, изображенную на рис. 1.

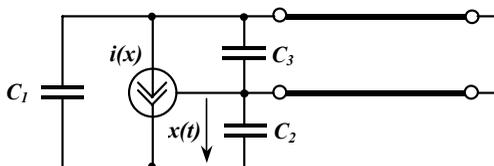


Рис. 1. Эквивалентная схема автогенератора

Резонатор образован отрезком одномодовой линии передачи (например, микрополосковой) длины l с волновым сопротивлением $Z_0 = \sqrt{L_0/C_0}$ и фазовой скоростью волны $v = 1/\sqrt{L_0C_0}$; C_0 и L_0 – погонные емкость и индуктивность.

Вольт-амперная характеристика активного трехполюсника (АТ) аппроксимирована кусочно-нелинейной функцией $i = i(x)$:

$$i(u) = G_0 u \left(1 - \frac{u^2}{3U_s^2} \right), \text{ при } |u| \leq U_s \text{ и } i(u) = \frac{2}{3} G_0 U_s, \text{ при } |u| > U_s. \quad (1)$$

Здесь u – напряжение на входе АТ, G_0 и U_s – малосигнальная крутизна и напряжение насыщения ВАХ.

Считая ток АТ входным сигналом линейной подсистемы автоколебательной системы, а управляющее напряжение АТ – выходным сигналом, на основе анализа схемы генератора для нормированного управляющего напряжения $x(t) = u(t)/U_s$ удается записать следующее интегральное уравнение:

$$x(t) = \int_0^t i(x(t')) h(t-t') dt' + X(t). \quad (2)$$

В этом уравнении движения нелинейная ВАХ $i(x)$ описывается выражением (1), с учетом замены в нем $u(t)$ на $x(t)U_s$, $X(t)$ – переходный процесс в линейной подсистеме, $h(t)$ – импульсная характеристика подсистемы, определяемая обратным преобразованием Лапласа высокочастотной системной функции

$$H_{hf}(s) = \frac{kZ_0}{\text{cth}(s\tau) + ns\tau + Q^{-1}}. \quad (3)$$

Здесь для отношений емкостей схемы введены обозначения $k = C/(C_1 + C_2)$, $n = (C + C_3)/C_0 l$, $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$. Кроме того, $\tau = l/v$ – время распространения, $Q = R_l / Z_0$ – добротность резонатора. При этом потери R_l отнесены ко входу резонатора.

Интеграл обратного преобразования Лапласа вычисляется путем численного интегрирования по замкнутому контуру. Контур интегрирования состоит из отрезка прямой линии $s = j\omega$ при $-\omega_m \leq \omega \leq \omega_m$ и полуокружности $s = \omega_m \cos(\varphi) + j\omega_m \sin(\varphi)$ при $\pi/2 \leq \varphi \leq 3\pi/2$. Варьируя значение ω_m можно менять число мод резонатора, учитываемых в мо-

дели. На рис. 2 показан график функции $h(t)$, рассчитанный для $\omega_m \tau = 20$. Спектр процесса $h(t)$ указывает на то, что импульсная характеристика при этом формируется семью модами резонатора

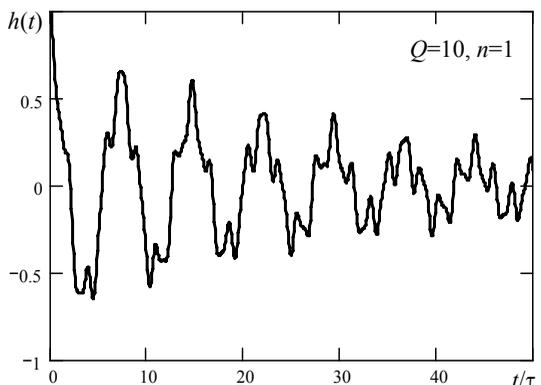


Рис. 2. Импульсная характеристика линейной подсистемы

На рис. 3 для примера показан процесс установления автоколебаний при значении параметра глубины обратной связи $kG_0 Z_0 = 0,5$.

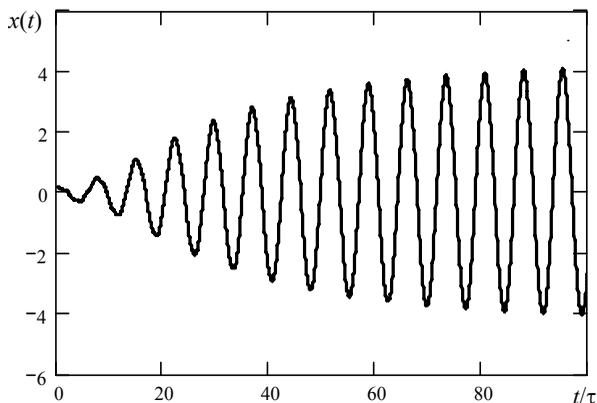


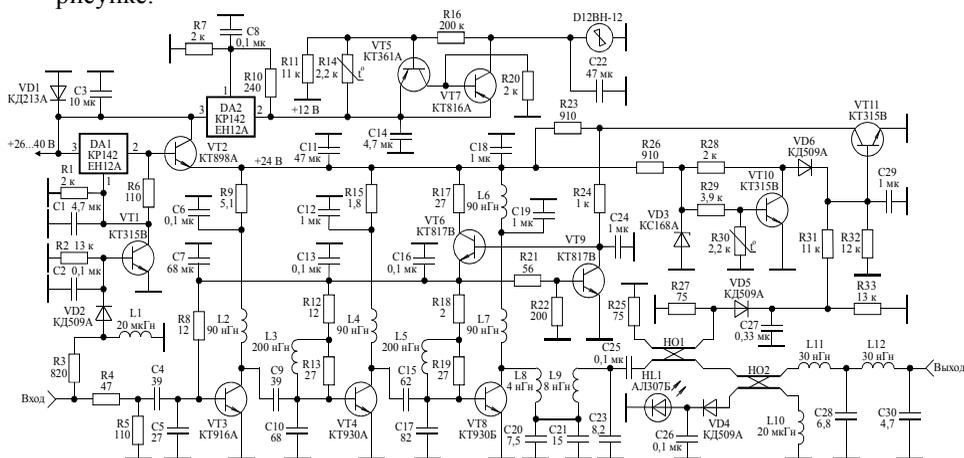
Рис. 3. Процесс установления автоколебаний

Алгоритм решения уравнения (2) основан на использовании квадратной формулы для сведения (2) к системе нелинейных алгебраических уравнений и ее решении итерационным методом.

**ПОЛОСОВОЙ УСИТЕЛЬ МОЩНОСТИ
 ДЛЯ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ «МАЛЮТКА»**
*В.Ю. Гордиенко, М.О. Кожелюк, А.Н. Немирова, Д.Д. Оспанов,
 А.С. Севериков, Е.А. Симонов, 3 курс; А.А. Титов, д.т.н., профессор
 ТУСУР, г. Томск, т. 55-98-17, titov_aa@rk.tusur.ru*

Радиорелейные линии связи типа «Малютка» используются при прокладке нефте- и газопроводов. В ряде случаев выходной мощности ее передатчика оказывается недостаточно для осуществления стабильной и качественной связи. Поэтому для увеличения дальности работы передатчиков указанных линий связи необходимы полосовые усилители мощности с адаптацией к неблагоприятным внешним воздействиям, а именно сохраняющие работоспособность при работе на несогласованную нагрузку, при перегрузке по входу, перегреве, изменении величины питающего напряжения. Серийно такие усилители на диапазон частот работы радиорелейных линий связи типа «Малютка» не выпускаются.

Для устранения указанных недостатков была разработана принципиальная схема полосового усилителя мощности, приведенная на рисунке.



Принципиальная схема полосового усилителя мощности

Усилитель содержит: три каскада усиления; стабилизатор напряжения питания усилительных каскадов; стабилизатор напряжения базового смещения; трансформатор сопротивлений; два направленных ответвителя (НО); фильтр нижних частот; схемы защиты от перегрузки по входу и от рассогласования по выходу; термозащиту; блок управления вентилятором; стабилизатор блока управления вентилятором.

На входе усилителя включен делитель напряжения на резисторах R4 и R5, обеспечивающий согласование входа усилителя с сопротивлением генератора.

Стабилизатор напряжения питания на микросхеме DA1 и транзисторе VT2 выдает стабильное напряжение питания усилительных каскадов, равное +24 В при изменении напряжения источника питания в пределах 26...40 В. Установка напряжения питания на заданное значение осуществляется резистором R6.

Стабилизатор напряжения на микросхеме DA2 применяется для питания блока управления вентилятором типа D12BH-12, работающим от источника +12 В. Настройка на заданную температуру включения вентилятора осуществляется резистором R11.

Стабилизатор напряжения базового смещения на транзисторах VT6, VT9 используется для стабилизации угла отсечки транзисторов тракта усиления VT3, VT4 и VT8 при изменении уровня усиливаемого сигнала и температуры основания усилителя, на котором крепятся эти транзисторы [1]. Требуемый угол отсечки устанавливается подбором номинала резистора R22.

Стабилизатор напряжения базового смещения используется также в качестве элемента управления коэффициентом усиления усилителя. При срабатывании термозащиты и защиты от рассогласования по выходу происходит открывание транзистора VT11 и уменьшение, в соответствии с этим, напряжения смещения на базе транзистора VT6 стабилизатора напряжения базового смещения. Угол отсечки транзисторов VT3, VT4 и VT8 в этом случае уменьшается, уменьшая тем самым, коэффициент усиления усилителя. В случае полного открывания транзистора VT11 напряжение базового смещения оказывается равным нулю, и коэффициент усиления усилителя уменьшается до 1...3 дБ [2].

Схема защиты усилителя от перегрузки по входу собрана на диоде VD2 и транзисторе VT1. При подаче на вход усилителя сигналов с амплитудой больше номинального значения детектор на диоде VD2 открывает транзистор VT1, что приводит к заземлению первой ножки микросхемы DA1 и падению напряжения питания усилительных каскадов до 1...2 В. Порог срабатывания защиты по входу устанавливается выбором номинала резистора R3.

Схема защиты от рассогласования по выходу состоит из направленного ответвителя HO1 и детектора на диоде VD5 [1]. С увеличением рассогласования нагрузки усилителя с его выходным сопротивлением напряжение, снимаемое с выхода отраженной волны направленного ответвителя HO1, увеличивается, т.е. на вход детектора на диоде VD5 подается напряжение, пропорциональное напряжению, отраженному от

нагрузки усилителя. Это напряжение детектируется и, открывая транзистор VT11, приводит к уменьшению коэффициента усиления усилителя. Поэтому мощность сигнала на выходе усилителя падает пропорционально росту рассогласования нагрузки. Порог срабатывания схемы защиты от рассогласования усилителя по выходу устанавливается выбором резистора R31.

Схема термозащиты выполнена на транзисторе VT10. Терморезистор схемы термозащиты R30 приклеивается к корпусу усилителя эпоксидным клеем. С увеличением температуры корпуса сопротивление терморезистора падает, что приводит к запиранию транзистора VT10 и открыванию транзистора VT11. Установка термозащиты на заданную температуру срабатывания осуществляется с помощью подбора номинала резистора R29. Диод VD1 предназначен для защиты транзисторов усилителя от пробоя при неправильном выборе полярности напряжения источника питания усилителя.

Для подавления высших гармонических составляющих в спектре выходного сигнала на выходе усилителя установлен чебышевский фильтр нижних частот четвертого порядка, состоящий из элементов L11, C28, L12, C30 [1].

В усилителе использованы полосовые межкаскадные корректирующие цепи третьего порядка, обладающие простотой конструктивной реализации и настройки [2].

Сопротивление нагрузки мощного транзистора, на которое он отдает максимальную мощность, составляет единицы Ом. Поэтому на выходе транзистора VT8 включен трансформатор сопротивлений с коэффициентом трансформации 1:25, выполненный в виде фильтра нижних частот четвертого порядка и состоящий из элементов L8, C20, C21, L9, C23.

Ожидаемые технические характеристики разработанного усилителя: выходная мощность 50 Вт; полоса рабочих частот 460...470 МГц; коэффициент усиления 18 дБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Титов А.А.* Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. 328 с.

2. *Титов А.А., Ильющенко В.Н.* Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности. М.: Радиотехника, 2007. 208 с.

ПОЛОСОВОЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ С ПОВЫШЕННОЙ ЛИНЕЙНОСТЬЮ

*И.О. Григайтене, Л.А. Кабанова, Л.В. Суркова, Е.Ю. Чекурсова,
Н.А. Шпортко, 3 курс; А.А. Титов, д.т.н., профессор
ТУСУР, г. Томск, т. 55-98-17, titov_aa@rk.tusur.ru*

При разработке передатчиков телевизионных, однополосных, многочастотных, амплитудно-модулированных радиосигналов предъявляются высокие требования к линейности амплитудной характеристики полосовых усилителей мощности этих передатчиков.

Ниже приведено описание усилителя мощности, в котором для повышения линейности его амплитудной характеристики использован корректор, реализующий принцип предискажений усиливаемого сигнала. Функциональная схема усилителя приведена на рис. 1.

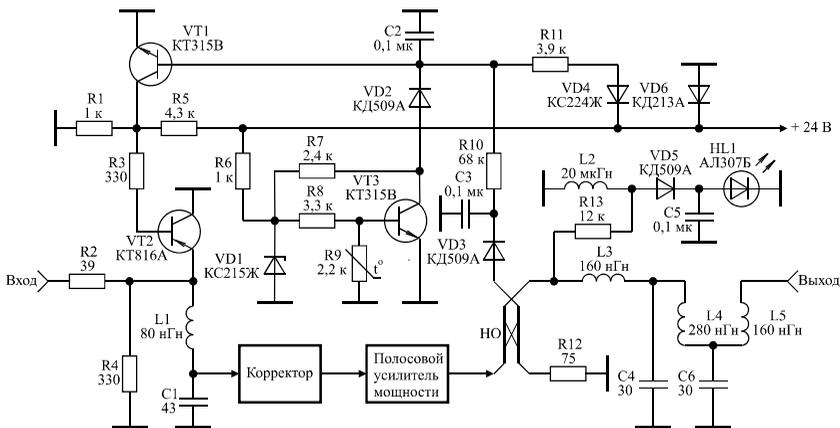


Рис. 1. Функциональная схема усилителя мощности с корректором амплитудной характеристики

Усилитель состоит из корректора, полосового усилителя мощности (ПУМ) и схем защиты от перегрузки по входу, от рассогласования по выходу, от превышения напряжением питания номинального значения, термозащиты.

Корректор реализован на низкочастотном биполярном транзисторе КТ630А. Принципиальная схема корректора приведена на рис. 2.

В качестве ПУМ использован усилитель, описанный в [1] с характеристиками: максимальный уровень выходной мощности 150 Вт; коэффициент усиления 42 дБ; полоса пропускания 70...88 МГц; неравно-

мерность амплитудно-частотной характеристики $\pm 0,25$ дБ; сопротивление генератора и нагрузки 75 Ом. Принципиальная схема используемого ПУМ приведена на рис. 3.

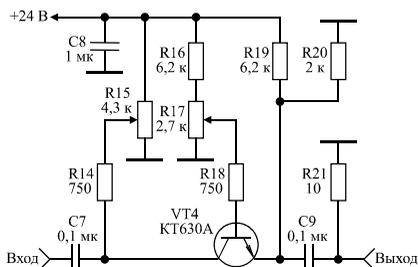


Рис. 2. Принципиальная схема корректора

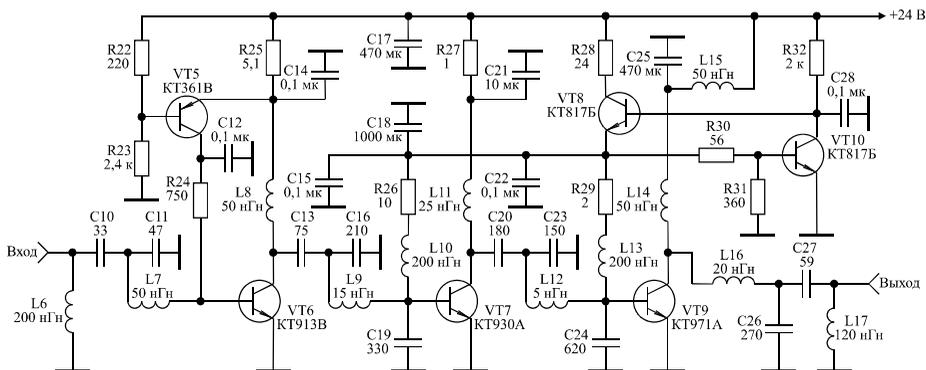


Рис. 3. Принципиальная схема полосового усилителя мощности

На входе усилителя включен резистивный делитель напряжения, состоящий из резисторов R2, R4 и обеспечивающий его согласование с сопротивлением генератора при срабатывании схем защиты. С целью сохранения работоспособности усилителя при перегрузке по входу на выходе резистивного делителя включен биполярный транзистор VT2, играющий роль самоуправяемого ограничителя входных сигналов. Порог срабатывания ограничителя устанавливается делителем на резисторах R1, R5. Подробное описание физики работы ограничителя и методика его настройки даны в [2]. Для устранения влияния емкости коллектор-эмиттер закрытого транзистора VT2 на амплитудно-частотную характеристику усилителя она включена в фильтр нижних частот третьего порядка, образуемый указанной емкостью и элементами L1 и C1.

Ограничитель на транзисторе VT2 применяется также в качестве управляемого ограничителя при срабатывании защит от рассогласования по выходу, от превышения напряжением питания номинального значения, термозащиты.

С увеличением рассогласования нагрузки усилителя с его выходным сопротивлением увеличивается напряжение, снимаемое с выхода отраженной волны направленного ответвителя НО. Это напряжение детектируется детектором на диоде VD3 и, открывая транзистор VT1, приводит к уменьшению порога срабатывания ограничителя на транзисторе VT2. Поэтому мощность сигнала на выходе усилителя падает пропорционально росту рассогласования нагрузки. Порог срабатывания схемы защиты от рассогласования усилителя по выходу устанавливается выбором резистора R10.

Защита от превышения напряжением питания номинального значения выполнена на стабилитроне VD4.

Термозащита выполнена на транзисторе VT3. Терморезистор R9 схемы термозащиты приклеивается к корпусу усилителя эпоксидным клеем. С увеличением температуры корпуса сопротивление терморезистора падает, что приводит к запиранию транзистора VT3 и срабатыванию схемы управления. Установка схемы термозащиты на заданную температуру срабатывания осуществляется с помощью резистора R8. Описание работы используемых схем защиты и методика их настройки приведены в [1].

Детектор на диоде VD5 и светодиод HL1 служат для индикации уровня выходной мощности усилителя.

В качестве корректирующего элемента корректора использована управляемая нелинейная емкость коллектор-эмиттер закрытого низкочастотного транзистора VT4. Работа корректора основана на увеличении коэффициента его передачи при увеличении среднего значения емкости коллектор-эмиттер за период высокочастотного колебания.

На выходе усилителя установлен чебышевский фильтр нижних частот пятого порядка (элементы L3, C4, L4, C6, L5) [1], обеспечивающий подавление высших гармонических составляющих в спектре выходного сигнала до требуемого уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Титов А.А.* Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. 328 с.

2. *Титов А.А., Ильюшенко В.Н.* Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности. М.: Радиотехника, 2007. 208 с.

СЕКЦИЯ 14

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

*Председатель – Михальченко Г.Я., д.т.н., профессор, каф. ПрЭ;
зам. председателя – Семенов В.Д., зам. зав. каф. ПрЭ по НР,
к.т.н., доцент*

ПОДСЕКЦИЯ 14.1

СИЛОВАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

*Председатель – Михальченко Г.Я., д.т.н., профессор, каф. ПрЭ;
зам. председателя – Семенов В. Д., зам. зав. каф. ПрЭ по НР,
к.т.н., доцент*

ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

*И.В. Барков, Д.Н. Скорняков – аспиранты
ТУСУР, каф. ПрЭ, г. Томск, ws534@scalpnet.ru*

В «Компании “Промышленная электроника”» разработан программно-аппаратный лабораторный комплекс по исследованию электромагнитных процессов в транзисторных преобразователях, обеспечивающих лабораторный практикум по дисциплинам «Основы преобразовательной техники», «Энергетическая электроника», «Импульсно-модуляционные системы», «Электропитание ЭВМ». Созданное программное обеспечение позволяет конфигурировать структуру лабораторной работы и управлять транзисторными преобразователями с помощью персонального компьютера под операционной системой Windows. Связь со стендами осуществляется через стандартный интерфейс RS-232. Программное обеспечение включает в себя три программы, две из которых («отладчик» и «компоновщик») предназначены для настройки и конфигурирования макетов, а третья – LabStend является пользовательской программой для выполнения лабораторных работ.

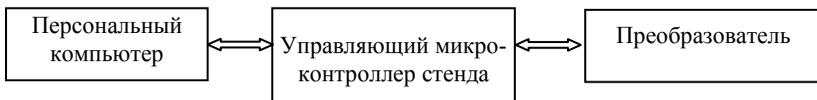


Рис. 1. Взаимодействие ПО со стендом

Первая программа представляет собой так называемый отладчик для разработчика программы микроконтроллера стенда, она позволяет ему просматривать содержимое управляющих переменных и параметры работы стенда. Кроме того, гибкая настройка программы позволяет использовать как обыкновенную таблицу, так и другие средства отображения, такие как приборы стрелочной индикации, информационные панели, шкалы, осциллографы. Так, если стрелочные приборы, панели и шкалы показывают значения, полученные только из последнего опроса стенда, то осциллограф позволяет отслеживать изменения до восьми параметров в течении одного часа. Другими словами, он позволяет отслеживать долговременные изменения в работе стенда и изменение его характеристик во времени.

Программа «компоновщик» позволяет разработчику разместить на форме изображение схемы в удобном для разработчика формате (JPEG, WMF, BMP), панели с результатами измерений параметров работы стенда, а также управляющие элементы для задания параметров управления. При создании отображающего элемента задается его привязка к определенной ячейке памяти микроконтроллера и задается точность отображения измеряемого параметра. При создании управляющего элемента задается привязка к определенной ячейке микроконтроллера стенда и задается точность управления параметром, а также диапазон допустимых значений. По окончании компоновки программой генерируется конфигурационный файл для программы LabStend.



Рис. 2. Назначение ПО и цикл его использования в создании лабораторной работы

LabStend является программой для проведения лабораторных работ. Эта программа, связываясь с управляющим микроконтроллером стенда, получает от него его модель и в соответствии с моделью запускает диалог с выбором лабораторных работ, которые могут быть выпол-

нены на данном стенде, и последующим выбором дополнительных стартовых параметров для выбранной лабораторной работы. После выбора параметры передаются в управляющий микроконтроллер стенда, а программа загружает необходимый конфигурационный файл и готова к проведению лабораторной работы.

Данное программное обеспечение предоставляет полный цикл создания лабораторных работ для существующих стендов и других дисциплин на основе текущего протокола обмена данными с управляющим микроконтроллером стенда. Программное обеспечение позволяет автоматизировать разработку, отладку, настройку и проведение лабораторных работ.

ВЫБОР ЕМКОСТИ В УМНОЖИТЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ НА ПРОБОЙ

*В.В. Бурцев, студент 5-го курса
ТУСУР, г. Томск, т. 41-39-18*

В лаборатории ГПО ведется разработка высоковольтного источника питания для испытания изоляции на пробой. В качестве высоковольтной части было принято решение использовать умножитель напряжения.

Описание работы схем умножителей напряжения и алгоритм их расчета хорошо представлены в литературе [1, 2, 3]. В данной статье представлен алгоритм расчета схемы умножителя напряжения с максимальной выходной мощностью при максимальном напряжении на входе 100 кВ равной 100 Вт.

После анализа различных схемных решений умножителей напряжения была выбрана однофазная двухполупериодная мостовая схема. Все расчетные и экспериментальные характеристики, а также значения параметров в статье приведены для данной схемы.

Даже при отсутствии внутреннего сопротивления трансформатора и вентелей схема умножения напряжения обладает сопротивлением, линейно уменьшающимся при повышении частоты питающего напряжения или при увеличении емкости конденсаторов [3]. Число каскадов, необходимое для формирования выходного напряжения на холостом ходу для однофазной двухполупериодной мостовой схемы умножения напряжения находится по формуле [3]

$$n = U_{\text{вых_xx}} / U_a, \quad (1)$$

где U_a – амплитудное значение напряжения на входе умножителя.

Выходное напряжение умножителя напряжения с учетом потерь на разряд конденсаторов током нагрузки определяется по формуле

$$U_{\text{ВЫХ}} = nU_a - I_{\text{H}}R_{\text{ВЫХ}}. \quad (2)$$

Таким образом, график нагрузочной характеристики (зависимость значения выходного напряжения от тока нагрузки) для схем умножения напряжения имеет вид, представленный на рис. 1.

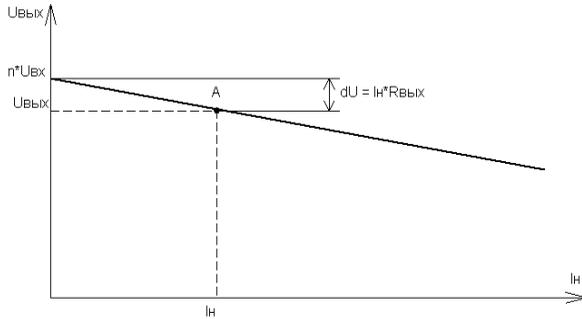


Рис. 1. Нагрузочная характеристика

Для обеспечения необходимой мощности нагрузки при максимальном напряжении на выходе необходимо чтобы нагрузочная характеристика умножителя напряжения проходила через рабочую точку.

В [3] приведена формула

$$B = C f_{\text{ВХ}} R_{\text{ВЫХ}}, \quad (3)$$

где B – коэффициент, характеризующий нагрузочную способность, зависящий от вида схемы и числа каскадов; C – значение емкости конденсаторов; $f_{\text{ВХ}}$ – частота входного тока.

Значения коэффициента B для различных схем умножителей напряжения приведены в [2, 3]. Для выбранной нами схемы

$$B = (2n^3 - 3n^2 + 4n)/12. \quad (4)$$

Из формулы (3) выражается емкость конденсаторов, при которой схема будет обладать необходимым значением $R_{\text{ВЫХ}}$.

Величина пульсации выходного напряжения (двойная амплитуда переменного напряжения) равна сумме пульсаций на конденсаторах разрядной колонны и выражается формулой [3]

$$u_n = \Gamma i_{\text{H}} / f_{\text{ВХ}} C, \quad (5)$$

где Γ – зависит от вида схемы и числа каскадов.

Значения коэффициентов Γ также приведены в [2, 3]. В нашем случае

$$\Gamma = n/2. \quad (6)$$

На рис. 2, *a* представлены нагрузочные характеристики однофазной двухполупериодной мостовой схемы умножения напряжения, рассчитанные по приведенной выше методике для различных значений $R_{\text{вых}}$, при $U_a = 8000$ В.

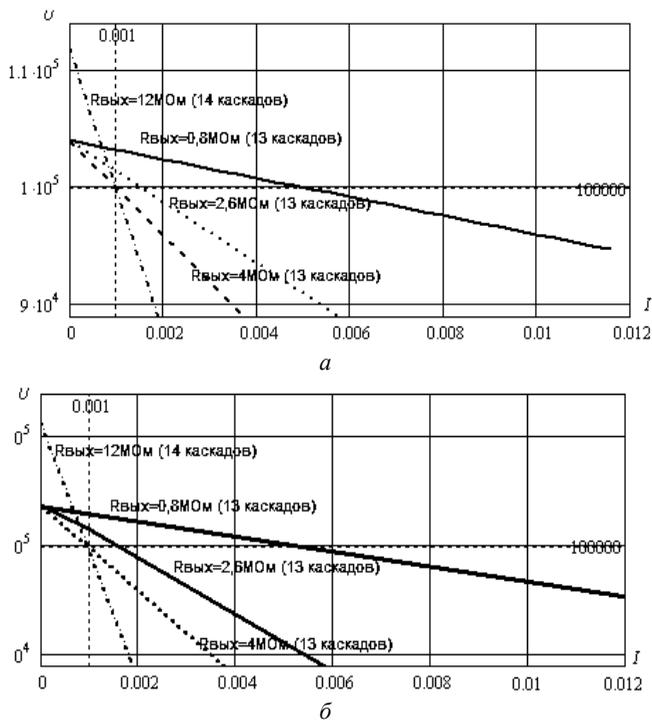


Рис. 2. Нагрузочные характеристики умножителя напряжения, $U_a = 8000$ В:
a – расчетные, *б* – снятые

Воспользовавшись формулами (2) и (3), можно построить график зависимости значения количества каскадов от емкости конденсаторов. На рис. 3 представлен такой график для $U_a = 8000$ В.

Из графика на рис. 3 следует, что при уменьшении значений используемых емкостей (при увеличении выходного сопротивления схемы, обусловленного разрядом конденсаторов $R_{\text{вых}}$) для получения необходимых значений выходных напряжения и тока надо увеличивать количество каскадов. Другими словами, если с помощью существующих емкостей мы не можем обеспечить необходимое $R_{\text{вых}}$, то нужно увеличивать количество каскадов.

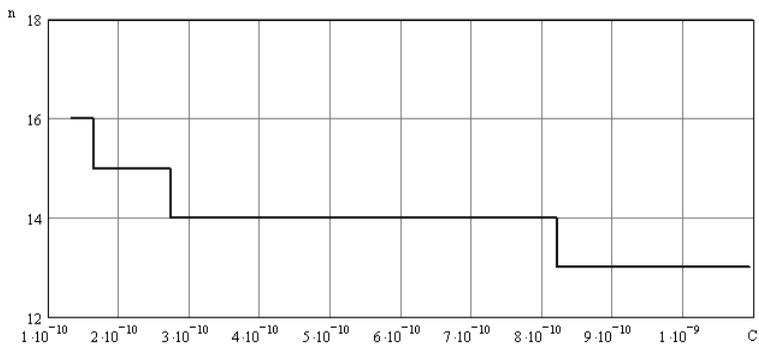


Рис. 3. Зависимость количества каскадов от емкости конденсаторов

Для подтверждения расчетных значений работа схемы была промоделирована в пакете Orcad 9.2. Полученные нагрузочные характеристики схемы для различных значений $R_{\text{вых}}$ при $U_a = 8000$ В, приведены на рис. 2, б. Характер расчетных нагрузочных характеристик совпадает с полученными при моделировании работы схемы в пакете Orcad, что говорит о правильности полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костиков В.Г. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование. М.: Горячая линия – Телеком, 2001. 344 с.
2. Костиков В.Г. Источники электропитания высокого напряжения РЭА. М.: Радиосвязь, 1986. 200 с.
3. Источники электропитания на полупроводниковых приборах. Проектирование и расчет / Под ред. С.Д. Додика и Е.И. Гальмана М.: Советское радио, 1969. 448 с.

ЛАБОРАТОРНЫЕ МАКЕТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

А.В. Храмов, студент гр. 372М

ТУСУР, г. Томск, т. 8-909-540-78-86, VXWolf@yandex.ru

Экспериментальная проверка теоретических положений занимает важное место в процессе обучения студентов. Это относится ко всем специальностям, прежде всего к электротехническим, поскольку в этом случае важным является сравнение теоретических данных, полученных путем расчета с тем, что происходит в реальных объектах. От их совпадения в конечном счете зависит правильная и надежная работа электронного устройства.

Одним из важнейших и основополагающих предметов среди изучаемых студентами любого, связанного с электроникой, направления является курс теоретических основ электротехники (ТОЭ). По степени применимости законов этого курса его можно сравнить с таблицами умножения, простейших интегралов, производных и т.п., которые являются необходимыми и незаменимыми средствами для дальнейшего успешного изучения математики и применения ее законов в других фундаментальных и прикладных науках.

Для экспериментальной проверки ряда законов теории цепей на кафедре промышленной электроники ТУСУР в СКБ «Импульс» была разработана серия лабораторных макетов, включающих в себя лабораторные работы по исследованию разветвленных цепей постоянного и переменного токов, резонансов напряжения в последовательном и параллельном индуктивно-емкостном контуре.

Лабораторные работы по изучению разветвленной цепи переменного тока и резонансных явлений в контурах требуют внешнего генератора синусоидального напряжения.

Данные макеты предназначаются для филиальной сети ТУСУР и отличаются низкой себестоимостью и простой исполнения. Данные показатели были достигнуты путем применения одинаковой топологии печатных плат для всех видов лабораторных работ, применением современной элементной базы и серийно выпускаемых корпусов для РЭА.

ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

А.В. Храмцов, студент гр. 372М

ТУСУР, г. Томск, т. 8-909-540-78-86, VXWolf@yandex.ru

В наступившем XXI в. человечество столкнулось с серьезной проблемой нехватки углеводородных энергоресурсов – нефти, газа, угля. Данные энергоресурсы применяются для выработки электрической энергии на различных видах электростанций. Вместе с этим специалистами прогнозируется значительный рост потребления электрической энергии. Эти два фактора заставляют искать альтернативные восполняемые источники энергии [1]. Наряду с развитием атомной и становлением термоядерной энергетики происходит увеличение использования уже давно известных и повсеместно применяемых восполняемых источников энергии – солнечного излучения и силы ветра. В последнем случае широкое распространение в так называемой малой энергетике получили ветроэлектростанции малой и средней мощности.

Принцип действия ветроэлектростанций основывается на преобразовании энергии потока ветра в механическую, а затем с помощью синхронного генератора – в электрическую энергию. Задача дальнейшего преобразования полученной энергии и улучшения ее качества лежит на устройствах силовой электроники, входящих в состав ветроэлектростанции. Типичная схема ветрогенераторной установки включает в себя стабилизатор получаемого с генератора электрической энергии напряжения [2].

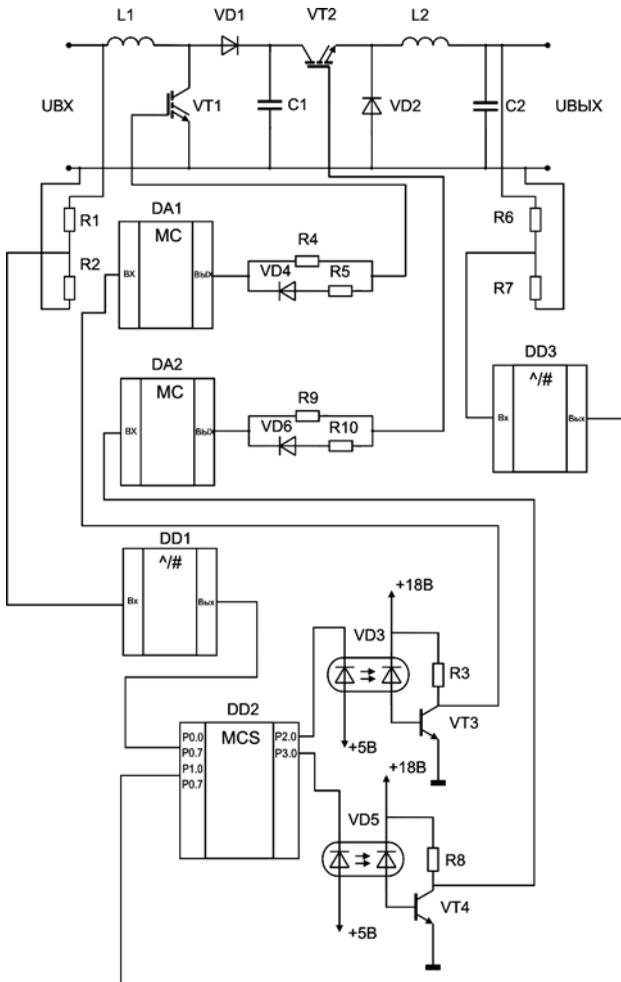
Главная особенность данного стабилизатора – широкий диапазон изменения входного напряжения, что обусловлено изменением скорости ветра. В техническом задании данной работы был задан диапазон входного напряжения стабилизатора в пределах от 50 до 500 В. Выходное же напряжение должно поддерживаться на уровне 315 В. Была поставлена задача исследования возможности создания такого стабилизатора.

Полученная в результате исследования функциональная схема стабилизатора представлена на рисунке.

В ходе решения поставленной задачи сразу были исключены непрерывные методы стабилизации напряжения, поскольку они обладают чрезвычайно низким значением КПД и могут обеспечивать уровень выходного напряжения только ниже входного. Преобразователи напряжения импульсного типа обладают достаточно высоким КПД и их выходное напряжение может быть как ниже, так и выше входного [3].

Для реализации заданного ТЗ широкодиапазонного стабилизатора возможно было применить несколько вариантов схем: преобразователь инвертирующего типа, схемы с разделительными конденсаторами, комбинированная схема преобразователя с каскадным включением повышающего и понижающего преобразователей. Выбор был сделан в пользу каскадной схемы включения повышающего и понижающего преобразователей. Она имеет более низкие по сравнению с остальными установленные мощности элементов [3] и не инвертирует выходное напряжение относительно входного.

В ходе расчета силовой части стабилизатора были установлены значения индуктивностей и емкостей элементов L1, C1, L2, C2. Исходя из рассчитанных значений напряжений и токов выбраны полупроводниковые элементы VT1, VD1, VT2, VD2. В качестве ключевых транзисторов VT1, VT2 предложено использовать IGBT транзисторы с соответствующими драйверами управления. В общем расчеты показали возможность создания стабилизатора на основе комбинированного преобразователя напряжения, способного стабилизировать заданное в ТЗ входное напряжение на уровне 315 В.



Функциональная схема стабилизатора

Система управления ключами стабилизатора выполнена на микроконтроллере, что призвано обеспечить значительную простоту в управлении и возможность настраивать стабилизатор на программно заданный уровень выходного напряжения. Управляющий микроконтроллер DD2, в зависимости от сигналов, поступающих со входа и выхода стабилизатора через АЦП DD1, DD3, реализует следующий алгоритм управления:

– при $U_{ВХ\ min} \leq U_{ВХ} \leq U_{ВЫХ}$ в режиме ШИМ работает ключ VT1, а ключ VT2 постоянно включен;

– при $U_{ВЫХ} \leq U_{ВХ} \leq U_{ВХ\ max}$ в режиме ШИМ работает ключ VT2, а ключ VT1 постоянно выключен.

Этот алгоритм работы стабилизатора более выгоден по сравнению с работой в режиме ШИМ одновременно VT1 и VT2. Он позволяет снизить потери на переключение в ключевых элементах схемы.

Формирование сигналов ШИМ также осуществляется микроконтроллером DD2.

Сигналы ШИМ с выходов микроконтроллера через гальваническую развязку поступают на драйверы управления ключевыми транзисторами DA1, DA2.

В результате проведенного исследования была установлена теоретическая возможность создания подобного стабилизатора, с акцентом на необходимость учета активных потерь в дросселях L1 и L2. Поскольку последние в значительной степени влияют на коэффициент длительности импульсов γ , который для обеспечения стабилизации выходного напряжения при значении входного $U_{ВХ} = 50$ В должен быть равен 0,86.

ЛИТЕРАТУРА

1. СибАкадемИнновация. Развитие электроэнергетики России: проблематика и перспективы. <http://www.sibai.ru>
2. Ветряная (ветровая) электростанция. <http://www.invertor.ru>
3. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. М.: Техносфера, 2005. 632 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ПОДЧИНЕННЫМ УСТРОЙСТВОМ И ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ «ДЕКОНТ» ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS

А.В. Кириллов, студент 5 курса

ТУСУР, г. Томск

В настоящее время в ТУСУРе для ведения учебного процесса по построению Промышленной автоматической системы управления (ПАСУ), внедряется Программно-технический Комплекс (ПТК) «ДЕКОНТ» московской фирмы «ДЕР». ПТК «ДЕКОНТ» имеет следующие преимущества:

- достаточная функциональность;
- хорошее качество;
- невысокая цена;
- отечественное производство.

В состав ПТК «ДЕКОНТ» входят модули считывания аналоговых и дискретных входов и выходов, различные виды счетчиков и т.д.

Часто при разработке нового устройства возникает проблема подключения его к ПТК «ДЕКОНТ». Существует два варианта подключения: с использованием стандартных модулей ввода – вывода или напрямую к контроллеру. По нашему мнению, наиболее хорошим является второй вариант. Для реализации общения в этом случае в ПТК «ДЕКОНТ» предусмотрен протокол MODBUS.

Структура протокола MODBUS строится на общения между главным и подчиненными устройствами. При этом в общении приоритет имеет только главное устройство, т.е. только начинает общение, посылая к подчиненному устройству запрос. После получения и обработки запроса подчиненное устройство отправляет ответ.

Для нового устройства, подключаемого к ПТК «ДЕКОНТ», необходим программный модуль для подчиненного состояния (SLAVE). При этом программный модуль, написанный один раз, может при незначительных изменениях использоваться многократно в других устройствах. А для этого программный модуль должен:

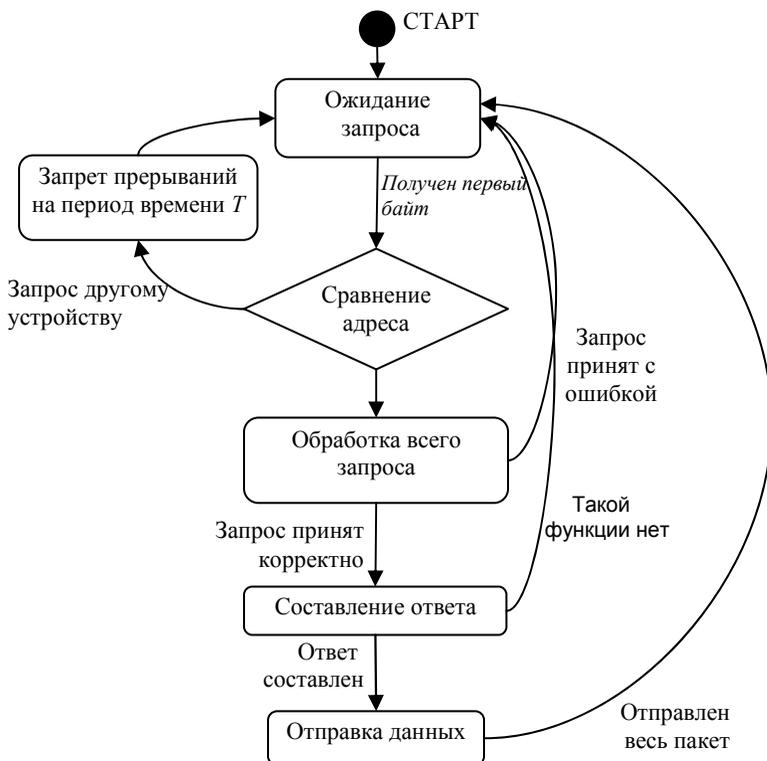
- работать параллельно с основным процессом подключаемого устройства,
- быть универсальным и небольшим по размеру.
- иметь подробное описание с использованием конечных автоматов и блок-схем.

Чтобы корректно выполнить эти условия, предлагается использовать конечные автоматы и алгоритмы, которые еще перед написанием программного кода позволят построить структуру программного модуля и выявить ключевые моменты и проблемы. Это даст возможность заранее исключить возникновение ошибок в будущем.

Конечный автомат программы общения по протоколу MODBUS, приведен на рисунке. На нем отображены ключевые состояния общения между устройствами. Рассмотрим их подробнее. После включения или получения разрешения на начало общения от оператора устройство переходит в состояние ожидания запроса.

Получив первый байт запроса, подчиненное устройство определяет, сходится ли адрес в запросе с собственным адресом устройства. Если адрес не совпадает, то происходит запрет приема данных на период равный времени приема 7 символов. Если же адрес сходится, то сообщение принимается до конца.

После окончания приема происходит проверка правильности принятого сообщения, расчет CRC (Cyclic Redundancy Code – циклический избыточный код). В случае, если расчетное значение сходится с принятым, подчиненное устройство начинает формирование ответа.



Конечный автомат программного модуля реализации общения по протоколу MODBUS.

Структура ответа зависит от запрашиваемых действий. В состав ответа могут входить значения состояний дискретных выходов, регистров и т.д. После окончания формирования ответа для него рассчитывается CRC, которое добавляется в конец ответа.

После того как ответ сформирован полностью, начинается отправка сообщения. При завершении отправки устройство переходит в режим ожидания следующего запроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Modbus application protocol specification v 1.1a. pdf – файл. 2004. www.modbus.org
2. MODBUS over Serial Line specification & Implementation guide v 1.0. pdf – файл. 2002. www.modbus.org
3. Теория автоматов. <http://ru.wikipedia.org/wiki>

РАСПРЕДЕЛЕННОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ГЕОРАДАРА

А.Л. Корниенков, студент 5 курса, СКБ «Радар-Лидер»;

С.П. Лукьянов, начальник КБ «Радар»,

ТУСУР, г. Томск, т. 8-913-813-94-56, korneichh@mail.ru

КБ «Радар» имеет в наличии георадары, в комплект которых входят по четыре аккумуляторные батареи (АБ) и к ним четыре зарядных устройства (ЗУ). Наличие такого большого количества зарядных устройств увеличивает массогабаритные показатели комплекта, а также требуют большого количества розеток во время заряда АБ. Заряд АБ осуществляется только тогда, когда АБ отсоединят от прибора. Именно это и стало причиной создания универсального распределенного, автоматического зарядного устройства для заряда одновременно нескольких аккумуляторных батарей, с различными емкостями без отсоединения от георадара.

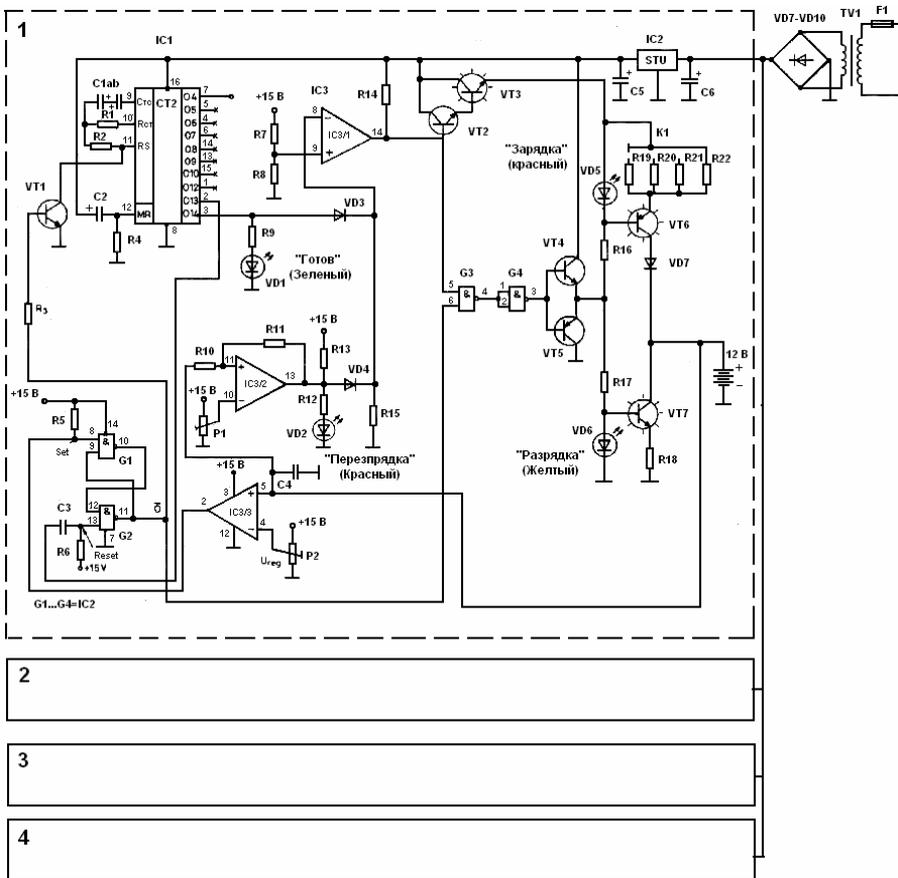
В результате анализа режимов зарядки аккумуляторных батарей было выбрано зарядное устройство, которое действует по принципу медленных устройств – это означает, что зарядка происходит в течение 10–12 ч током 0,1 С (С – емкость аккумулятора)

При медленной зарядке аккумулятор не перегревается даже в случае перезарядки, так что не нужно с помощью электронных устройств следить за температурой. Заряд определяется временем (10–12 ч, в зависимости от емкости аккумуляторов).

Чтобы избежать эффекта «памяти», зарядное устройство вначале разряжает аккумулятор до «глубины разрядки» в 1 В на каждую секцию (элемент). Впервые эффект памяти обнаружили космонавты при полетах в космос, для них он был неприятным и опасным сюрпризом. Эффект заключается в том, что не до конца разряженный аккумулятор «помнит» свою предыдущую емкость и, будучи снова полностью заряженным, при разряде склонен отдать только такой заряд, как в предшествующем цикле. Явление проявляется в том, что напряжение в цепи нагруженного аккумулятора внезапно, раньше времени, падает.

Если аккумулятор полностью не разрядить, может проявиться переполаризация, приводящая к разрушению пластин. Этого можно избежать с помощью данного зарядного устройства.

Принцип работы. Из принципиальной схемы видно, каким образом заряжаются NiCd аккумуляторы. Допускаются не полностью разряженные аккумуляторы.



Принципиальная схема одной из схем зарядного устройства

Переключателем K1 устанавливается необходимый зарядный ток на уровне 0,1 С.

Зарядный ток поступает от генератора тока VT6. Если в точке соединения R16, R17 нулевой потенциал, то горит индикатор VD5, и при включенном переключателе K1 ток течет через элементы.

Предварительная разрядка производится также с помощью генератора тока VT7; напряжение питания этого генератора дает аккумулятор. Генератор тока берет энергию из аккумулятора только тогда, когда потенциал в точке R16, R17 близок к $U_{пит.}$ В это время горит VD6. Так как светится или VD5, или VD6, на приборе отражается режим работы индикаторами – «зарядка» или «разрядка». Выбранная величина разрядно-

го тока (примерно 200 мА) хотя и не для каждой емкости аккумулятора соответствует величине $0,2C$, но все-таки достаточна для сильно разряженного элемента.

При включении устройства через элементы C2, R4 производится сброс счетчика IC1 (CD4060). На выводе 3 IC1 (CD4060) устанавливается низкий уровень. На выходе 13 компаратора IC3/2 (LM339N) – низкий уровень. Элементы VD3, VD4, R15 образуют «монтажное ИЛИ» по логической «1», следовательно, на выводе 8 IC3/1 (LM339N) – низкий уровень. В результате этого высокий уровень напряжения с выхода 14 компаратора IC3/1 (LM339N) разрешает работу вентиля G3 и открывает ключ на транзисторах VT2, VT3, соединенных по схеме Дарлингтона. Этот ключ своим напряжением насыщения снижает напряжение питания генераторов тока.

После подключения к устройству элементов, требующих подзарядки, компаратор IC3/3 (LM339N) определяет – опустился уровень напряжения нижнего элемента ниже опорного уровня 11,5 В или нет. Предположим, что элемент недостаточно разряжен. В этом случае на выходе компаратора – высокий уровень, так как его $U_{вх} > U_{опор}$. Собранный на вентилях G1, G2 микросхемы IC2 (CD4011) RS-триггер устанавливается в нулевое состояние, следовательно, на его инверсном выходе – логическая «1». Генератор времени IC1 (CD4060) (на основе счетчика с элементами таймера C1a, b, R1, R2) останавливается низким уровнем напряжения с выхода открытого транзистор VT1, запрещающим генерацию.

Высокий уровень с выхода триггера через G3 и G4 управляет эмиттерным повторителем на транзисторах VT4, VT5, на выходе которого также формируется высокий уровень напряжения. Чем ближе этот уровень к напряжению питания, тем лучше, так как тем лучше заперт генератор тока VT6. Таким образом, «нижний» генератор тока VT7 начинает разряжать аккумуляторы. Горит светодиод VD6 «Разрядка». Когда напряжение нижнего элемента становится ниже опорного напряжения 11,5 В, компаратор IC3/3 (LM339N) переключается и устанавливает RS-триггер в состояние «0». Вследствие этого запрещается работа вентиля G3, и эмиттерный повторитель VT4, VT5 отключает генератор VT7 и подключает VT6. При этом гаснет индикатор VD6 «Разрядка» и зажигается VD5 «Зарядка». Транзистор VT1 запирается, и начинает работать генератор IC1 (CD4060). Когда во время зарядки напряжение на нижнем элементе превысит уровень 11,5 В, тогда на выходе компаратора IC3/3 (LM339N) снова устанавливается высокий уровень.

Через 10 ч с момента начала зарядки на выводе 3 IC1 (CD4060) устанавливается высокий уровень. При появлении низкого уровня на вы-

воде 2 IC1 (CD4060) через элемент C3, R6 срабатывает RS-триггер, и через VT1 останавливает генератор времени. Высокий уровень с вывода 3 IC1 (CD4060) поступает на индикатор VD1 «Готов», который сигнализирует об окончании зарядки. Через диод VD3 высокий уровень поступает на компаратор IC3/1 (LM339N), который, переключаясь в ноль, соответственно запирает ключ на транзисторах VT2, VT3, через элементы G3, G4 – эмиттерный повторитель на транзисторах VT4, VT5. Светодиод VD5 «зарядка» и генератор тока VT6 отключаются от напряжения питания. Аккумуляторы отключены от нагрузки, так как диод VD7 предотвращает попадание напряжения аккумулятора на VT6. Данное состояние сохраняется до тех пор, пока устройство не будет отключено от сети.

Если перед разрядкой или в процессе зарядки напряжение опорного элемента превышает 14,5 В, состояние компаратора IC3/2 (LM339N) изменяется (низкий-высокий) и зажигается светодиод VD2 «перезарядка». Компаратор IC3/1 (LM339N) снова отключает напряжение питания генераторов тока.

Устройство получает стабилизированное напряжение питания +15 В от блока питания через IC4 (K142EH9A).

Предварительные расчеты. Потери напряжения каждого элемента будет составлять:

$$U_{\text{H}} = 14.5 \quad \text{В}$$

$$\Delta U_{\text{VD7}} = 0,4 \quad \text{В}$$

$$\Delta U_{\text{VT6}} = 0.5 \quad \text{В}$$

$$\Delta U_{\text{R}} = 3 \quad \text{В}$$

$$\Delta U_{\text{VT3}} = 2 \quad \text{В}$$

Минимальное выходное напряжение стабилизатора составляет:

$$\begin{aligned} U_{\text{вых,стабmin}} &= U_{\text{H}} + \Delta U_{\text{VD7}} + \Delta U_{\text{VT6}} + \Delta U_{\text{R}} + \Delta U_{\text{VT3}} = \\ &= 14.5 + 0.4 + 0.5 + 3 + 2 = 20.4 \quad \text{В} . \end{aligned}$$

Минимальное входное напряжение стабилизатора с учетом падения напряжения составляет:

$$U_{\text{вх,стабmin}} = U_{\text{вых,выпрmin}} = U_{\text{вых,стабmin}} + \Delta U_{\text{стаб}} = 20.4 + 3 = 23.4 \quad \text{В} .$$

Для однофазной мостовой схемы (схемы Греча) : $U_2/U_d = 1.22$.

$$U_{\text{вых,выпрmax}} = U_{\text{вых,выпрmin}} \cdot 1.22 = 20.43 = 28.548 \quad \text{В} .$$

Мощность выпрямленного напряжения:

$$P_{\text{тр}} = U_{\text{вых,выпрmax}} \cdot I_2 = 28.542 \cdot 3.6 = 102.773 \quad \text{Вт} .$$

Габаритная мощность трансформатора:

$$P_T = P_{TP} \cdot 1.29 = 102.773 \cdot 1.29 = 132.577 \text{ Вт} .$$

Потери мощностей каждой из схем будут следующие:

$$P_H = U_H \cdot I_4 = 14.5 \cdot 0.9 = 13.5 \text{ Вт}$$

$$P_{VD7} = \Delta U_{VD7} \cdot I_4 = 0.4 \cdot 0.9 = 0.45 \text{ Вт}$$

$$P_{VT6} = \Delta U_{VT6} \cdot I_4 = 0.5 \cdot 0.9 = 0.45 \text{ Вт}$$

$$P_R = \Delta U_R \cdot I_4 = 3 \cdot 0.9 = 2.7 \text{ Вт}$$

$$P_{VT3} = \Delta U_{VT3} \cdot I_4 = 2 \cdot 0.9 = 1.8 \text{ Вт}$$

Тогда суммарная мощность потерь первой схемы составляет:

$$P_{\Sigma 1} = P_H + P_{VD7} + P_{VT6} + P_R + P_{VT3} = 13.5 + 0.45 + 0.45 + 2.7 + 1.8 = 18.45 \text{ Вт} .$$

Так как максимальные потери мощности в четырех схемах равны:

$$P_{\Sigma 1} = P_{\Sigma 2} = P_{\Sigma 3} = P_{\Sigma 4} .$$

Суммарная мощность потерь всего устройства составляет:

$$P_{\Sigma} = P_{\Sigma 1} + P_{\Sigma 2} + P_{\Sigma 3} + P_{\Sigma 4} = 18.45 + 18.45 + 18.45 + 18.45 + 18.45 = 73.8 \text{ Вт} .$$

Отсюда можно найти КПД всего устройства:

$$\eta = \frac{P_{\Sigma}}{P_T} \cdot 100\% = \frac{73.8}{102.773} = 71.8\% .$$

Проведенные исследования показали, что при выбранном режиме заряда, когда заряжаемый аккумулятор не перегревается даже в случае перезарядки, не нужно с помощью электронных устройств следить за температурой. Наиболее полно отвечает заданным требованиям данное конструктивное решение, включающее в себя не только таймер для определения время заряда, но и устройство порогового напряжения для предотвращения перезаряда аккумуляторной батареи. По итогам предварительных расчетов, КПД данного устройства составил почти 72%, что приемлемо для такого типа зарядных устройств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Все об аккумуляторных батареях www.amobile.ru
2. Карауш А.С., Лукьянов С.П. Генератор наносекундных импульсов на GaAs диоде // Материалы международного симпозиума «Сибконверс-97», ТУ-СУР, 1997.
3. Головацкий В.А., Гулякович Г.Н., Конев Ю.И. и др. Источники вторичного электропитания / Под ред. Ю.И. Конева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1990. 280 с.
4. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. Л.: Феникс, 2002.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА СИСТЕМ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

А.А. Котов, аспирант; С.И. Королев, к.т.н., с.н.с.

ТУСУР, г. Томск, kaa@ms.tusur.ru

Разрабатываемые нами системы бесперебойного электропитания отличаются от стандартных систем тем, что в них впервые в мировой практике на выходе генерируется не переменное, а постоянное (благодаря использованию бестрансформаторного выпрямителя на входе компьютерных систем) напряжение.

Использование постоянного напряжения позволило упростить структуру СБП (исключить из структурной схемы СБП канал преобразования постоянного напряжения в переменное частотой 50 Гц), благодаря этому наши системы обладают следующими преимуществами:

- цена, надежность, простота;
- возможность работы от альтернативных источников; *ветро-, паро-, дизель-генератор и т.д.*
- постоянная готовность к работе;
- «кувалдоустойчивость» и выживаемость даже в российских сетях.

Планируется выпуск систем трех типов:

1. СБП с использованием накопителя энергии, в качестве которых используются либо электролитические конденсаторы, либо молекулярные накопители – суперконденсаторы фарадного диапазона или ионисторы.

Это – наиболее простые по конструкции и доступные по цене СБП, предназначенные, главным образом, для демпфирования кратковременных всплесков и провалов напряжения питающей сети, которые, несмотря на небольшую длительность, способны привести к фатальным последствиям.

Такие системы характеризуются кратковременным режимом работы накопительного элемента на нагрузку (Temporagy on-line).

2. Система бесперебойного электропитания с использованием аккумулятора и конвертора напряжения. Эта система обладает улучшенными потребительскими качествами, обеспечивая гораздо более длительное (до нескольких минут) время работы от резервного источника (аккумулятора) за счет большей энергоемкости и позволяет не только демпфировать кратковременные всплески и провалы напряжения, но и корректно завершать работу программ.

В такой системе принят постоянный (on-line) режим работы системы резервирования (выпрямитель-аккумулятор-ВЧ конвертор).

3. Встроенная СБП (built-in system). Это – наиболее совершенная система бесперебойного электропитания, имеющая небольшие размеры и встраиваемая в стандартный корпус системного блока персонального компьютера на свободное место для CD-ROM. Такая система наряду с очевидными достоинствами, такими как экономия места, обладает огромным потенциалом для расширения сервисных возможностей.

СБП могут быть объединены в единую сеть посредством использования интерфейса Ethernet. Объединение СБП позволит реализовать комбинированное управление всей энергосистемой защищаемого объекта. Управление будет осуществляться с помощью программных средств, установленных на сервере.

Данная структура позволит:

- проводить мониторинг энергосистемы в целом;
- вести статистику работы систем;
- прогнозировать аварийные ситуации и предпринимать меры для их устранения;
- оповещать обслуживающий персонал в случае нештатных ситуаций;
- при выходе из строя какого-либо СБП или его перегрузке перераспределять мощности между другими СБП;
- избирательно (принудительно или по расписанию) отключать от электроснабжения помещения или объекты, не требующие постоянного электропитания (например, в ночное время или в случае аварийных ситуаций).

Сами же СБП смогут самостоятельно выполнять только самые основные функции (переключение на питание от аккумулятора, фильтрация входного напряжения, защита от всплесков, а также от пониженного или повышенного напряжения), что позволит снизить себестоимость СБП. Снижение себестоимости СБП позволит кроме применения наших систем для комплексной защиты объектов также использовать их для защиты компьютеров бюджетной комплектации.

По данным аналитических компаний Frost & Sullivan и ITResearch, рост рынка СБП в России превышает аналогичный показатель в Европе, это связано с бурным развитием в России IT-технологий и ухудшением электропитания из-за возросшей нагрузки на первичные сети.

Таким образом, можно предположить, что в России сложились условия, при которых производство данных систем бесперебойного электропитания может стать достаточно высококорентабельным и быстроокупаемым.

В процессе выполнения НИОКР будет разработана обширная программа по продвижению товара на рынок путем использования сети Интернет, рекламных сообщений в СМИ, путем проведения рекламных

продаж в ведущих компьютерных центрах как г. Томска, так и России в целом.

Согласно проведенного кафедрой менеджмента Томского политехнического университета бизнес-плана разработкой ожидаемый срок окупаемости производства одного из типов СБП составляет 6 месяцев.

Использование прогрессивных технических решений, защищенных пятью патентами РФ, применяемых технологий, программы управления рисками, позволяющей уменьшить случайно возникающие риски и убытки, связанные с их реализацией, а также состав команды позволяют довести требуемый объем производства до 10^7 рублей в год, вывести продукцию на рынок в течение 3 лет разработки. В это время мы позиционируем наш продукт на рынке именно в нише частных пользователей, число которых постоянно растет. Предполагаемый рынок сбыта – установка наших систем в персональные компьютеры бюджетной комплектации, когда потребитель получает надежную защиту компьютера за низкую стоимость.

Разработка же комплексных решений (для комбинированного управления) на основе выпускаемых СБП планируется в течение 5–7 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Патент* на изобретение РФ № 2242833. Способ бесперебойного электропитания компьютеров или компьютерных систем. Авторы: Королев С.И., Гусельников А.В., Кудин А.В., Цветкова Г.Н. 20.12.2004.

2. *Патент* на полезную модель РФ № 56086. Система бесперебойного электропитания компьютера. Авторы: Королев С.И., Казьмин Г.П., Мельников П.Ю., Синичкин А.Н. 27.08.2006.

3. *Патент* на полезную модель РФ № 56087. Система бесперебойного электропитания компьютера. Авторы: Королев С.И., Казьмин Г.П., Мельников П.Ю., Синичкин А.Н. 27.08.2006.

О ВЛИЯНИИ ЕМКОСТИ ВЫХОДНОГО ФИЛЬТРА НА ДИНАМИКУ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

А.С. Кузьмин, Г.В. Кудинов

*ФЭиП, ОГТУ, г. Орел, т.: (4862) 41-95-50,
ask-alex-k@yandex.ru, ggrigori@yandex.ru*

Введение. Характерным представителем существенно нелинейных систем автоматического управления является импульсный преобразователь постоянного напряжения понижающего типа (ППН) с ШИМ-2

[1–3]. Желательным рабочим режимом ППН является устойчивый режим, при котором частота выходного напряжения равна частоте ШИМ, называемый фундаментальным. В связи с этим наибольший практический интерес представляет определение расположения границ существования фундаментального режима в пространстве параметров. Одним из параметров ППН, оказывающим существенное влияние на расположение границ фундаментального режима, является емкость выходного фильтра.

В настоящей работе проведено исследование влияния на динамику ППН емкости выходного фильтра, результаты которого представлены в виде двухпараметрической диаграммы. В качестве параметров варьирования для диаграммы выбраны величина входного напряжения ППН и сопротивление нагрузки, изменение которых в процессе работы ППН обусловлено его назначением.

Математическая модель ППН. Математическая модель силовой части ППН, полученная на базе модели, приведенной, например, в работе [4], имеет вид

$$\frac{dX(\gamma)}{d\gamma} = TAX(\gamma) + TBK_{F0}, \quad (1)$$

где $X(\gamma) = \begin{pmatrix} i(\gamma) \\ u(\gamma) \end{pmatrix}$ – вектор переменных состояния; $i(\gamma)$ – ток через дроссель; $u(\gamma)$ – напряжение на конденсаторе; $\gamma \in [0, 1]$ – относительное время на периоде регулирования; T – величина периода регулирования;

$$A = \begin{pmatrix} -\frac{1}{L} \left(R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} \right) & -\frac{R_3}{L \cdot (R_2 + R_3)} \\ \frac{R_3}{C \cdot (R_2 + R_3)} & -\frac{1}{C \cdot (R_2 + R_3)} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} \frac{E}{L} \\ 0 \end{pmatrix}$$

– квадратная матрица и

вектор-столбец соответственно, описывающие параметры силовой части ППН.

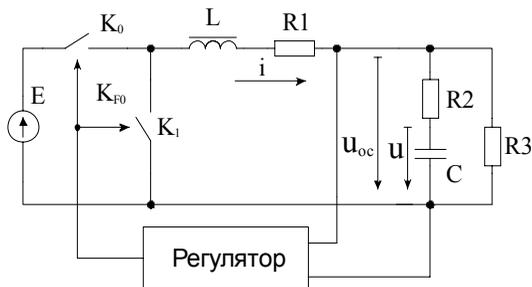


Рис. 1. Схема замещения ППН

Регулятор реализует одноканальную ШИМ-2 с модуляцией заднего фронта, пропорциональную закону регулирования. Регулирование осуществляется по выходному напряжению.

Значение импульсной функции K_{F0} вычисляется по алгоритму

$$K_{F0} = \begin{cases} 1, & 0 < \gamma \leq \gamma_0; \\ 0, & \gamma_0 < \gamma < 1, \end{cases} \quad (2)$$

где γ_0 – момент коммутации, соответствующий переходу ключа K_0 в непроводящее состояние, ключа K_1 – в проводящее.

При $K_{F0}=1$ ключ K_0 находится в проводящем состоянии, K_1 – в непроводящем. Значение $\gamma_0 \in [0,1]$ определяется как наименьший корень уравнения коммутации

$$\zeta_0(X(\gamma), \gamma) = \alpha(U_y - \beta C_0 X(\gamma)) - U_0 \gamma = 0 \quad (3)$$

где α – коэффициент передачи П-звена регулятора; β – коэффициент передачи делителя выходного напряжения; U_y – напряжение уставки;

U_0 – амплитуда пилообразного напряжения; $C_0 = \begin{pmatrix} R_2 \cdot R_3 & R_3 \\ R_2 + R_3 & R_2 + R_3 \end{pmatrix}$ –

вектор-строка, устанавливающая соответствие между $X(\gamma)$ и величиной напряжения на входе регулятора (u_{oc}).

Для решения модели (1–3) использовался метод точечного отображения $X_{K+1} = F(X_K)$, ставящего в соответствие вектору переменных состояния на начале периода регулирования X_K вектор в конце периода регулирования X_{K+1} .

Динамика ППН. Результаты исследования динамики ППН, полученные с использованием модели (1–3) представлены на рис. 2. Диаграмма получена при следующих параметрах модели ППН: $R1=0,27$ Ом; $R2 = 0,18$ Ом; $L = 1$ мГн; $\beta = 1/4$; $U_0 = 3$ В; $U_y = 3$ В; $f = 25 \cdot 10^3$ Гц ($T = 40$ мкс).

На диаграмме изображены границы (условно «правая» и «левая») области существования фундаментального режима для каждого из трех значений емкости C выходного фильтра. Область для емкости фильтра $C = 46$ мкФ заштрихована. Анализ данной диаграммы позволяет сделать следующие выводы. Увеличение емкости выходного фильтра приводит к существенному увеличению области

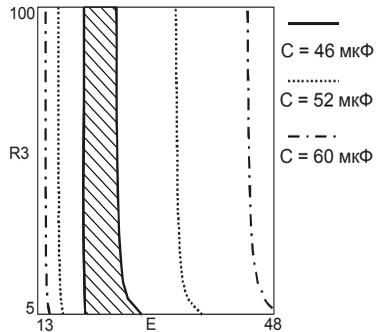


Рис. 2. Изменение границ устойчивости синхронного режима

существования фундаментального режима. Изменение сопротивления нагрузки влияет на динамику ППН незначительно. Фундаментальный режим исчезает как при увеличении, так и при уменьшении входного напряжения. Влияние емкости выходного фильтра приводит к увеличению области существования фундаментального режима за счет изменения положения «правой» границы в большей степени, чем «левой».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Севернс Р., Блум Г.* Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания. М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. *Моин В.С.* Стабилизированные транзисторные преобразователи. М.: Энергоатомиздат, 1986.
3. *Букреев С.С., Головацкий В.А., Гулякович Г.Н. и др.* Источники вторичного электропитания / Под ред. Ю.И. Конева. М.: Радио и связь, 1983.
4. *Колоколов Ю.В., Косчинский С.Л., Шолоник А.П.* Динамика импульсного понижающего преобразователя напряжения в режиме прерывистых токов // Электричество. 2003. №9.

ОСОБЕННОСТИ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В БОРТОВЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ

К.Г. Локтионов, инженер

*г. Томск, ООО «Компания «Промышленная электроника»
loktionov-k@yandex.ru*

К системам отображения информации в автомобиле (равно как и в любом другом средстве передвижения) предъявляется ряд требований, а именно: наглядность, т.е. отображаемые символы должны быть по возможности контрастными и крупными, с тем, чтобы водитель был сосредоточен на управлении и не отвлекался; доступность – информационное табло должно быть всегда на виду; лаконичность – система отображения должна выводить необходимый минимум информации (по принципу ничего лишнего).

В рамках проекта «электропривод гольфкара», разрабатываемого в ООО «Компания «Промышленная электроника» понадобилась именно такая система отображения. При этом в качестве выводимой информации были выбраны следующие параметры: скорость (в км/ч), в пределах от 0 до 30; напряжение на аккумуляторной батарее, состоящей из 4 автомобильных аккумуляторов по 100 Ач каждый, в вольтах, в пределах от 33 до 50. Напряжение на аккумуляторной батарее является важным параметром для автомобиля, т.к., руководствуясь им, водитель принимает решение о продолжении поездки, либо о возвращении к пункту зарядки. В связи с этим было принято решение продублировать этот

параметр в виде числа на экране и полосы, проградуированной в процентах от 0 до 100, которая отображает уровень заряда аккумуляторной батареи.

Проблема выбора индикатора решалась в несколько этапов. Сегодня в большинстве случаев для отображения текстовой и графической информации используются жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ). Существуют текстовые и графические ЖКИ. Текстовый индикатор нельзя применять в данном случае, т.к. он не удовлетворяет ряду требований: невозможность вывода крупных символов (обычно индикатор 4-х строчный) и невозможность вывода графической информации (полоса уровня заряда). На основании всего вышесказанного был выбран графический индикатор российской фирмы «МЭЛТ» МТ12232 разрешением 122×32 пикселя. Внешний вид системы индикации показан на рис. 1.

Внешний вид индикатора, встраиваемого в систему отображения, показан на рис. 2.

К недостаткам работы с графическим индикатором в процессе разработки можно отнести необходимость построения битовых карт (bitmap) символов в необходимом разрешении и их перевода в коды, записываемые в ОЗУ индикатора. Организация ОЗУ индикатора приведена ниже.

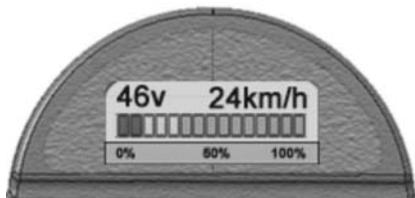


Рис. 1. Внешний вид системы отображения



Рис. 2. Внешний вид индикатора встраиваемого в систему

Модуль МТ_12232А содержит два кристалла, которые управляют двумя половинами отображаемого поля точек (левая половина и правая).

Модуль содержит ОЗУ для хранения данных, выводимых на ЖКИ, размером 80×32 бит (80×32 бит на каждый кристалл). Все ОЗУ разбито на 4 страницы размером по 80×8 бит каждая. Каждая страница ОЗУ имеет организацию 80×8 бит. Каждой светящейся точке на ЖКИ соответствует логическая «1» в ячейке ОЗУ модуля. На ЖКИ отображаются только 61 байт из 80 из каждой страницы.

Кроме ЖКИ в систему отображения вошел микропроцессор семейства AVR фирмы «Atmel» АТmega88. В функции микропроцессора входит получение информации от агрегата управления приводом (АУП) по последовательному асинхронному приемопередатчику (UART), преоб-

разование информации в данные для ОЗУ модуля и передача их в индикатор. Функциональная схема разработанного устройства приведена на рис. 3.

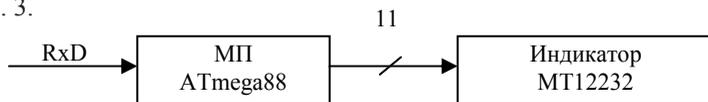


Рис. 3. Функциональная схема устройства индикации

В настоящее время описанная система отображения информации проходит тестирование на заводе по производству электромобилей.

ОБЗОР ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ АСИММЕТРИЧНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

К.В. Маканков, Ю.С. Новокшенов, студенты 5 курса;

В.Д. Семенов, к.т.н., доцент

ТУСУР, каф. ПрЭ

Во многих современных электрохимических технологиях, например в очистке растительного масла [1], требуются надежные источники асимметричного синусоидального напряжения/тока.

В данной статье дан обзор некоторых простейших схемных решений формирователей асимметричного синусоидального напряжения / тока, работающих на фиксированной частоте. Диаграмма асимметричного синусоидального тока приведена на рис. 1.

Для тока такой формы определен коэффициент асимметрии [1]:

$$K_{as} = I_{m1} / I_{m2}, \quad (1)$$

который изменяется в пределах от ∞ при $I_{m2} = 0$, до 1 при $I_{m1} = I_{m2}$, что не очень удобно для количественной оценки.

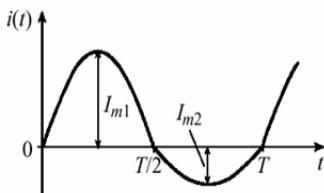


Рис. 1. Диаграмма асимметричного синусоидального тока: I_{m1} , I_{m2} – амплитуды полувольт, соответственно, прямого и обратного тока

На наш взгляд, асимметричное напряжение/ток удобнее было бы характеризовать коэффициентом симметрии:

$$K_s = I_{m2} / I_{m1} = 1 / K_{as}, \quad (2)$$

Такой коэффициент изменяется в удобных пределах от 0 до 1 и отражает качественно форму напряжения/тока: $K_s = 0$ – минимально симметричное напряжение (одна из полуволн полностью отсутствует $I_{m2} = 0$), $K_s = 1$ – максимально симметричное напряжение (абсолютно синусоидальное без постоянной составляющей).

Простейшим формирователем, способным генерировать напряжение/ток указанной формы, является балластный формирователь асимметричного напряжения [1], приведенный на рис. 2.

В зависимости от полярности напряжения входного источника поочередно отпираются тиристоры VS_1 и VS_2 . Большая полуволна напряжения на нагрузке целиком обусловлена входным напряжением. Малая же полуволна формируется за счет падения напряжения на балластном резисторе R_B . Изменяя величину балластного резистора, можно получить заданный коэффициент симметрии K_s .

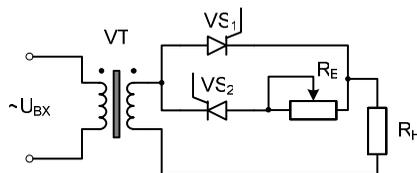


Рис. 2. Балластный формирователь асимметричного напряжения

Достоинства такого формирователя – простота реализации и высокая надежность. Недосток – низкий КПД за счет потерь на балластном резисторе. Поэтому применение данного преобразователя в схемах с мощностью более 1 кВт, на наш взгляд, не целесообразно.

Этого недостатка можно избежать, если воспользоваться схемой трансформаторного формирователя асимметричного напряжения, приведенного на рис. 3. На вход трансформатора подается симметричное синусоидальное напряжение. В зависимости от полярности входного напряжения открывается один из управляемых вентилях, изменяя количество витков вторичной обмотки, подключаемых к нагрузке. Это обеспечивает разницу амплитуд соседних полуволн напряжения, поступающего на нагрузку, а следовательно, и асимметрию напряжения.

Достоинства данного формирователя – простота исполнения и высокий КПД. Однако трансформатор работает с постоянным подмагничиванием и импульсным потреблением тока, что ухудшает его массогабаритные показатели. Кроме того, изменение среднего значения напряжения возможно только за счет фазового регулирования, что вносит искажения в форму выходного напряжения и приводит к появлению

высших гармоник, в то время как по технологии [1] коэффициент гармоник не должен превышать 10%.

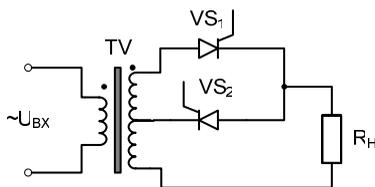


Рис. 3. Трансформаторный формирователь асимметричного напряжения

Подмагничивания трансформатора можно избежать, если соединить две такие схемы, работающие в противофазе каждая на свою нагрузку (рис. 4, а). Тогда ток, потребляемый из первичной обмотки и равный сумме токов на нагрузках, будет синусоидальным, в то время как токи на нагрузках будут асимметричными и находятся в противофазе. Работу данной схемы поясняют диаграммы, приведенные на рис. 4, б.

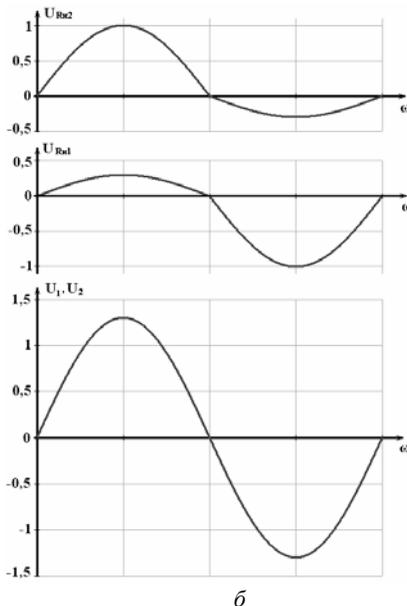
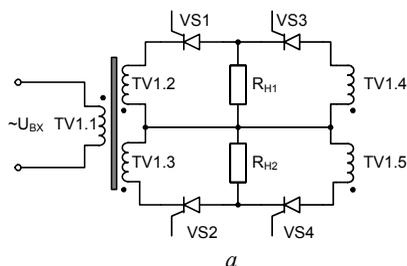


Рис. 4. Трансформаторный формирователь асимметричного напряжения при работе на симметричную нагрузку

Данный формирователь тока можно сделать более надежным в эксплуатации, если заменить тиристоры, формирующие большую полуволну, на диоды, а формирующие малую полуволну – на последовательно включенный диод и транзистор, как показано на рис. 4.

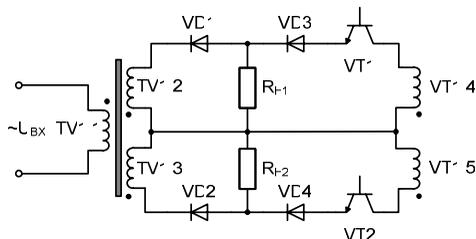


Рис. 5. Трансформаторный формирователь асимметричного напряжения при работе на симметричную нагрузку

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ № RU 2022000 C1 МПК 5 C11B3/00 Способ очистки растительного масла / Образцов С.В., Гусельникова О.В., Чижов А.Н.
2. Гребенников В.В. Индуктивно-ключевой формирователь асимметричного квазисинусоидального тока для электрохимических технологий: Дис. ... канд. техн. наук. Томск, 2006.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ В ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОМ КОРРЕКТОРЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

*А.А. Малаханов, аспирант; А.И. Андриянов, к.т.н., доцент
БГТУ, г. Брянск, т. 8-(4832) -56-36-02, aer-bgtu@yandex.ru*

Применение корректоров коэффициента мощности (ККМ), построенных на базе систем с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), позволяет решить задачу по электромагнитной совместимости с питающей сетью, уменьшив уровень эмиссии высших гармонических составляющих потребляемого из сети тока. Наибольшее распространение получили ККМ, построенные на базе однотактного повышающего преобразователя напряжения.

Основной проблемой при эксплуатации любой импульсно-модуляционной системы является возможность возникновения сложных колебательных процессов с достаточно большой амплитудой. Это требует тщательного подхода при проектировании подобного рода устройств с целью обеспечения предлагаемой в техническом задании надежности. Данная задача может быть решена с применением бифуркационного подхода, который заключается в анализе бифуркационных переходов в замкнутых импульсных системах и разработке системы мер позволяющей предотвратить их появление [1]. Это возможно с помощью математического моделирования, которое выполняется с целью прогнозирования

ния проблемных ситуаций при функционировании системы на этапе эскизного проектирования, что в свою очередь позволяет снизить затраты на этапе отладки опытного образца.

Схема замещения ККМ представлена на рис. 1. Система автоматического управления выполнена по классическому варианту с умножителем. Математическое описание представлено с учетом того, что входное напряжение внутри тактового интервала меняется по синусоидальному закону и возможно наступления режима прерывистого тока дросселя.

Схема замещения описывается системой дифференциальных уравнений вида:

$$\frac{d\bar{X}}{dt} = A(K_F(\xi_i(t), i_L) \cdot \bar{X} + \bar{B}(i_L)), \quad (1)$$

где A – системная матрица размерности $n \times n$, имеющая три состояния: A_1, A_2, A_3 , в зависимости от значения коммутационной функции $K_F(\xi(t))$, определяемой видом модуляции, и наличия режима прерывистых токов i_L ; $\bar{X} = [x_1 \ x_2]^T = [i_L \ u_C]^T$ – вектор переменных состояния; \bar{B} – вектор вынуждающих воздействий, который также имеет три состояния; $\xi_i(t)$ – разностная функция.

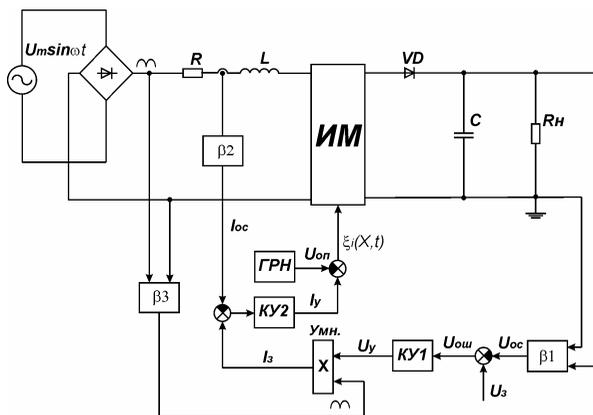


Рис. 1. Схема замещения ККМ

Система (1) решается численно-аналитическим методом, при котором тактовый интервал разбивается в общем случае на три участка гладкости, границы которых определяются соответствующими поверхностями сшивания: момент коммутации ключа преобразователя; момент снижения тока дросселя в нулевое значение; конец тактового интервала.

Решение на интервалах гладкости в общем виде представляется выражением

$$\bar{\mathbf{X}}(t) = e^{\mathbf{A}(t-t_0)} \bar{\mathbf{X}}_0 + e^{\mathbf{A}(t-t_0)} \int_{t_0}^t e^{-\mathbf{A}(\tau-t_0)} B \sin(\omega\tau) d\tau. \quad (2)$$

Определив решение (2) на каждом из интервалов гладкости, можно получить полное решение системы.

Цель исследований – изучение динамических режимов функционирования ККМ в пространстве вариации того или иного параметра; определение топологии областей динамических режимов и их взаимное расположение в пространстве двух параметров; изучение диаграмм размаха колебаний потребляемого из сети тока и сопоставление их с картами динамических режимов; определение возможностей способствующих расширению проектного (одноциклового) режима. Исследования проводились для ККМ мощностью 1000 Вт.

Установлено, что наиболее влияющими параметрами на возникновение неперектных режимов функционирования в ККМ являются индуктивность дросселя L (рис. 2), коэффициент усиления ошибки контура тока α_2 (рис. 3) и входное напряжение преобразователя.

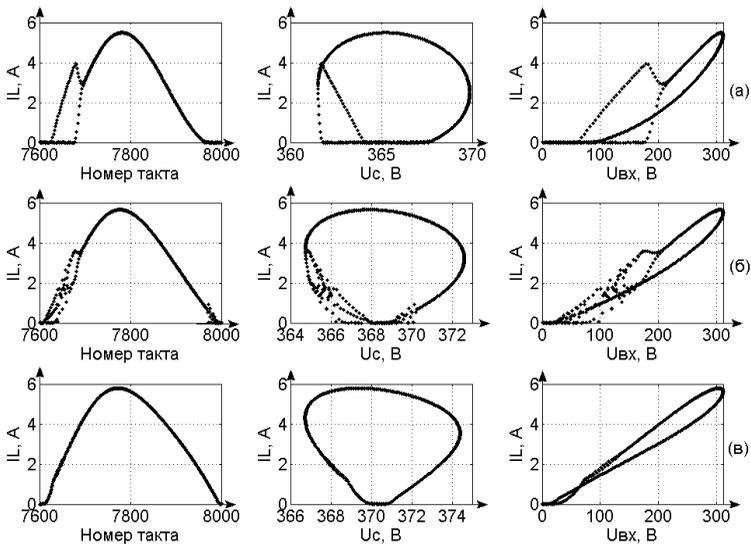


Рис. 2. Бифуркационные диаграммы тока: $a - L = 1$ мГн; $б - L = 2,4$ мГн; $в - L = 12,3$ мГн

Из диаграмм (рис. 2 и 3) видно, что с увеличением индуктивности непроектные режимы исчезают (уменьшается размах колебаний тока), при этом сужается область прерывистого тока. С ростом коэффициента α_2 происходит процесс, обратный предыдущему: увеличивается размах тока, и зарождаются режимы, отличные от проектного.

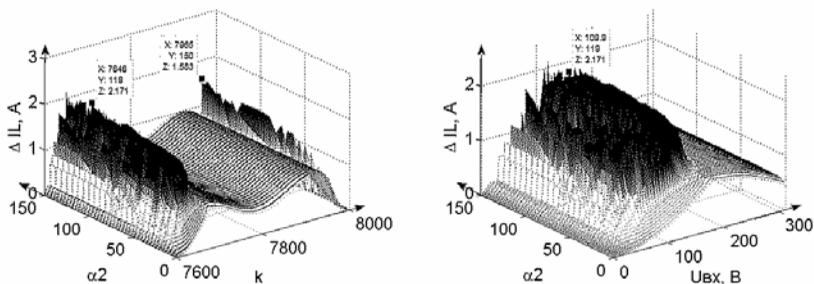


Рис. 3. Размах колебаний тока при вариации α_2

Расширение области проектного режима можно обеспечить следующими методами: параметрический синтез, включающий вариацию параметров пассивных элементов L , C и тактовой частоты преобразователя напряжения f_T ; синтез нелинейного (нечеткого) регулятора позволяющего удерживать фазовую траекторию вблизи области притяжения проектного режима; ввод дополнительных контуров регулирования. Получены зависимости размаха колебаний тока дросселя и площади проектного режима от значения тактовой частоты, показывающие положительную тенденцию расширения проектной области с ростом частоты. Намечено синтезирование нечеткого регулятора, который берет на себя функцию всех датчиков, а также детектора непроектных режимов, при возникновении которых варьирует значение тактовой частоты до момента исчезновения непроектных режимов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андриянов А.И., Михальченко Г.Я. Сравнительная характеристика различных видов широтно-импульсной модуляции по топологии областей существования периодических режимов // Электричество. 2004. № 12. С. 46–54.

**МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ И МОДУЛЬ ОЦЕНКИ
ДЕЙСТВИЙ КУРСАНТА В ПРОГРАММНО-АППАРАТНОМ
КОМПЛЕКСЕ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР
ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРАВИЛАМ ВОЖДЕНИЯ»**

***С.Ю. Михайленко, студент 5 курса; Ю.Н. Тановицкий, доцент;
Д.А. Савин, аспирант; В.В. Туран, студент ТМЦДО
ТУСУР, г. Томск, т. 41-39-46, courier1@inbox.ru***

Постановка задачи. Начинать вождение в мегаполисах трудно, поскольку движение очень динамично. Новичок, который неуверенно чувствует себя на дороге, создает помехи окружающим, что повышает риск возникновения аварий. Виртуальный тренажер позволяет смоделировать практически любую дорожную ситуацию.

В рамках программно-аппаратного комплекса «Автомобильный тренажер для обучения правилам вождения» разработаны: модуль управления объектами и модуль оценки действий курсанта.

Модуль управления объектами предназначен для формирования управляющих сигналов объектам, находящимся в виртуальном пространстве, с целью создания реальной дорожной ситуации и регулирования движения согласно правилам дорожного движения РФ.

Назначением модуля оценки действий курсанта является регистрация поведения автомобиля курсанта относительно других объектов системы и выставление оценки согласно действующим в РФ правилам оценки практического экзамена (вождение в городе).

Решение. Тренажер имеет корпус автомобиля со всеми органами управления, которые сопряжены с персональным компьютером, посредством аналогово-цифровых преобразователей ЗАО «Руднев-Шиляев» [1]. Обратную связь о состоянии машины и дорожной ситуации водитель получает с приборной панели и изображения окружающей обстановки, которое выводится проектором. Для управления тренажером используется современный компьютер с установленной операционной системой Windows XP SP2, и библиотекой DirectX 9.0c.

В качестве базы для разработки программного обеспечения был выбран «игровой движок» Nebula компании Radon Labs [2]. Программа осуществляет 3D-моделирование дорожной ситуации [3] с целью сформировать на спроецированном экране существенные детали изображения дорожной обстановки, которые видит водитель, и оценивает действия водителя согласно правилам дорожного движения [4].

На рис. 1 представлена структурно-функциональная схема взаимодействия модулей с системой.

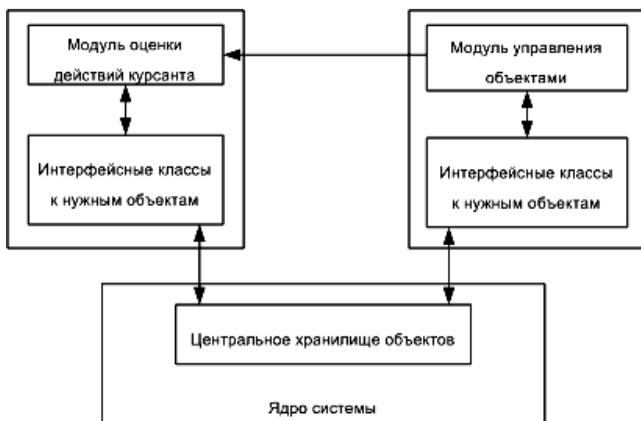


Рис. 1. Структурно-функциональная схема взаимодействия модулей с системой

На рис. 2 представлены входные и выходные данные модулей.

Модуль управления объектами анализирует входные данные окружающей обстановки и выдает управляющие воздействия автоматически управляемым автомобилям, организуя тем самым их скоординированное движение согласно правилам дорожного движения РФ.



Рис. 2. Входные и выходные данные модулей

Модуль оценки действий курсанта имеет на входе сообщения от модуля управления объектами и о внутренних параметрах автомобиля курсанта: состояние индикаторов поворота, пристегнутый ремень. Результатом работы модуля оценки является учет штрафных баллов за нарушения правил дорожного движения и выдача информации о нарушении правил.

Применение. Модули управления объектами и оценки действий курсанта являются составной частью «Автомобильного тренажера для обучения правилам вождения».

Компьютерный тренажер может быть использован автошколами, учреждениями среднего, профессионального и высшего образования и др.

Виртуальный тренажер можно задействовать в качестве тестирующей системы, поскольку он дает возможность следить за действиями курсанта как средствами встроенного виртуального инструктора, так и с помощью настоящего инструктора, который может наблюдать за курсантом, находясь рядом – в кресле пассажира или в соседней комнате, получая изображение, которое видит курсант.

Используя виртуальный тренажер, можно понизить себестоимость обучения вождению, а также:

- выработать основные навыки вождения перед непосредственным обучением на реальном автомобиле на дороге;
- снизить износ и сократить затраты на ремонт таких узлов специализированного учебного автомобиля, как сцепление, стартер, КПП, возникающие на начальном этапе обучения;
- снизить затраты на оплату труда преподавателей, т. к. для работы достаточно одного преподавателя на несколько автомобильных компьютерных тренажеров;
- снизить затраты на горюче-смазочные, расходные материалы и техническое обслуживание специализированных учебных автомобилей.
- сократить затраты на возмещение ущерба в результате вероятных ДТП с участием специализированных учебных автомобилей.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.rudshel.ru
2. www.nebuladevice.cubik.org
3. *Ламот Андре*. Программирование трехмерных игр для Windows. Советы профессионала по трехмерной графике и растеризации: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
4. *Правила* дорожного движения Российской Федерации (28.02.2006).

ВНЕШНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ М-ФАЗНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ С LC-ФИЛЬТРОМ В РЕЖИМАХ ПРЕРЫВИСТОГО ТОКА

В.Н. Мишин, к.т.н., доцент; Н.С. Легостаев, к.т.н., доцент;

К.В. Четвергов, ст. преподаватель

ТУСУР, г. Томск, т. 41-38-93, ckv@ie.tusur.ru

Анализ электромагнитных процессов в схеме m -фазного выпрямителя с LC-фильтром в режиме прерывистого тока выполнен при следующих допущениях: активные и реактивные сопротивления фаз выпрямителя приняты равными нулю, дроссель фильтра является идеальным, напряжение на конденсаторе фильтра идеально сглажено. Временные диаграммы для режима прерывистого тока представлены на рис. 1, где i – ток дросселя фильтра.

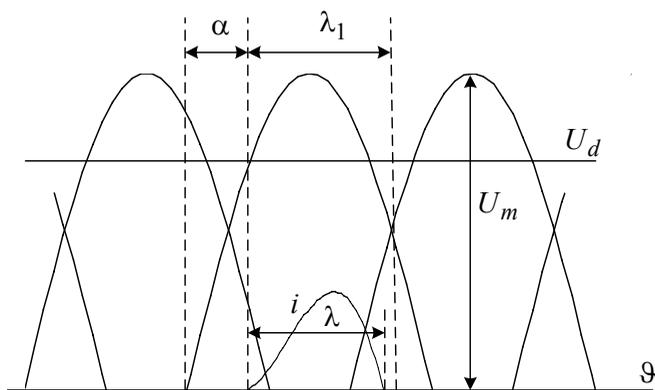


Рис. 1. Временные диаграммы выпрямителя в режиме прерывистого тока

Математическим описанием электромагнитных процессов являются дифференциальные уравнения, которые в относительных единицах принимают вид

$$\frac{dj}{d\vartheta} = \sin(\vartheta + \alpha) - \varepsilon, \quad \vartheta \leq \lambda \leq \lambda_1, \quad (1)$$

$$\frac{dj}{d\vartheta} = \sin\left(\vartheta + \alpha - \frac{2\pi}{m}\right) - \varepsilon, \quad \lambda_1 \leq \vartheta \leq \lambda, \quad (2)$$

где $\varepsilon = \frac{U_d}{U_m}$, $j = \frac{\omega L}{U_m} i$, $\alpha = \arcsin \varepsilon$, $\lambda_1 = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{m} - \arcsin \varepsilon$.

При $\lambda \leq \lambda_1$ изменение тока определяется решением уравнения (1):

$$j(\vartheta) = \cos\alpha - \cos(\alpha + \vartheta) - \varepsilon\vartheta, \quad (3)$$

а при $\lambda > \lambda_1$ – решением уравнений (1) и (2)

$$j(\vartheta) = \begin{cases} \cos\alpha - \cos(\alpha + \vartheta) - \varepsilon\vartheta, & \vartheta < \lambda_1; \\ \sin\frac{\pi}{m} - \cos\left(\alpha - \frac{2\pi}{m} + \vartheta\right) - \varepsilon(\vartheta - \lambda_1) + j_0, & \vartheta > \lambda_1, \end{cases} \quad (4)$$

где $j_0 = \cos\alpha + \sin\frac{\pi}{m} + \varepsilon\lambda_1$.

Угол λ проводимости вентиля определяется численным решением уравнения $j(\lambda) = 0$ и в режиме прерывистого тока должен удовлетворять условию $\lambda \leq \frac{2\pi}{m}$.

Из (3) и (4) следуют выражения для относительного средневыпрямленного тока:

– при $\lambda \leq \lambda_1$

$$j_d = \frac{m}{2\pi} \left[\lambda \cos\alpha - \sin(\alpha + \lambda) + \sin\alpha - 0,5\lambda^2\varepsilon \right], \quad (5)$$

– при $\lambda_1 \leq \lambda \leq \frac{2\pi}{m}$

$$j_d = \frac{m}{2\pi} \left[\lambda_1 \cos\alpha + (\lambda - \lambda_1) \sin\frac{\pi}{m} - \sin(\alpha + \lambda_1) + \sin\alpha - 0,5\lambda^2\varepsilon - \sin\left(\alpha - \frac{2\pi}{m} + \lambda\right) + \sin\left(\alpha - \frac{2\pi}{m} + \lambda_1\right) + (\varepsilon\lambda_1 + j_0)(\lambda - \lambda_1) \right]. \quad (6)$$

Учитывая, что α и λ_1 являются функциями от ε , и решая уравнение $j\left(\frac{2\pi}{m}\right) = 0$, ток j в котором определяется выражением (6), можно определить значение параметра $\varepsilon_{кр.}$, а по (6) значение $j_{d,кр.}$, соответствующие границе режимов непрерывного и прерывистого токов. Так, при $m=2$ $\varepsilon_{кр.} = 0,637$, $j_{d,кр.} = 0,211$; при $m=3$ $\varepsilon_{кр.} = 0,827$, $j_{d,кр.} = 0,068$; при $m=6$ $\varepsilon_{кр.} = 0,955$, $j_{d,кр.} = 0,009$.

На рис. 2 представлено семейство нормированных внешних характеристик в режиме прерывистого тока.

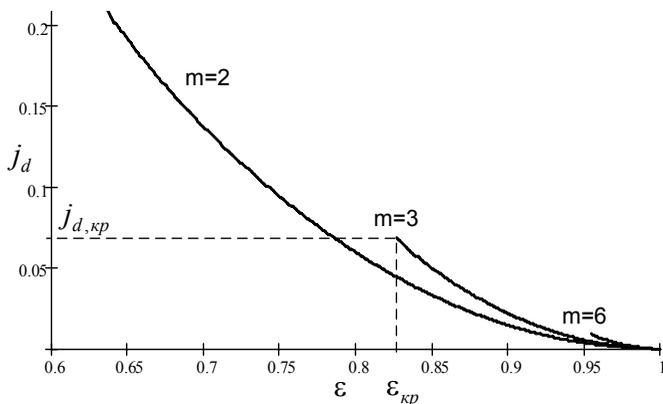


Рис. 2. Внешние характеристики в режиме прерывистого тока

ЛИТЕРАТУРА

1. Руденко В.С., Сенько В.И., Чиженко И.М. Основы преобразовательной техники. М.: Высшая школа, 1980. 424 с.

К ВОПРОСУ ВЫБОРА КЛЮЧЕЙ ДЛЯ КОНВЕРТОРА 1000VDC/550VDC СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

*В.Н. Мишин, к.т.н., доцент; Н.С. Легостаев, к.т.н., доцент;
В.М. Рулевский, науч. сотрудник; К.В. Четвергов, ст. преподаватель
ТУСУР, г. Томск, т. 41-38-93., ckv@ie.tusur.ru*

Минимизация массы и габаритов подводной части (ПЧ) систем электропитания (СЭП) телеуправляемых подводных аппаратов (ТПА) имеет решающее значение, поскольку габариты и масса влияют на гидравлическое сопротивление движению, динамику ТПА и т.д.

По условиям подачи в ТПА необходимой мощности и приемлемых потерь в кабель-тресе электроснабжение ведется на повышенном напряжении (до 3 кВ и более), величина которого ограничивается параметрами кабеля (диаметр, стоимость). При этом используется питание на постоянном или переменном токе, в последнем случае для облегчения задач фильтрации выпрямленного напряжения применяется трехфазное питание.

Частота переменного напряжения ограничивается емкостной составляющей тока кабеля и при длинах кабеля 6–10 км обычно не превышает в лучшем случае 600–1000 Гц. В указанном диапазоне частот при проектировании трансформатора необходимо снижать индукцию

холоднокатаной электротехнической стали до 1–1,2 Тл и менее, а применение аморфных сталей не эффективно, так как магнитопроводы последних имеют относительно низкий коэффициент заполнения сердечника сталью при невысокой индукции ($B_S \leq 1,2$ Тл). Поэтому масса и габариты трансформатора ПЧ СЭП оказываются значительными даже при форсировке тепловых режимов.

Исключить относительно низкочастотный трансформатор больших массы и габаритов можно при питании ТПА напряжением постоянного тока с использованием в заглубителе или ТПА высокочастотного конвертора постоянного напряжения, напряжение питания которого в практических случаях может лежать в пределах 1000–3000 В в зависимости от энерговооруженности ТПА, причем более высокое напряжение относится к более энерговооруженному ТПА. Отметим также, что задача преобразования несколько облегчается, имея в виду стабилизацию напряжения на конце линии с помощью корабельной части СЭП.

Частота конвертора может быть принята 50 кГц и более, что позволяет использовать аморфные стали и ферриты и минимизировать габариты трансформатора. С другой стороны, высокая частота работы конвертора увеличивает динамические потери, что ведет к росту габаритов.

Ниже приводятся результаты анализа элементной базы мировых лидеров производства мощных быстродействующих ключей IGBT и MOSFET (EUPEC, INFINEON, APT, IXYZ) для варианта СЭП $U_{ПЧ} = 1000$ В, $P = 6$ кВт при условии бестоковой коммутации при включении, то есть когда $E_{on} \rightarrow 0$ и в динамических потерях учитывается только E_{off} .

Рассматривалось использование модулей на 1200 В (2 мостовые ячейки, соединенные последовательно): BSM35GB120DN2, BSM50GB120DN2, BSM75GB120DN2, APTGP50H120TG, APT45GP120, APT75GP120, а также дискретных приборов CoolMOS на 600 В (4 мостовые ячейки, соединенные последовательно): SPW47N60C3, APT60N60BCS, APT94N60L2C3, IXKK85N60C, VKM40-06P1; CoolMOS на 800 В (3 мостовые ячейки, соединенные последовательно) APT34N80LC3, IXKR25N80C, IXFB50N80Q2.

Результаты анализа (при $f = 50$ кГц):

1. Потери на ключах конвертора при использовании модулей IGBT находятся в пределах 84–100 Вт, причем наименьшие потери (84–87 Вт) имеют место при использовании модулей BSM50GB120 и APTGP50H120.

2. Наименьшие потери (71 Вт) имеют место при использовании дискретных IGBT APT45GP120.

3. Использование CoolMOS приводит к существенному уменьшению потерь, причем наименьшие потери не превышают 20 Вт и имеют место при использовании APT60N60BCS (4 мостовых ячейки, соединенных последовательно)

4. Применение CoolMOS на 800 В неоправданно, так как, хотя количество последовательно соединенных ячеек и уменьшается с 4 до 3, потери увеличиваются более чем в 2 раза за счет относительно больших величин $R_{ds(on)}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.eupec.com>
2. <http://www.microsemi.com>
3. <http://www.infineon.com>
4. <http://www.ixys.com>

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АЛГОРИТМА МОДУЛЯЦИИ ТОКА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

*А.С. Ненашев, студент 5-го курса; А.С. Гордынец, инженер;
В.Д. Семенов, к.т.н., доцент.*

ТУСУР, г. Томск, т. 41-39-18, svd@ie.tusur.ru

До определенного времени основной целью создания источников питания инверторного типа для сварки являлось улучшение массогабаритных показателей. В настоящее время основной акцент сделан на улучшение сварочно-технологических свойств таких источников питания. В частности, разработаны новые алгоритмы модуляции тока, предусматривающие реализацию таких функций, как «горячий старт», форсирование тока короткого замыкания и защита от длительного замыкания межэлектродного промежутка. Суть функции горячего старта (рис. 1) заключается в следующем: в начале каждого цикла сварки ток повышается на величину от 0 до 100% от установленного тока сварки ($I_{св}$); этот ток поддерживается в течение ≈ 500 мс, после чего спадает до уровня $I_{св}$. При таком алгоритме изменения тока возможно «залипание» холодного электрода, что приводит к остановке процесса сварки. Для исключения «залипания» электрода возбуждение дуги следует осуществлять при начальном токе ($I_{нач}$) равном 10...20 А, и лишь затем (по истечении времени 10...20 мс) его необходимо повышать [1]. Функция «форсирование режима» предусматривает увеличение тока на период короткого замыкания в пределах (1,25...2) $I_{св}$.

В случае «залипания» электрода (длительность короткого замыкания более 100 мс) следует отключать ток в цепи нагрузки. При отключенном токе электрод легко отделяют от изделия, что исключает механические повреждения обзаки.



Рис. 1. Осциллограммы тока и напряжения в начальный момент сварки

В данной работе проведен анализ сварочно-технологических свойств источника питания инверторного типа IMS – 1700 фирмы GYS (Франция).

Анализ осциллограмм тока и напряжения показал, что процесс сварки периодически сопровождается замыканиями межэлектродного промежутка каплей расплавленного металла (рис. 2), длительность которых составляет 5...20 мс. Источник питания реагирует на замыкания межэлектродного промежутка повышением тока до заданного значения, что ускоряет процесс переноса расплавленного электродного металла в сварочную ванну.

Как видно из осциллограмм (рис. 2), ток в сварочной цепи характеризуется наличием высокочастотных пульсаций, при этом величина мгновенного тока существенно отличается от действующего значения сварочного тока, что обусловлено отсутствием сглаживающего дросселя в цепи нагрузки. Это отрицательно сказывается на сварочно-технологических свойствах источника питания.

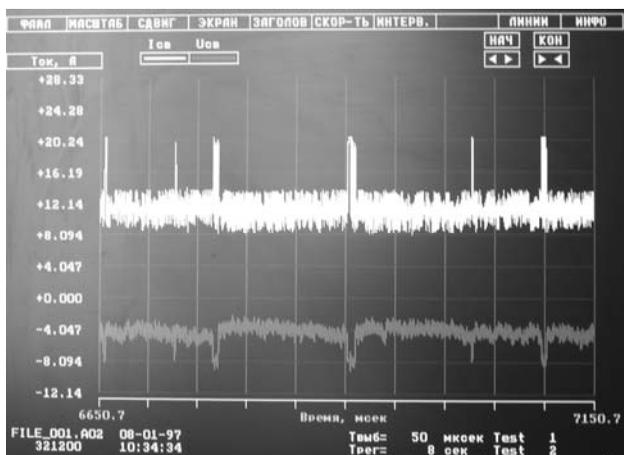


Рис. 2. Осциллограммы тока и напряжения в процессе сварки

На основе анализа полученных результатов будут сформулированы требования к алгоритму управления разрабатываемого источника питания инверторного типа для сварки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Однофазный* сварочный выпрямитель. Патент на изобретение № 2086372, RU, С1, В 23 К 9/095: Бюл. 1997. № 22.
2. *Патон Б.Е.* Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. М.: Машиностроение, 1974. 768 с.
3. *Браткова О.Н.* Источники питания сварочной дуги. М.: Высшая школа, 1982. 181 с.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В КОМПЛЕКСЕ ПОМЕЩЕНИЙ

Ю.А. Пономарев, А.А. Орлов – студенты 4 курса

ТУСУР; г. Томск; т. 8-903-914-4739; andrey_a_orlov@mail.ru

На сегодняшний день на рынке представлены системы управляющие процессами поддержания приемлемых уровней характеристик искусственного микроклимата (температурных, гигрометрических и пр. параметров) в помещении (офисы, предприятия, жилые помещения). Такие устройства обеспечивают условия комфортности в случае присутствия людей в помещении, а при отсутствии людей работают в режиме энергосбережения.

Задача доработки известного решения состоит в устранении пикового характера энергопотребления, возникающего в случае работы

группы подобных устройств. Пиковое потребление электрической мощности приводит к превышению установленной мощности оборудования и к дополнительным потерям энергии.

Для решения поставленной задачи авторами было предложено использовать устройство координации (рис. 1). Входные сигналы устройства координации поступают от датчиков мощности, содержащихся в каждом помещении. Устройство координации соединено с контроллерами, управляющими оборудованием управления микроклиматом (ОУМ).

Работоспособность предлагаемой системы ранее была подтверждена подробным моделированием ее работы на ЭВМ с использованием пакета MathCad.

В данный момент производится реализация предложенной системы, в частности, завершена разработка и сборка контроллера устройства управления микроклиматом в помещении.



Рис. 1. Схема устройства управления микроклиматом в комплексе помещений

Диаграмма модулей программной компоненты приведена на рис. 2. Программная компонента организована в виде двух уровней: операционной системы реального времени (нижний уровень на рисунке) и исполняемых модулей (верхний уровень). Программные модули, составляющие операционную систему реального времени, были протестированы и отлажены.

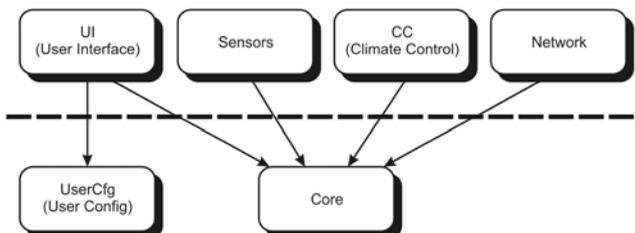


Рис. 2. Диаграмма модулей программной компоненты

Структурная схема аппаратной компоненты контроллера представлена на рис. 3. В качестве основы был выбран микроконтроллер Analog

Devices ADuC842, поскольку он обладает высокопроизводительным вычислительным ядром, большим количеством памяти и расширенным набором периферийных модулей. Это позволяет организовать централизованный сбор, обработку и хранение поступающей извне информации. Взаимодействие с частью внешних устройств, консолью и внешней памятью посредством системной шины контролируется программируемой логикой MAX3064A фирмы Altera.

В будущем планируется комплексное тестирование и отладка контроллера с последующим испытанием системы управления микроклиматом в комплексе помещений на реальном объекте.

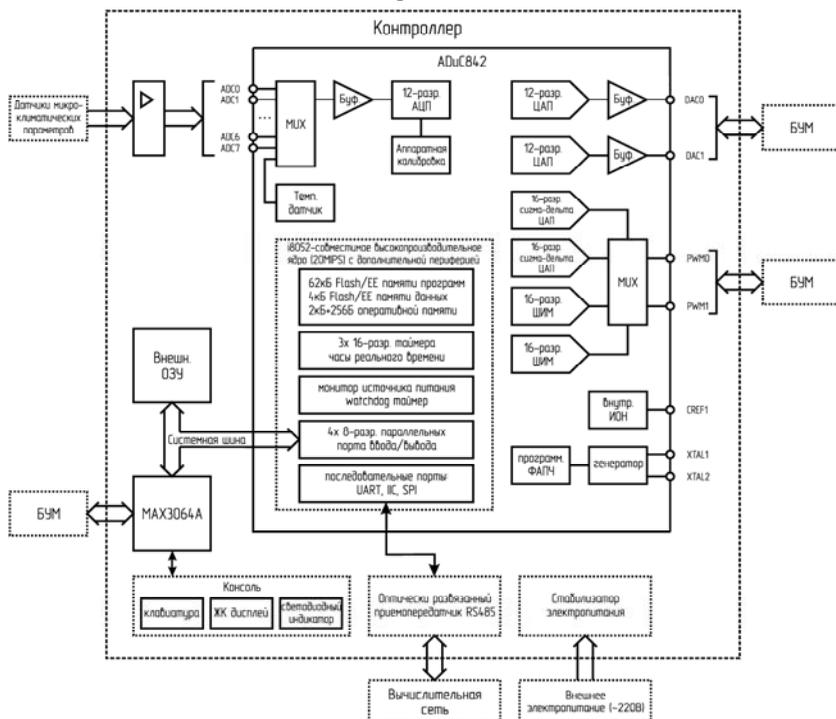


Рис. 3. Структурная схема аппаратной компоненты контроллера

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент RU №56566, МПК 8 F24F5/00, опубл. 10.09.06.
2. Патент US №4655279, МПК 7 F25B13/00, опубл. 07.04.87.
3. Патент US №5127575, МПК 7 F23N5/20, опубл. 07.07.92.
4. Патент RU №2141081, МПК 6 F24F5/00, F24F11/00, опубл. 10.11.99.
5. MicroConverter ADuC841/842/843, Rev.0—Analog Devices, 2003. 88 с.
6. Macro Assembler and Utilities – Keil Elektronik GmbH, 2001. 449 с.
7. Cx51 Compiler – Keil Elektronik GmbH, 2001. 449 с.

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОДНОГО IR-ДАТЧИКА НА ОТРАЖЕНИЕ

А.С. Романенко, студент 4 курса

ТУСУР, г. Томск, alexis1@hotmail.ru

Отслеживание направления движения объекта с помощью инфракрасного датчика применяется во многих устройствах. Принцип работы данного устройства можно пронаблюдать в устройстве «мышь» (колесико прокрутки), но отличие разрабатываемого в том, что используется всего один IR-датчик вместо двух. Принцип работы отслеживания направления вращения колесика «мышки» заключается в том, что колесико мышки имеет внутри прорези. С одной его стороны установлен инфракрасный излучатель, а с другой – два фототранзистора, один из которых установлен на просвет от излучателя, а другой – на закрытую от источника света область. Таким образом, в зависимости от направления прокрутки формируются прямоугольные разнополярные импульсы.

Новизна разрабатываемого устройства заключается в том, что для данного устройства не требуется делать прорезей и можно обойтись одним инфракрасным датчиком-отражателем, и, как показано на рис.1, полосой с такого типа штрих-кодом на детектируемом объекте.



Рис. 1. Штрих-код для определения направления движения

Реализуемая микроконтроллером программа отслеживает интервал между полосками и вычисляет, в какую сторону движется объект.

Структурная схема устройства детектирования изображена на рис. 2.

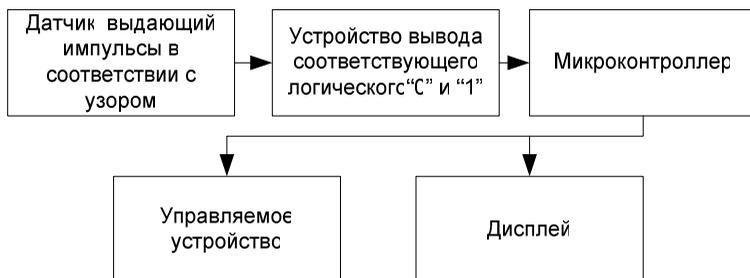


Рис. 2. Структурная схема устройства

Здесь управляемым устройством может быть, к примеру, шаговый двигатель, который будет работать в соответствии с штрих-кодом, т.е. можно, изменив ширину полосок, определить, когда следует изменить режим работы двигателя (например, остановить, включить на реверс, уменьшить скорость и т.д.)

На дисплее отображается информация о направлении движения.

Таким образом, реализация данного принципа позволяет с помощью одного только датчика не только определять направление движения, но и отслеживать дополнительные параметры движения, такие, как приближение движущегося объекта к препятствию, аварийная остановка объекта и др.

МНОГОКАНАЛЬНОЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ ЗАРЯДНОЕ/РАЗРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО «ЗАРЯ-1»

*А.С. Романенко, С.В. Бардаков – студенты 4 курса
ТУСУР, г. Томск, alexis1@hotmail.ru*

Аккумуляторы являются более экономичными элементами питания по сравнению с батарейками, но для их обслуживания необходим определенный алгоритм работы обслуживающего устройства. Поэтому для долговременной их службы есть смысл эту логику реализовать на микроконтроллере.

Целью данной работы являлась разработка многоканального бытового устройства для обслуживания аккумуляторных батарей NiCd типа-размера ААА.

Любой аккумулятор имеет некоторые особенности обслуживания, которые необходимо учитывать для его долговременной службы.

У NiCd аккумуляторов есть отрицательный эффект, называемый «эффектом памяти», который проявляется постепенно, если не использовать перед зарядкой аккумулятора его разряд, т.е. использовать только дозарядку. С каждым разом, если не разряжать аккумулятор, появляется постепенно увеличивающаяся недоступная для последующего заряда емкость (рис. 1). Разрабатываемое устройство должно учитывать эту особенность в виде предварительного разряда аккумулятора



Рис. 1

ра до определенного порогового состояния. Если же заряд аккумулятора превышает этот пороговый уровень, необходимо его просто заряжать. Также необходимо учитывать, что испорченные аккумуляторы быстро заряжаются, но при подключении их к нагрузке также быстро разряжаются, т.е. их эффективность стремится к нулю.

В общем виде автоматическое зарядное устройство реализуется по схеме, представленной на рис. 2.

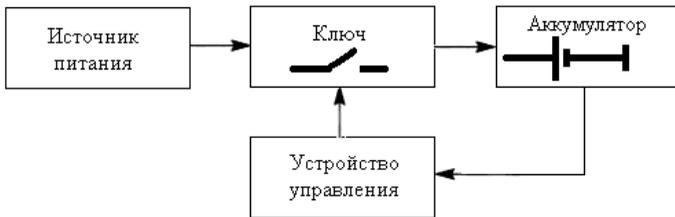


Рис. 2. Схема автоматического зарядного устройства

Управляемый канал заряда/разряда приведен на рис. 3 и организован следующим образом.

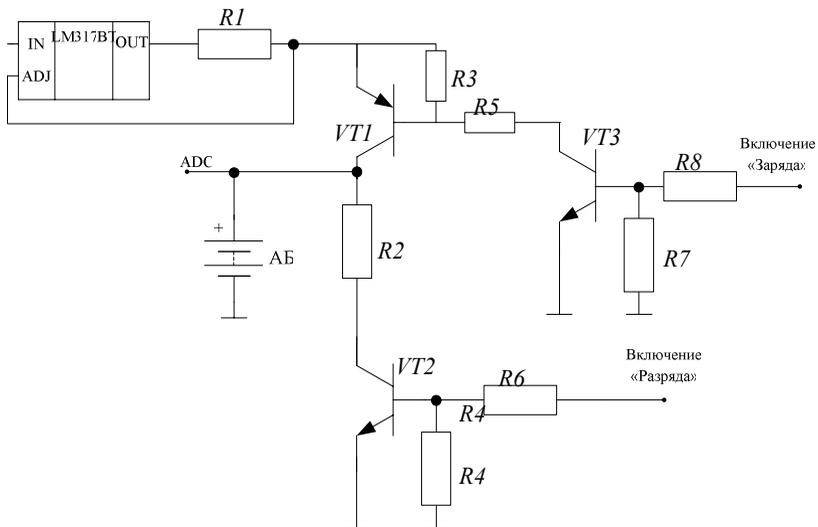


Рис. 3. Схема одного канала заряда/разряда аккумулятора

Источник питания обеспечивает на выходе требуемый стабилизированный ток, необходимый для устойчивого процесса заряда. АЦП, управляемое микроконтроллером, подключено непосредственно к ак-

кумулятору (выход ADC) и постоянно следит за его состоянием. Если аккумулятор имеет заряд выше порогового уровня, то включается канал разряда на транзисторе VT2 и аккумулятор разряжается на резистор R2 до порогового значения. После этого VT2 закрывается и открываются VT3 и VT1 для заряда аккумулятора током, стабилизируемым микросхемой LM317, включенной по схеме стабилизатора тока.

Процесс заряда необходимо обеспечивать постоянным током (0,1 от номинальной емкости) в течение определенного времени (полный заряд составляет 14–16 ч начиная с полностью разряженного аккумулятора). Для визуального анализа состояния заряда аккумуляторов устройство имеет светодиодную индикацию каждого канала. Двухцветный светодиод (зеленый/красный) обеспечивает индикацию (заряжен / зарядка), а оранжевый сигнализирует об испорченности аккумулятора.

В результате разрабатываемое устройство получается достаточно простым и недорогим в исполнении и надежным в эксплуатации.

НИЗКООБОРОТНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ ВРАЩАЮЩИХСЯ РЕКЛАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Д.Н. Скорняков, аспирант

*ТУСУР, г. Томск, компания «Промышленная электроника»,
т. 8-923-401-97-82, satsat@ngs.ru*

Вращающиеся рекламные конструкции (ВРК) относятся к классу систем, требующих повышенной электробезопасности. Использование электроприводов с питанием от промышленной сети по этой причине проблематично.

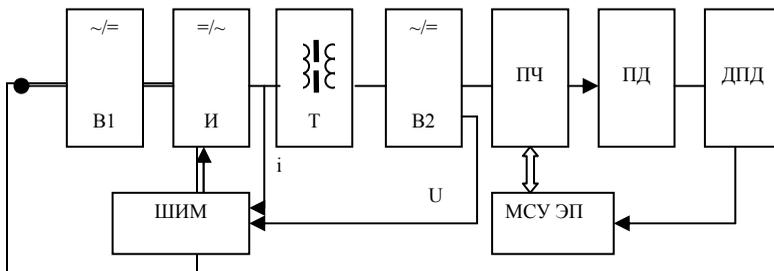
В то же время существует возможность использования в такого рода системах низковольтных электродвигателей. В этом случае необходимо обеспечить гальваническую развязку питающей сети и системы управления электродвигателем. В созданных конструкциях ВРК используется следующая структура (рис. 1).

Гальваническая развязка и стабилизация по напряжению с защитой по току реализована однотактным преобразователем с ШИМ-контроллером UC2844, а система управления электроприводом реализована на основе микроконтроллера ATMEGA88-20 с встроенным ШИМ-контроллером.

Особенности построения системы управления приводным двигателем определяются прежде всего следующим набором требований:

- необходимость равномерности вращения;
- точность позиционирования;

- бесшумность работы;
- возможность изменять скорость и направление вращения с плавным изменением скорости;
- возможность работы на низких оборотах (от одного оборота в несколько минут и выше).



Структура электропривода ВРК: В1 – входной выпрямитель; И – инвертор напряжения; Т – трансформатор тока; В2 – выходной выпрямитель; ПЧ – преобразователь частоты; ПД – приводной двигатель; ДПД – датчик положения двигателя; ШИМ – ШИМ-контроллер вторичного источника питания; МСУ ЭП – микропроцессорная система управления электроприводом

Исходя из этих требований наиболее оптимальным является использование шаговых электродвигателей.

Существует несколько способов управления шаговым двигателем.

Первый способ – шаговый режим, делится на два подрежима: полношаговый режим с включенной одной фазой (также этот способ управления называют «one phase on full step», или «wave drive mode») и полношаговый режим с включенными двумя фазами, в этих режимах обеспечивается номинальный шаг двигателя. Недостатком данных способов является то, что одновременно работает только одна фаза двигателя, используется только 50% обмоток. Это означает, что в данных режимах не может быть получен полный момент.

Второй способ управления является комбинацией двух режимов первого способа и называется полушаговым режимом, «one and two-phase-on half step», или «half step mode», когда двигатель делает шаг в половину основного. При этом способе управления в каждом втором шаге запитаны две фазы двигателя, в остальных случаях – одна фаза двигателя. В результате угловое перемещение ротора составляет половину угла шага для первого способа управления. Полушаговый режим также не позволяет получить полный момент.

Третий способ управления называется микрошаговым режимом, или «micro stepping mode». При этом способе управления ток в фазах нужно менять небольшими шагами, обеспечивая таким образом дробление половинного шага на еще меньшие микрошаги. Когда одновремен-

но включены две фазы, но их токи не равны, то положение равновесия ротора будет лежать не в середине шага, а в другом месте, определяемом соотношением токов фаз. Меняя это соотношение, можно обеспечить некоторое количество микрошагов внутри одного шага. Вместе с тем для реализации микрошагового режима требуются значительно более сложные системы управления, позволяющие задавать ток в обмотках с необходимой дискретностью.

Микрошаговый режим по сравнению с остальными имеет следующие преимущества:

- более высокая разрешающая способность без применения более дорогих двигателей;
- более бесшумная работа электродвигателя.

В ВРК наиболее целесообразным является использование микрошагового способа управления.

Данная структура ВРК обеспечивает следующие преимущества по сравнению с остальными структурами:

- невысокая цена блока управления;
- высокая равномерность вращения;
- возможность изменения направления вращения;
- широкий диапазон скорости вращения (от одного оборота в несколько часов, дней или месяцев до нескольких десятков оборотов в минуту);
- простота регулировки скорости вращения двигателя, возможность реализации переходных режимов с плавным изменением скорости вращения;
- бесшумность работы;
- высокая надежность работы без необходимости регулярного обслуживания;
- возможность точно позиционировать ротор двигателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Герман-Галкин С.Г.* Компьютерное моделирование полупроводниковых систем. Matlab 6.0. СПб.: КОРОНА принт, 2007.
2. *Ридикол Л.* // Основы схемотехники. 2007. №6. С. 13–16; №7. С. 26–30.

МОДУЛЯЦИОННЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ НА КЛЮЧАХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

*Е.В. Смирнов, студент 5 курса ФЭТ, гр. 372-м
ТУСУР, г. Томск, esmirnov@bk.ru*

Одной из основных проблем, возникающих при создании источников питания, преобразующих переменное напряжение на входе в постоянное напряжение на выходе, является искажение ими формы потреб-

ляемого из сети тока. Предлагаемый вариант выпрямительного устройства не обладает подобным недостатком и, как будет показано дальше, имеет другие положительные качества.

Устройство создано по известной схеме преобразования со звеном повышенной частоты. Основным методом формирования выходного напряжения в большинстве таких схем является метод широтно-импульсной модуляции, реже применяется амплитудная модуляция и сочетание широтной и амплитудной модуляций. В представленном докладе рассматривается применение последнего направления в отношении задачи выпрямления переменного напряжения.

Структурная схема предлагаемого устройства представлена на рис. 1.

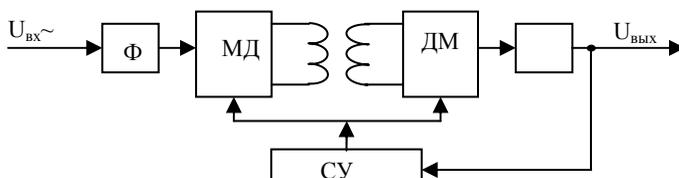


Рис. 1. Структурная схема выпрямителя

В состав схемы входит модулятор МД, преобразующий входное напряжение низкой частоты в модулированное по амплитуде длительно-сти высокочастотное напряжение. Через высокочастотный трансформатор это напряжение передается на вторичную сторону и демодулируется демодулятором ДМ. Модулятор и демодулятор представляют собой однотипные преобразовательные ячейки мостового типа, построенные на ключах двухсторонней проводимости. Пример ключа с двухсторонней проводимостью показан на рис. 2. Он состоит из транзисторных ключей на биполярных, МДП или IGBT транзисторах с параллельно включенными им диодами.

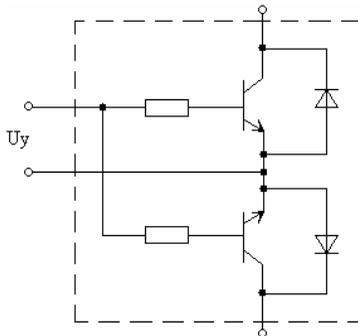


Рис. 2. Ключ переменного тока

Принцип работы выпрямителя поясняется на рис. 3, далее в тексте в скобках даны названия соответствующих графиков рис. 3.

На стойки ключей модулятора подаются последовательности импульсов, сдвинутые по времени относительно последовательности задающего генератора ($U_{зг}$) на некоторые углы α и β – опережающий и отстающий ($U_{кл1}$, $U_{кл4}$). При этом отличительной особенностью предложенного решения является то, что сами углы коммутации α и β моду-

лируются в соответствии с задающим синусоидальным напряжением той же частоты, что и сетевое. При таком управлении ключи модулятора ближе к середине полупериода входного напряжения остаются открытыми дольше, чем в зоне, более близкой к переходу через нуль (Утр). Стойки ключей демодулятора управляются в противофазе с соответствующими ключами модулятора (Удм). Таким образом, на выходе выходного LC-фильтра образуется однополярное напряжение, форма которого практически соответствует функции \sin^2 (Удм – пунктиром). Важным в данном случае оказывается гармонический состав выходного напряжения выпрямителя. Теоретические выкладки показывают, что в его состав, кроме основной гармоники, будут входить только вторая гармоника и высокочастотные составляющие на частоте работы ключей.

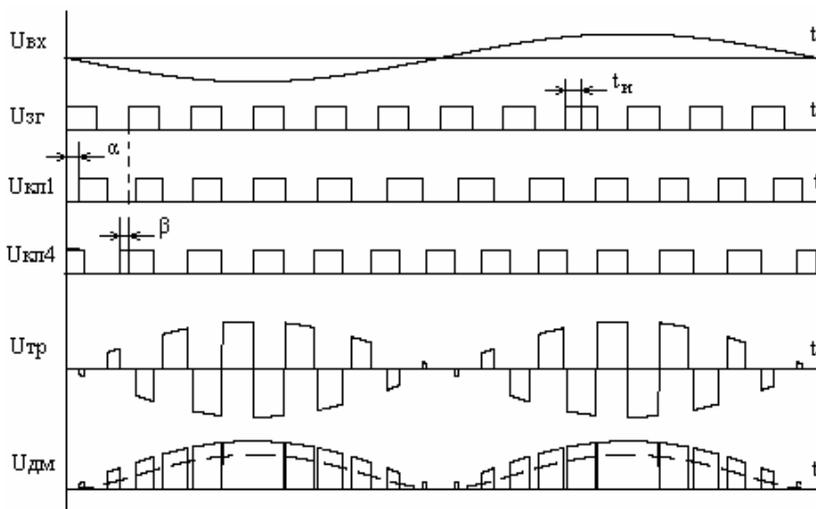


Рис. 3. Диаграммы работы устройства

Спроектировав выходной фильтр на подавление второй гармоники, можно получить выходное постоянное напряжение, практически лишенное гармонических искажений. Следует отметить, что при включении группы таких выпрямителей в трехфазную сеть и их работе на одну нагрузку, вторая гармоника выходного напряжения полностью компенсируется, что ведет к значительному уменьшению размеров выходного фильтра. Не меньший интерес представляет входной ток преобразователя. При применении такого метода управления он оказывается синусоидальным и в фазе с входным напряжением. Таким образом, устройство теоретически не требует коррекции коэффициента мощности.

Точное определение параметров искажения входного тока, гармонического состава и пульсаций выходного напряжения при работе на разные типы нагрузок будет проведено в ходе математического моделирования выпрямителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобзев А.В., Михальченко Г.Я., Музыченко Н.М. Модуляционные источники питания РЭА. Томск: Радио и связь. Томский отдел, 1990. 336 с.

2. Кобзев А.В., Лебедев Ю.М., Михальченко Г.Я. и др. Стабилизаторы переменного напряжения с высокочастотным широтно-импульсным регулированием. М.: Энергоатомиздат, 1986. 152 с.

3. Семенов В.Д. Транзисторные ключи и переключатели для преобразователей переменного напряжения со звеном повышенной частоты // Разработка и исследование радиотехнических устройств. Томск, 1981. С. 31.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ НА КАФЕДРЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

*П.С. Тен, студент 5 курса; А.В. Шарапов, профессор каф. ПрЭ;
Ю.Н. Тановицкий, к.т.н., доцент каф. ПрЭ; Д.А. Савин, аспирант;
В.Л. Савчук, профессор каф. ПрЭ
ТУСУР, г. Томск*

В рамках инновационной программы ТУСУРа на кафедре промышленной электроники работает временный творческий коллектив по модернизации учебно-методического и программного обеспечения (УМПО) дисциплин специальности. По 11 дисциплинам запланирована разработка полных комплектов УМПО, включающих учебное пособие, руководство к организации самостоятельной работы, компьютерный экзамен с вопросами генераторного типа и электронный учебник.

Электронный учебник обладает функциональной полнотой. Он охватывает содержание всех учебных пособий и руководств и может использоваться студентами любой формы обучения (как очной, так и дистанционной).

За время инновационной программы на данном отделе кафедре было подготовлено 4 комплекта УМПО по дисциплинам «Аналоговая схемотехника», «Основы микропроцессорной техники», «Цифровая схемотехника» и «Электронные средства сбора, обработки и отображения информации».

Причем первые 3 работы проводились по «старой» технологии с использованием следующего программного обеспечения:

– профессиональный редактор HTML-страниц Macromedia Dreamweaver MX;

- графический пакет Adobe Photoshop CS;
- редактор математических формул MathType v5;
- плагин ActiveX.

Учебник включает лекционный курс со звуковыми комментариями, примерами решения задач.

Начальное тестирование по лекционному курсу проводят тренажеры, предлагающие собеседование по 20 вопросам выбранной темы. Проверяются остаточные знания. Для ответа не требуются какие-либо выкладки или вычисления.

Набор индивидуальных и контрольных заданий облегчает реализацию рейтинговой технологии оценки знаний студентов при изучении дисциплины. Компьютер позволяет легко протестировать студента, по уважительной причине пропустившего занятие с контрольной работой.

В работе над учебником использованы и другие программы. Звуковые комментарии выполнены в виде файлов формата MP3.

Сетевую версию учебника можно просматривать при помощи различных Интернет-браузеров. Рекомендуются Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape Navigator последних версий. Если каталог с учебником установлен на локальном диске, то убедитесь, что путь на учебник не содержит символов в национальной кодировке (отсутствуют русские буквы). Кроме того, для прослушивания звуковых лекций необходим Windows MediaPlayer версии не ниже 9. Если при просмотре учебника используется браузер Mozilla Firefox, то для корректного прослушивания звуковых лекций необходимо установить на браузер плагин ActiveX. Для обеспечения самоконтроля знаний студентов использована технология JavaScript.

Комплект дополняется уже подготовленным в ТМЦ ДО пакетом контролирующих программ (компьютерная контрольная работа и экзамен по дисциплине). Его использование повышает интерес студента к изучению дисциплины, расширяет возможности преподавателя при проведении практических и лабораторных занятий.

Комплект УМПО по дисциплине «Электронные средства сбора, обработки и отображения информации» был создан по новой схеме с использованием программного продукта фирмы Horizon Wimba – Course Genie, который позволяет генерировать электронный текст HTML непосредственно из текстового документа формата .doc и .rtf в котором создаются исходные варианты подавляющего большинства типографических изданий.

Такой инструмент позволяет интегрировать тестовые и контрольные упражнения в электронное пособие, не разрабатывая собственного кода, пользуясь шаблонами Course Genie и даже вставлять элементы мультимедиа (видео, звук). Графический материал и математические формулы автоматически сохраняются в формате .bmp.

ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ГОЛЬФ-КАРА С АККУМУЛЯТОРНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ

И.А. Трашихов, аспирант; В.Д. Семенов к.т.н., доцент каф. ПрЭ;

В.В. Русанов, ст. преподаватель каф. ПрЭ

ТУСУР, г. Томск, т. 41-39-18, svd@ie.tusur.ru

В ТУСУРе ведется разработка электроприводов с аккумуляторными источниками питания для применения их в электромобилях типа гольф-кар.

В настоящее время в гольф-карах используются коллекторные электроприводы постоянного тока, имеющие несомненные преимущества, заключающиеся в простоте и низкой стоимости преобразователя для управления электродвигателем, отличные тяговые характеристики. Известны также и их недостатки: малый ресурс работы и высокая стоимость двигателя, высокие электромагнитные помехи коллектора, низкие удельные характеристики, недопустимо большие, по электробезопасности, токи утечки из-за образующейся коллекторной пыли, что требует исполнения электродвигателя продуваемой конструкции. В результате такие двигатели при эксплуатации часто выходят из строя из-за загрязнений, попадающих внутрь конструкции.

Комплексные исследования структур построения электроприводов с аккумуляторными источниками питания показали, что оптимальным по какому-либо параметру будет являться электропривод, проектируемый комплектно. Перераспределяя на этапе проектирования заданные технические параметры между двигателем и преобразователем, можно достичь оптимума заданного показателя при минимальной стоимости. Учитывая существующую мировую тенденцию к снижению цен на силовую электронику, при серийном и крупносерийном производстве и повышению цен на материалоемкие изделия, к которым относится электродвигатель, было выбрано решение с бесконтактным двигателем постоянного тока (БДПТ).

Разрабатываемый электропривод гольф-кара состоит из трех частей:

- специального электродвигателя – БДПТ;
- агрегата управления приводом (АУП);
- задатчиков хода и торможения.

Специальный электродвигатель, разработанный в конструктиве серийного асинхронного двигателя, по частоте вращения и мощности согласован с параметрами универсального гольф-кара и обеспечивает ему требуемые динамические характеристики. Усложняя электродвигатель путем выполнения его с комбинированным возбуждением [1], можно получить увеличение кратности пускового момента без увеличения га-

баритной мощности АУП, максимально возможный КПД в любом режиме и повышение частоты вращения электродвигателя путем ослабления магнитного поля в зорере.

Агрегат управления приводом (АУП) обеспечивает управление электродвигателем в режимах пуска, рекуперативного торможения, реверса и согласован с бортовой аккумуляторной батареей по уровню напряжения, величине максимального разрядного тока и величине пускового момента. Микропроцессорная система управления АУП позволяет взять на себя дополнительные функции: измерение скорости движения, слежение за степенью разряженности аккумуляторной батареи.

Задатчики хода и торможения формируют сигналы управления скоростью и торможением и устанавливаются, соответственно на педалях акселератора и тормоза.

Предлагаемый электропривод по характеристикам аналогичен приводу постоянного тока, но лишен недостатков последнего. По сравнению с электроприводом на основе асинхронного двигателя он имеет более высокий кпд, что очень важно для приводов с аккумуляторными источниками питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов В.Д., Рябков С.А., Русанов В.В., Цыганов О.А., Семенов Вас. Д. Бортовой электропривод с микропроцессорным управлением // Тезисы докладов 2-й Всероссийской научно-технической конференции по проблемам создания перспективной авионики. Томск: Изд-во ТУСУР, 2003. с. 89.

СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН

Г.А. Ваулин, инженер

СибГИУ, г. Новокузнецк, т. 8-903-945-63-34, gravl4@gmail.com

Прогресс в компонентах силовой электроники позволяет по-новому подойти к проблемам регулирования момента вала электродвигателя шахтных подъемных машин (ШПМ). Большинство ШПМ на горных предприятиях России снабжены электроприводами с высоковольтными асинхронными электродвигателями с фазным ротором. Особо мощные ШПМ, как правило, оснащены электроприводом системы Г-Д. Повсеместный переход на тиристорные и частотные преобразователи невозможен по ряду причин: требуется замена приводного электродвигателя, что приводит к необходимости изменения фундамента ШПМ; ШПМ, как правило удалены от производства электроэнергии, поэтому без реконструкции распределительных сетей невозможно обеспечить надле-

жащее качество электроэнергии; электропривод ШПМ работает в четырех квадрантах, поэтому для частотных преобразователей требуется преобразователь, обеспечивающий длительный инверторный режим; мощность электродвигателей ШПМ лежит в диапазоне 500 кВт – 6 МВт, и применение полупроводниковых преобразователей потребует обязательного использования фильтрокомпенсирующих устройств; из условия благоприятной работы полупроводниковых ключей и в тиристорных и в частотных преобразователях требуется сложный трансформатор с тремя или четырьмя отводами вторичных обмоток для питания отдельных групп полупроводниковых вентиляей.

В 2006 г. в Кузбассе исследовалась эффективность работы шести ШПМ с высоковольтным асинхронным электроприводом. В результате установлено, что среднесуточный КПД для грузовых клетевых машин составил 60–68%, для машин, занятых как перевозкой грузов так и подъемом спуском людей в течение 10% циклов КПД составил 50–65%. Наибольшие потери пришлись на маневровые операции по подходу к горизонтам и дотягиванию клетки. При использовании микропроцессорной техники возможна реализация управления на уровне лучшего машиниста, а если оптимизировать и диаграмму скорости движения сосуда ШПМ как функцию массы транспортируемого груза, то среднесуточный КПД грузового подъема составит 70–75%, но для этого необходимо бесступенчатое регулирование величины роторных сопротивлений. Мощность подъемных асинхронных электродвигателей ШПМ варьирует в диапазоне 200–1000 кВт, при напряжении на кольцах ротора 400–1000 В. Электродвигатели ШПМ перегружаются только на время разгона, но не более чем в два раза – это делает возможным использование современных тиристорных коммутаторов для коммутации роторных сопротивлений. Управление тиристорным коммутатором возможно двумя способами: низкочастотным широтно-импульсным модулированием и фазным способом. В первом случае двигатель будет работать фактически в переходных режимах, так как тиристорный коммутатор должен обеспечивать разгон электродвигателя до частоты ротора не менее 20 Гц. Такой режим допустим при небольшом количестве циклов работы ШПМ в сутки. При большом количестве циклов предпочтительнее фазный способ управления тиристорами, потому что быстродействие определяется непосредственно частотой ротора, и нет таких существенных переходных процессов, как при низкочастотной коммутации одновременно всех тиристоров. Опытный экземпляр тиристорного коммутатора роторных сопротивлений находится в эксплуатации с середины 2005 г. на шахте «Есаульская» ОАО ОУК «ЮЖКУЗБАССУГОЛЬ» и зарекомендовал себя как эффективное средство регулирования до уровня 50%

номинального момента асинхронного электродвигателя. Однако синхронная многоканальная система импульсно-фазового управления (СИФУ) [1], не позволила раскрыть в опытном образце весь потенциал коммутатора, так как включение отдельного тиристора вносит искажения в роторную цепь, что в свою очередь приводит к ложной синхронизации других каналов СИФУ и появлению недопустимого уровня четных гармоник в магнитной цепи электродвигателя. Обеспечить большой диапазон регулирования роторных сопротивлений позволит применение одноканальной асинхронной СИФУ. Для синхронизации такой СИФУ необходимо оценивать как частоту тока роторной цепи, так и симметрию токов в фазах.

Применение одноканальных асинхронных СИФУ делает возможной работу тиристорных устройств в сетях с изменяющейся частотой напряжения в условиях сильных помех. Применение такой СИФУ в реверсивном возбудителе генератора системы Г-Д в Горно-Шорском филиале «ЕВРАЗРУДА» позволило обеспечить симметрию между моментами включения тиристоров одной группы с точностью 40 мкс, между группами 60 мкс, а также сделало возможным синхронизироваться непосредственно от вторичной обмотки развязывающего трансформатора, питающего возбудитель, а не протягивать отдельный кабель для синхронизирующего напряжения. Применение одноканальной асинхронной СИФУ уменьшило объем монтажа и избавило от необходимости наладочных работ на месте установки возбудителя.

Максимальное напряжение на обмотках возбуждения генераторов постоянного тока систем Г-Д составляет 110–220 В, при токах до 150 А. В настоящее время этот диапазон преобразователей реализовывать на тиристорах рационально только для эксплуатирующихся электроприводов с целью обеспечить совместимость со старым оборудованием. В новых электроприводах и в случае реконструкции старых реализация преобразователей на указанные напряжения и токи рациональна на транзисторах. Транзисторные преобразователи обладают большим быстродействием, однозначными характеристиками при уровне задания в зоне «0», линейными внешними характеристиками [2]. Однако транзисторы обладают меньшими перегрузочными способностями по сравнению с тиристорами, а также требуют проработки вопросов, связанных с формированием рабочей траектории транзистора и с коммутационными перенапряжениями. Предпринималась попытка внедрения транзисторного возбудителя на малой скиповой машине Горно-Шорского филиала «ЕВРАЗРУДА», однако при всех преимуществах транзисторного возбудителя выбор был сделан все же в пользу тиристорного, только по причине полной взаимозаменяемости с имеющимися агрегатами.

Таким образом, на текущий момент имеется эффективное и недорогое решение повышения эффективности работы электроприводов ШПМ с высоковольтными асинхронными электродвигателями – это применение тиристорного коммутатора роторных сопротивлений с СИФУ, анализирующей частоту тока роторной цепи и симметрию токов в фазах. Для ШПМ с электроприводом системы Г-Д это использование тиристорных возбудителей с асинхронными одноканальными СИФУ, а в случае реконструкции – внедрение транзисторных возбудителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Писарев А.Л., Деткин Л.П.* Управление тиристорными преобразователями. М.: Энергия, 1975. 260 с.
2. *Коссов О.А.* Усилители мощности на транзисторах в режиме переключений. М.: Энергия, 1971. 432 с.

СТУДЕНЧЕСКИЙ САЙТ

*А.Г. Зубакин, к.т.н., доцент; студенты – О.А. Коршинева, 4 курс;
А.С. Аксенов, 3 курс; А.С. Шаблыко, 3 курс
ТУСУР, г. Томск, т. 65-61-62, zag@ie.tusur.ru*

При проверке курсовых проектов, отчетов по лабораторным и индивидуальным работам нередко наблюдается использование студентами готовых заготовок, шаблонов. При дистанционном обучении естественно использование Интернета для получения необходимой информации при выполнении домашних заданий. Готовые файлы заготовок – шаблонов для выполнения лабораторных работ, курсовых проектов, домашних заданий передаются из рук в руки, через Интернет.

В качестве альтернативы предлагается создание студенческого сайта по дисциплине. Что может содержаться в сайте и какие возможности он даст студенту и преподавателю с методической точки зрения?

Среди студентов достаточно популярны конспекты при подготовке к экзаменам. В отличие от студентов очного обучения студенты дистанционного образования такой возможности не имеют. Лекции, методические пособия отражают систему знаний, формируемую лектором, разработчиком пособия. Не менее интересно для студента, насколько эта система отражается у соседа (может, он лучше понимает материал). Конспект лекции для студента – это опорные точки, система знаний, предлагаемая лектором, еще не осознанная студентом на лекции, но формируемая при дальнейшем изучении.

С другой стороны, конспект – источник некорректных рисунков, описаний, выражений.

Для преподавателя студенческий конспект – источник раздумий, поиска. По нему можно оценить восприятие студентом материала лекции, понять на чем и почему акцентируется его внимание.

Имеющиеся информационные технологии позволяют более динамично корректировать материалы лекции уже после их прочтения. Лектор восклицательными знаками, вопросами помечает в конспекте неточности, пропуски.

Такую же работу проводит преподаватель и с другими материалами (практические занятия, лабораторные работы, результаты индивидуальных и контрольных работ), подготовленными студентами и помещенными в сайт, но с предложениями по их корректировке. Пометки предлагаются студентам к рассмотрению, уточнению. Результаты их работы оцениваются преподавателем, помещаются в ссылки.

Представление материала дисциплины в виде сайта позволяет:

- объединить, системно представить все компоненты учебного курса (лекции, лабораторные работы, курсовой проект, индивидуальные занятия) в единый документ;
- представить материал в многоуровневом виде, когда на отдельные термины, определения можно по желанию пользователя вызывать соответствующие разделы изучаемого или связанных курсов;
- более оперативно изменять материалы сайта, как ответная реакция лектора на замечания.

Для студента неудобства представления методического пособия в электронном виде компенсируются дополнительными возможностями:

- свободой выбора изучаемого материала, удобствами перемещения по разделам (навигацией);
- наличием предметного указателя, переключающего студента на необходимый раздел;
- представлением в большем объеме справочной литературы;
- включением раздела проблемных вопросов курса по результатам прошлых экзаменов, лабораторных, практических занятий, курсового проекта.

Тестирующие программы, помещенные в соответствующих разделах курса, позволяют студенту проводить самоконтроль.

Результаты самоконтроля организованы в виде итоговой диаграммы, где расположена статистическая оценка по вариантам ответа. Итоговая диаграмма в определенной мере является подсказкой, как помощь зала в телевизионных викторинах, кроме того, служит элементом обратной связи для преподавателя.

С целью привлечения внимания к сайту в нем помещены курьезные вопросы и ответы, ссылки на аналогичные сайты, справочные материалы.

Подобный сайт не является альтернативой методическим пособиям, но дает возможность студенту увидеть с другой точки зрения изучаемый материал, ощутить, особенно в случае дистанционного обучения, меньшую оторванность от студенческого сообщества.

На кафедре «Промышленная электроника» студентами разработан и совершенствуется сайт по курсу «Основы преобразовательной техники». В состав сайта включены конспекты лекций, практических занятий, лабораторных работ, предметный указатель, адресная книга, сборник курьезных вопросов и ответов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА, СТЕПЕНЬ АБСТРАКТНОСТИ

А.Г. Зубакин, к.т.н., доцент;

студенты – А.П. Масленников, С.Ю. Анохина, И.В.

Глездинский – 4 курс; А.А. Лобыкин, 2 курс

ТУСУР, г. Томск, т. 65-61-62, zag@ie.tusur.ru

Выполнение лабораторных работ является неотъемлемой частью процесса обучения. Студенты на практике, в результате исследований должны подтверждать, закреплять теоретический материал.

В последнее время отмечается повышенное внимание к виртуальным работам, выполняемым на моделях, в электронном виде. Моделирование позволяет существенно сократить временные, денежные потери при исследовании, решать задачи не только анализа, но и синтеза, позволяет проводить исследования в «нештатных» ситуациях опасных недоступных для реального устройства, дают возможность наблюдать процессы в «чистом», без помех, идеализированном виде.

Для моделирования используется пакет программ Electronics workbench – «электронный верстак». С его помощью из представленных компонент собирается исследуемая схема, которая описывается системой дифференциальных уравнений. Решение этой системы выводится в виде осциллограмм, показаний приборов. Высокая наглядность, простота представления электронной схемы и измерительных приборов – несомненные достоинства пакета.

Но имеются и определенные требования (особенности) к представлению исследуемой схемы, невыполнение которых может привести к существенному искажению результатов исследования или просто к не-

запуску программы. В частности, необходимым условием запуска программы является заземление схемы в определенных точках, недопустимость гальванических развязок (отдельные блоки, не связанные гальванически, должны быть заземлены). Имеет значение количество точек дискретизации за период, определяемое при установке в опциях пакета, погрешность вычислений. Возможны и другие особенности работы пакета.

Учет этих особенностей, не имеющих места при физическом эксперименте, конечно, снижает ценность этих работ. С другой стороны, в виртуальных лабораторных работах не отражены особенности взаимодействия с реальной аппаратурой. Чрезмерное увлечение подобными работами приводит у ряда студентов к возникновению проблем при работе с реальной аппаратурой.

Студентами кафедры промышленной электроники ТУСУР разрабатывается лабораторный стенд для исследования процессов в транзисторном преобразователе напряжения. Особенностью работы подобных стендов должна стать максимальная защита макета от непредумышленных действий студента, недостаточно подготовленного к работе.

С другой стороны, рост требований к содержательности лабораторной работы, ограничения по времени их выполнения определяют необходимость новых подходов к проведению физического эксперимента. Эта новая задача решается симбиозом стенда для проведения лабораторной работы и вычислительной машины, компьютера. Подобное решение позволит ускорить процесс обработки полученной информации, повысить содержательность работы.

С этой целью на новом стенде появляется датчик контроля температуры. Запись исследуемых процессов в цифровом виде дает возможность их обработки в Mathcad и, соответственно, представляет более строгую систему доказательств изучаемого материала.

ПОДСЕКЦИЯ 14.2

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В УСТРОЙСТВАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ И СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

*Председатель – Селяев А.Н., д.т.н., профессор каф. ПрЭ;
зам. председателя – Шевелев М.Ю., к.т.н., доцент каф. ПрЭ*

ОБЪЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ИЗЛУЧЕНИЙ

*А.Н. Селяев д.т.н. профессор; И.Е. Гребенев, А.Н. Лапин – аспиранты
ТУСУР, г. Томск, e-mail: san@ie.tusur.ru*

Уровни излучаемых помех от импульсного преобразователя (ИП) зависят от электромагнитных полей (ЭМП) базовых элементов, особенно при высокой плотности монтажа схемы. При этом из всех базовых элементов, используемых в ИП, по паразитным ЭМП рассеяния выделяются магнитные элементы (МЭ), а из них выделяются броневые конструкции. Именно они имеют наилучшие технико-экономические показатели на единицу габаритной мощности. Для минимизации ЭМП от МЭ и обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) ИП с бортовыми РЭС является актуальной оценка излучаемых ЭМП и их объемное моделирование для минимизации ЭМП отдельными элементами при проектировании в защищаемом диапазоне частот [1]. Объемное моделирование ЭМП ИП позволяет еще на стадии компоновки схемы добиться минимальных помеховых излучений, при этом минимизировать их взаимовлияния друг на друга. Анализируя диаграммы направленности (ДН) от отдельных электронных компонентов, можно определить максимальные направления их ЭМП, требующих первостепенного снижения для обеспечения нормированных параметров ЭМС ИП с бортовыми РЭС. Для оценки ЭМП ИП в первом приближении можно учитывать только основное контурное излучение, которое вносит основной вклад в уровни паразитных ЭМП от ИП [2, 3]. Однако при точном расчете этих уровней от ИП необходимо учитывать также и излучения от основных элементов схемы, особенно значимыми из которых являются излучения от дросселей и трансформаторов, которые в большинстве случаев не имеют сплошных экранов.

На рис. 1 показана магнитная составляющая ДН дросселя, электролитического конденсатора и диода. ДН приведены без учета масштаба,

т.к. в физических величинах максимальные уровни имеют существенное различие (до 5000 раз) [4]. Максимальный уровень магнитной составляющей дросселя равен 101 дБ, конденсатора – 28 дБ, диода – 27 дБ. Основной вклад в магнитное излучение вносит дроссель, имеющий излучение, превышающее контурное излучение. Конденсатор и диод также вносят существенный уровень в ЭМП, и, кроме того, из-за высыхания электролита конденсатора существенно меняется его ДН помеховых излучений в течение эксплуатации. Поэтому при расчете магнитного поля нельзя пренебрегать этими компонентами.

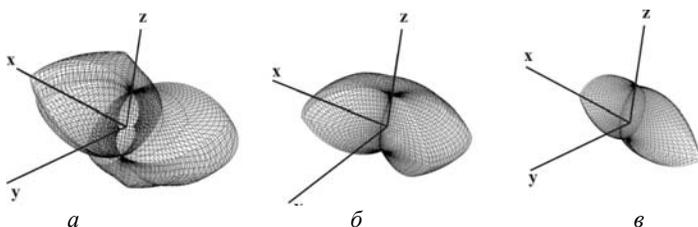


Рис. 1. Диаграммы направленности (магнитная составляющая)
a – дроссель; *б* – конденсатор; *в* – диод

Электрическая составляющая ДН-компонентов (рис. 2) имеет следующие уровни: дросселя – 28 дБ, конденсатора – 36,5 дБ, диода – 1,5 дБ, однако дроссель и конденсатор имеют уровни, которыми пренебречь нельзя, а излучение от используемого диода, даже при протекании больших токов по нему, не превышает 1,5 дБ, следовательно, при расчете ЭМП излучаемого ИП им можно пренебречь.

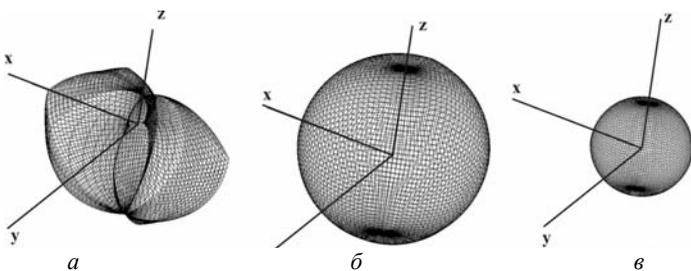


Рис. 2. Диаграммы направленности (электрическая составляющая)
a – дроссель; *б* – конденсатор; *в* – диод

Измерения ЭМП с меньшими искажениями от переотражений необходимо производить в ближней зоне излучения на расстоянии 1 м от ИП [1, 4]. Для сравнения уровней ЭМП на рис. 3 приведены расчетное и

измеренные значения напряженности поля от силового контура при экранированных электронных компонентах. Расчетное излучение точно совпадает в области частот до 1 МГц с измеренным значением электрической составляющей ЭМП, а в области высоких частот сказываются неучтенные переотражения и связи соседних проводников, которые не существенно влияют на общую картину спектра. Эти связи обусловлены ЭМП, создаваемыми токами в проводниках источников и наводящими токи помех в электрических цепях ИП. На низких частотах, когда действующие помехи соответствуют ближней зоне излучения источника, взаимодействие проводников определяется емкостной и индуктивной связями, учет которых значительно усложняет схему замещения ИП [5].

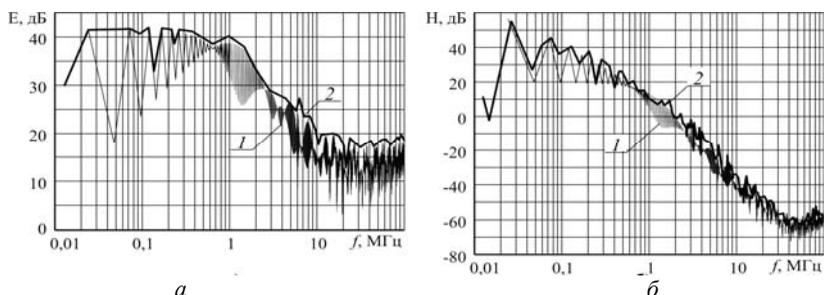


Рис. 3. Напряженность ЭМП, излучаемого силовым контуром преобразователя:
а – электрическая; *б* – магнитная составляющая;
 1 – расчетное; 2 – экспериментальное значение

Излучения электронных компонентов совместно с расчетом контурной помехоэмиссии позволяют производить точный расчет характера ЭМП ИП в ближней зоне излучения, а также определять «узкие» места для обеспечения ЭМС ИП с РЭС. Таким образом, минимизируя внутренние ЭМП, которые вносят существенные воздействия на кондуктивные помехи по цепям питания и излучению в ближней зоне, можно значительно повысить качество ЭМС ИП с бортовыми РЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 51320-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные. Методы испытаний технических средств – источников промышленных радиопомех. М.: Госстандарт РФ, 1999. 27 с.

2. Чернышев А.И., Шняков Ю.А., Селяев А.Н., Гаврилов А.М., Гребенев И.Е., Антонов А.А. Математическая модель для оценки параметров электромагнитной совместимости импульсных преобразователей энергии // Материалы VI Междунар. симпозиума по электромагнитной совместимости и электромагнитной экологии. СПб.: СПб ГЭТУ, ЛЭТИ, 2005. С. 16–20.

3. *Селяев А.Н., Гребенев И.Е.* Определение порядковых уровней помеховых электромагнитных полей полупроводниковых преобразователей на стадии проектирования // Изв. ТПУ. 2006. № 1. С. 167–171.

4. *Селяев А.Н., Гребенев И.Е.* Методика объемного моделирования паразитных электромагнитных полей базовых элементов импульсного преобразователя электрической энергии // Электротехника. 2006. № 12. С. 2–7.

5. *Селяев А.Н., Гребенев И.Е.* Расчет и обеспечение допустимых уровней радиопомех широтно-импульсного преобразователя на этапе проектирования Сб. науч. тр. НИИАЭМ / Под. ред. проф. Ю.А. Шурыгина. 2006.

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ МАГНИТОПРОВОДОВ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ФЕРРИТАХ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

В.В. Шкоркин, вед. инженер

ОАО «НПЦ «Полюс», г. Томск, т. 55-46-94, polus@online.tomsk.net

При разработке импульсных источников вторичного электропитания (ИВЭП), к которым предъявляются повышенные требования по помехоэмиссии, необходимо знать качественные и количественные отличия излучающих свойств электромагнитных элементов. С целью выявления факторов, влияющих на уровень помех, проведено сравнение паразитных излучений от трансформаторов на ферритовых магнитопроводах различной конструкции.

Для экспериментов выбраны магнитопроводы с одинаковой проницаемостью $\mu=2000$ и приблизительно одинаковой площадью сечения сердечника (Ш-образный Ш7Х7, чашка Б22 и кольцо К28Х16Х9). Трансформаторы устанавливались в двухтактный преобразователь напряжения. Во всех экспериментах напряжение питания составляло 24 В, нагрузка – активная мощностью 25 Вт, рабочая индукция – 0,18 Тл, частота преобразования 32 кГц. С целью исключения влияния сквозных токов в силовом каскаде введена задержка по управлению между запускающими импульсами.

Приборы, используемые для измерения промышленных радиопомех, соответствуют ГОСТ Р 51319-99, методики измерения напряженности поля – ГОСТ Р 51320-99.

Для сравнительного анализа измеренные значения напряженности поля изображены графически в виде диаграмм направленности (ДН) излучения в азимутальной плоскости с использованием программы MathCAD 2001 и аппроксимированы кубическими сплайнами [1].

В ИВЭП с низковольтным питанием ДН-излучения от трансформаторов имеют форму восьмерки для магнитной составляющей поля

(рис. 1) и близкую к круговой – для электрической составляющей. Также, как в дросселях на Мо-пермаллоях [2], амплитуда ДН трансформаторов на кольцевых сердечниках увеличивается при неравномерном распределении витков первичной обмотки по периметру магнитопровода.

На амплитуду ДН влияют сила тока, протекающего через первичную обмотку, значение приложенного к ней напряжения (следовательно, значение рабочей индукции) и способ установки трансформатора на несущее основание ИВЭП. Так, при установке трансформатора на магнитопроводе Ш7Х7 параллельно заземленной плоскости ДН сохраняет свою форму, но увеличивается по амплитуде в 14 раз.

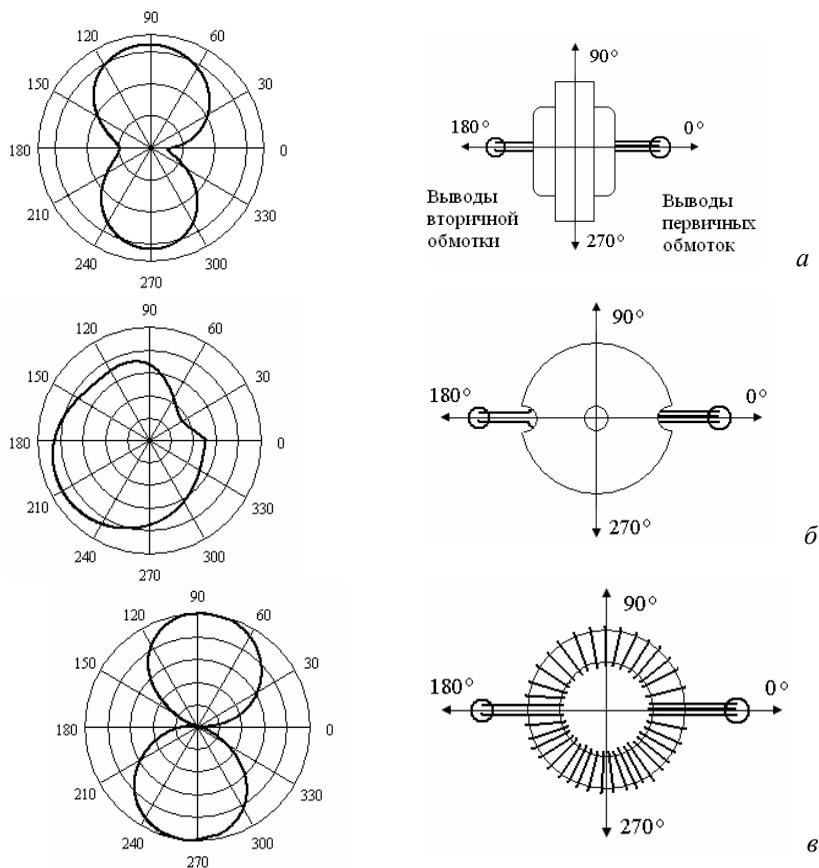
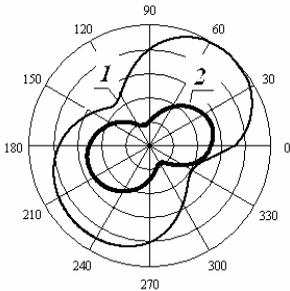


Рис. 1. Диаграммы направленности излучений от трансформаторов на магнитопроводах: *а* – Ш7Х7, $H_{\text{макс}} = 3,16$ мА/м; *б* – Б22, $H_{\text{макс}} = 4,46$ мА/м; *в* – К28Х16Х9, $H_{\text{макс}} = 44,6$ мА/м



Один и тот же трансформатор, в зависимости от степени намагничивания магнитопровода (рис. 2), может иметь различные по амплитуде ДН излучения.

Рис. 2. Диаграммы направленности излучения от трансформатора на магнитопроводе К10Х6Х3:
 1 – режим автогенератора, $H_{\max}=1$ мА/м;
 2 – внешний запуск, $H_{\max}=0,5$ мА/м

Во всех случаях амплитуда ДН максимальна на рабочей частоте преобразования напряжения.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Во-первых, в ИВЭП, к которым предъявляются повышенные требования по помехоэмиссии, необходимо применять трансформаторы броневой конструкции.

Во-вторых, трансформаторы, в ДН которых имеются явно выраженные максимумы и минимумы, следует конструктивно размещать так, чтобы максимум излучения не был направлен в сторону разъемов, на которых измеряют кондуктивные радиопомехи, или в сторону собственных восприимчивых элементов схемы ИВЭП, что снижает устойчивость режима стабилизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурский Д.А. Вычисления в MathCAD. Минск: Новое знание, 2003.
2. Гаврилов А.М., Шкоркин В.В., Селяев А.Н. Влияние электромагнитных элементов импульсного преобразователя напряжения на уровень излучаемых радиопомех // Энергетика: экология, надежность, безопасность: Сб. докл. 12-й Всерос. науч.-техн. конф. (6–8 декабря 2006 г., Томск). Томск: ТПУ, 2006.

СНИЖЕНИЕ ПОМЕХОЭМИССИИ ОТ ТРАНЗИСТОРОВ КОНСТРУКТОРСКИМИ СРЕДСТВАМИ

В.В. Шкоркин, вед. инженер

ОАО «НПЦ «Полюс», г. Томск, т. 55-46-94, polus@online.tomsk.net

В ходе испытаний на помехоэмиссию источников вторичного электропитания (ИВЭП), не имеющих своего замкнутого корпуса и предназначенных для установки в бортовую радиоэлектронную аппаратуру различного назначения, выявлена следующая закономерность. Эффективность работы фильтров, установленных по цепям питания, снижает-

ся в диапазоне частот 1–10 МГц и на более высоких частотах сводится к нулю, поскольку электромагнитные излучения, создаваемые элементами ИВЭП, наводят радиопомехи на входные и выходные шины, минуя фильтры. В связи с этим становится актуальным применение конструкторских способов снижения излучений от активных помехообразующих элементов.

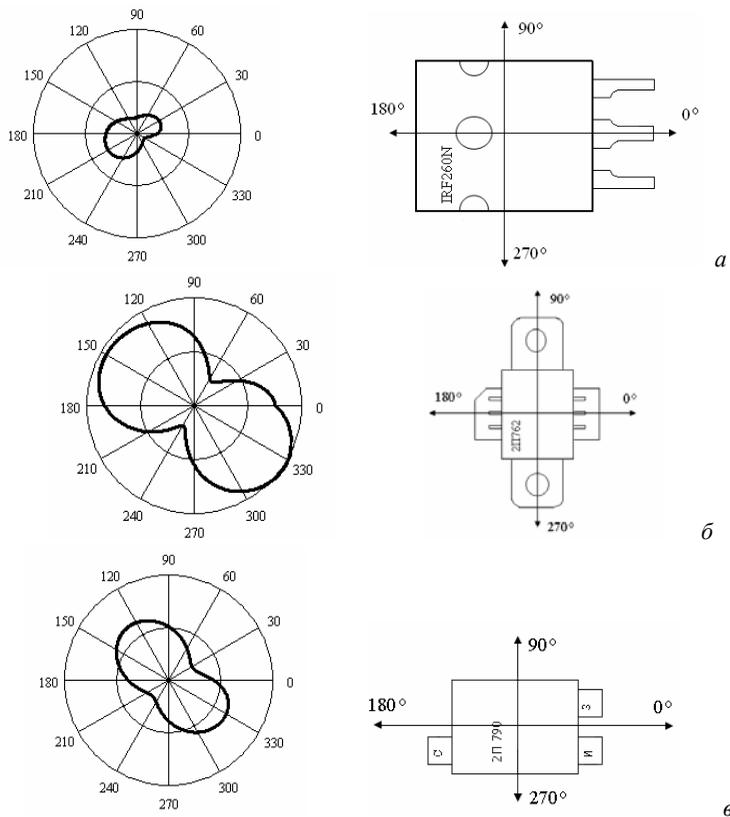


Рис. 1. Напряженность магнитного поля $H_{\text{макс}}$ в азимутальной плоскости: *a* – 2 мА/м для транзистора IRFP260; *б* – 6,3 мА/м для транзистора 2П762; *в* – 4 мА/м для транзистора 2П790

Цель проводимой работы – сравнение излучающей способности транзисторов в корпусах различных типов и снижение суммарного излучения от ключей с частичным резервированием, когда силовые транзисторы включены в схеме параллельно.

При решении поставленной задачи использовался новый подход: измерение диаграмм направленности (ДН) излучения транзисторов и выявление факторов, влияющих на их амплитуду.

ДН построены по экспериментально снятым точкам в полярной системе координат с использованием программы MathCAD 2001 и аппроксимированных кубическими сплайнами [1]. Приборы и методики измерения соответствуют действующим стандартам [2, 3].

Формы ДН излучения для магнитной и электрической составляющих поля в ИВЭП с низковольтным (24–48 В) и высоковольтным (150–400 В) питанием отличаются. Поэтому сравнивать различные типы транзисторов на излучающую способность нужно в одинаковых условиях.

На рис. 1 приведены ДН для транзисторов с тремя типами корпусов, установленных в импульсный понижающий стабилизатор напряжения.

ДН максимальны по амплитуде на рабочей частоте силового ключа стабилизатора. На их амплитуду влияют протекающий через транзистор ток, напряжение перехода сток – исток, способ установки транзистора относительно основания ИВЭП. Так, при установке транзистора с радиатором перпендикулярно основанию магнитная составляющая поля увеличивается до двух раз, а электрическая – уменьшается в три раза.

Если транзисторы в схеме включены параллельно или последовательно, конструктивно в ИВЭП их следует размещать так, чтобы суммарное излучение от них было минимальным (рис. 2).

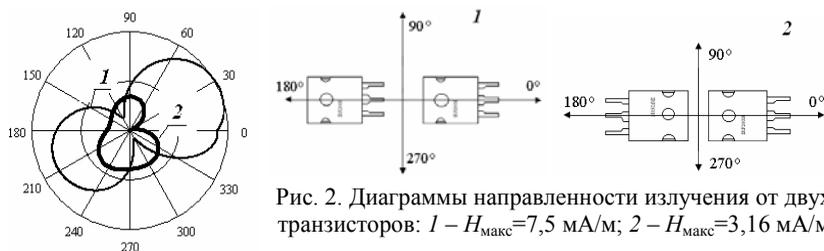


Рис. 2. Диаграммы направленности излучения от двух транзисторов: 1 – $H_{\text{макс}}=7,5$ мА/м; 2 – $H_{\text{макс}}=3,16$ мА/м

Таким образом, при разработке ИВЭП, к которым предъявляются повышенные требования по электромагнитной совместимости, следует применять транзисторы с наименьшими уровнями излучений, а компоновку резервированных силовых ключей выполнять с учетом компенсации излучений от отдельных транзисторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурский Д.А. Вычисления в MathCAD. Минск: Новое знание, 2003.
2. ГОСТ Р 51319-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения промышленных радиопомех. Технические требования и методы испытаний. М.: Госстандарт РФ, 2000.
3. ГОСТ Р 51320-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные. Методы испытаний технических средств – источников промышленных радиопомех. М.: Госстандарт РФ, 2000.

СЕКЦИЯ 15

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ, ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

*Председатель – Мицель А.А., д.т.н., профессор каф. АСУ;
зам. председателя – Зариковская Н.В., к.ф.-м.н., доцент каф. ФЭ*

ПОДСЕКЦИЯ 15.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ

Председатель – Зариковская Н.В., к.ф.-м.н., доцент каф. ФЭ

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ РОБОТОВ-МАНИПУЛЯТОРОВ

С.М. Алферов, аспирант

ТУСУР, г. Томск, т. 68-06-07, alhoresm@sibmail.com

Задачи динамики являются очень важными в моделировании роботов-манипуляторов, так как позволяют учитывать массы компонентов, всевозможные упругости в них и т.д. Поиск траектории перемещения УМС [1], при известных значениях приложенных сил, называется прямой задачей динамики. Поиск приводных сил (сил, прилагаемых к кинематическим узлам), необходимых для реализации УМС спланированной траектории, называется обратной задачей динамики.

Цель: разработать алгоритмы решения прямой и обратной задачи динамики.

Робот-манипулятор представляется компонентной цепью [2].

Необходимо разработать алгоритм формирования системы уравнений для решения прямой и обратной задачи динамики. Алгоритм должен учитывать следующие силы: центробежные, Кориолиса, статические, упругости и трения (вязкое, поверхностное).

Для того чтобы алгоритм учитывал указанные силы, необходимо разработать соответствующую структуру моделей компонентов.

Решение прямой задачи динамики осуществляется по системе уравнений Лагранжа II рода [3, 4]:

$$MQ = F - F_D, \quad (1)$$

где M – матрица свойств УМС (содержит инерционные свойства механизма, а также коэффициенты трения и упругости), F – вектор обобщенных сил, F_D – вектор дополнительных сил (каждый элемент вектора является проекцией суммы сил Кориолиса, центробежных и статических сил на орт перемещения соответствующего кинематического узла), Q – вектор обобщенных координат.

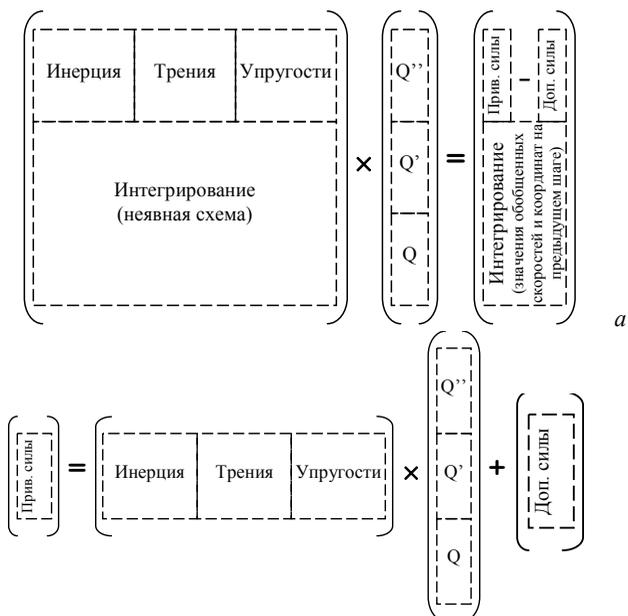
Для механизма с n степенями подвижности матрица M имеет размерность n строк и $3n$ столбцов. Вектор F_D имеет размерность n .

Для решения обратной задачи, система уравнений (1) преобразуется в формулу:

$$F = MQ + F_D, \quad (2)$$

Структуры формул (1) и (2) изображены на рисунках *a* и *б* соответственно.

Система уравнений сначала формируется в виде матрицы M и вектора дополнительных сил F_D . Затем система уравнений достраивается до структуры, изображенной на рисунке *a* или *б*.



Матрично-векторные структуры систем уравнений: *a* – для решения прямой задачи динамики; *б* – для решения обратной задачи динамики

Описание алгоритма формирования матрицы M и вектора F_D :

1. Обход дерева методом в глубину.

1.1. Взять текущий компонент C .

1.2. Если C является узловым компонентом, то:

1.2.1. Добавить в список L компонент C .

1.2.2. Вычислить суммарную скорость и ускорение данного узла C относительно НСК.

1.3. Если C является твердотельным компонентом, то для всех узлов N_i из L дописать СЛАУ.

1.4. Цикл по всем переходам «в глубину», рекурсивный вызов:

1.4.1. Переход к следующему компоненту и переход на пункт 1.1.

1.5. Если C является узловым компонентом, то удалить из списка L компонент C .

1.6. Возврат.

В результате работы разработан и реализован алгоритм моделирования динамики на основе системы уравнений Лагранжа II рода для системы РАУМС [1]. Алгоритм построен для механизмов, имеющих древовидную кинематическую структуру, учитывает силы: трения, упругости, центробежные и Кориолиса. С помощью системы уравнений, построенной по данному алгоритму, можно решать как прямую, так и обратную задачу динамики.

Реализованы модели упругости и трения. Существующие модели кинематических узлов дополнены программным кодом для учета центробежных сил и сил Кориолиса.

Выражаю огромную благодарность А.Н. Горитову за консультации и советы в рамках данной темы и за помощь в подготовке материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Горитов А.Н., Дмитриев В.М.* Анализ управляемых механических систем с геометрической интерпретацией рабочего пространства. Геометрический и кинематический анализ. Томск, 1998.

3. *Фу К., Гонсалес Р., Ли К.* Робототехника: Пер. с англ. М.: Мир, 1989.

4. *Козлов В.В., Макарычев В.П. и др.* Динамика управления роботами. М.: Наука, 1984.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЗАВИСИМОСТИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ ОТ ФУНКЦИИ РЕЛЬЕФА

*А.С. Борисова, А.В. Голунов, студенты 4 курса
Омский государственный технический университет,
г. Омск, т. (3812) 73-99-38, e-mail: Lianilla@mail.ru*

Во многих задачах требуется установить и оценить зависимость изучаемой случайной величины Y от одной или нескольких других величин. Рассмотрим сначала зависимость Y от одной неслучайной величины X , а затем от нескольких величин.

Статистической называют зависимость, при которой изменение одной из величин влечет изменение распределения другой. В частности, статистическая зависимость проявляется в том, что при изменении одной из величин изменяется среднее значение другой; в этом случае статистическую зависимость называют корреляционной.

Корреляционной зависимостью Y от X называют функциональную зависимость условной средней $\overline{y_x}$ от x : $\overline{y_x} = f(x)$. Это уравнение называют уравнением регрессии Y на X ; функцию $f(x)$ называют регрессией Y на X , а ее график – линией регрессии Y на X . Аналогично определяется условная средняя x , и корреляционная зависимость X от Y . *Первая задача теории корреляции* – установить форму корреляционной связи, т.е. вид функции регрессии (линейная, квадратичная показательная и т.д.). Наиболее часто функции регрессии оказываются линейными. *Вторая задача теории корреляции* – оценить тесноту (силу) корреляционной связи. Теснота корреляционной зависимости Y от X оценивается по величине рассеяния значений Y вокруг условного среднего $\overline{y_x}$ [1].

Большое рассеяние свидетельствует о слабой зависимости Y от X либо об отсутствии зависимости. Малое рассеяние указывает наличие достаточно сильной зависимости; возможно даже, что Y и X связаны функционально, но под воздействием второстепенных случайных факторов эта связь оказалась размытой, в результате чего при одном и том же значении X величина Y принимает различные значения.

Методами математической статистики исследуем тесноты линейной связи между следующими характеристиками отгисков:

- оптическая плотность (обозначим ее для удобства расчетов U) и шероховатость (X);
- красковосприятие (Z) и шероховатость (X);
- растискивание (I) и шероховатость (X).

А также построим гистограммы частот шероховатости, оптической плотности, красковосприятия, растискивания. Экспериментальным путем установлены следующие уравнения зависимостей:

$$z - \bar{z} = z_{xz} \frac{\sigma_z}{\sigma_x} (x - \bar{x}), \quad y - \bar{y} = \frac{r_{xy} \sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}).$$

Уравнение, описывающее зависимость оптической плотности от шероховатости, имеет следующий вид:

$$y - 1,238(3) = -0,3097471(x - 1,4615). \quad (1)$$

На основе проведенных исследований можно сделать вывод о том, что между оптической плотностью и шероховатостью наблюдается теснота высокой обратной линейной связи (коэффициент корреляции $r = -0,79$), т.е. с увеличением параметра шероховатости уменьшается значение оптической плотности.

Уравнение, описывающее зависимость красковосприятия от шероховатости, имеет следующий вид:

$$z - 5,161667 = 1,382527(x - 1,4615) \quad (2)$$

$r_{xz} = 0,67$, что говорит о заметной прямой линейной связи между красковосприятием и шероховатостью. С увеличением шероховатости заметно возрастает красковосприятие.

Уравнение, описывающее зависимость растискивания от шероховатости, имеет следующий вид:

$$v - \bar{v} = r_{xv} \frac{\sigma_v}{\sigma_x} (x - \bar{x}), \quad (3)$$

$$v - 43,66667 = 4,2995971 (x - 1,4615),$$

$r_{xv} = 0,28$, что говорит о слабой линейной зависимости растискивания от шероховатости.

Проведем более глубокий анализ зависимостей оптической плотности, растискивания, красковосприятия от шероховатости. Для этого опытные данные отразим на координатной плоскости и в каждом случае подберем свою аппроксимирующую функцию. Зависимость оптической плотности от шероховатости будет выражать функция вида $y = K/x$, что определено по расположению точек на координатной плоскости (рис. 1). Методом наименьших квадратов установим оптимальное значение параметра K . Оно равно $K = 0,88240$. Зависимость красковосприятия от шероховатости будет выражать функция вида $y = 8,5 - ae^x$, что определено по расположению точек на координатной плоскости (рис. 2). Методом наименьших квадратов установим оптимальное значение параметра a . Оно равно $a = 9,213$. Зависимость растискивания от шероховатости будет выражать функция вида $y = ax + b$, что определено по расположе-

нию точек на координатной плоскости (рис. 3). Оптимальные значения параметров a и b равны 0,89 и 18,29 соответственно.

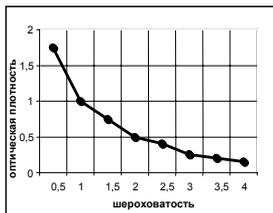


Рис. 1. График аппроксимирующей функции оптической плотности ($V = 0,8824/x$)

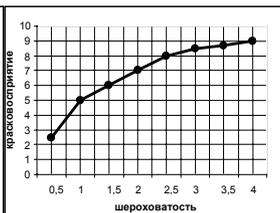


Рис. 2. График аппроксимирующей функции красковосприятия ($V = 8,5 - 9,213e^x$)

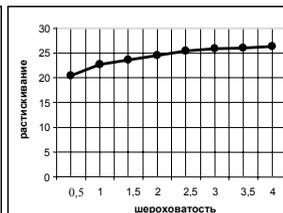


Рис. 3. График аппроксимирующей функции растискивания ($V = 0,89x + 18,29$)

В работе разработан алгоритм для расстановки бумаги по видам печатной продукции, который включает в себя основные параметры (оптическая плотность, растискивание, красковосприятие), характеризующие качество печати, на которые оказывает влияние степень шероховатости. Понятно, что печатать текстовые издания можно практически на любой бумаге, в то время как высокохудожественные издания, рекламную продукцию и деловую графику необходимо печатать на бумаге, которая не выходит за допустимые пределы шероховатости.

Разработано программное обеспечение на базе Microsoft Office Access для реализации представленного алгоритма оценки качества исследуемых бумаг для печатной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1998.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ ПОТОКОВ

С.Н. Бойцов, ассистент каф. ПМИ

ТУСУР, г. Томск, т. 41-33-06, caracupa@inbox.ru

Запишем задачу о многопродуктовом потоке, пользуясь обозначениями, введенными Фордом и Фалкерсоном [1]. Позднее сформулируем ее как задачу линейного программирования.

Сеть – это тройка $\langle X, Y, Z \rangle$, где X – множество узлов, $Y \subset X \times X$ – множество дуг и $Z \subset X \times X$ – множество пар узлов спроса и предложения.

На множествах Y и Z определим целочисленные (весовые) функции пропускной способности дуги $c:Y \rightarrow N^+$ и величины спроса-предложения $d:Z \rightarrow N^+$. Пусть $f_{pq}:Y \rightarrow Q$ – потоковая функция для $(p,q) \in Z$. $(W,V) = \{(w,v) \in Y: w \in W, v \in V; W \cap V = \emptyset\}$ – разрез, множество дуг, разделяющее сеть на две несвязные подсети W, V .

Введем обозначение $f(w,Y) = \sum_{(w,y) \in (w,Y)} f(w,y)$ – исходящий,

$f(Y,w) = \sum_{(y,w) \in (Y,w)} f(y,w)$ – входящий потоки для узла w .

Найти $f_{pq}:Y \rightarrow Q$ для $\forall (p,q) \in Z, \forall x \in X$ и $\forall (v,w) \in Y$, что

$$f_{pq}(x,Y) - f_{pq}(Y,x) = \begin{cases} -d(p,q), & x=p; \\ 0, & \text{иначе;} \\ d(p,q), & x=q, \end{cases} \quad (1)$$

$$\sum_{(p,q) \in Z} |f_{pq}(v,w)| \leq c(v,w). \quad (2)$$

(1), (2) – задача о многопродуктовом потоке. (1) – закон сохранения потока, (2) – ограничение на пропускную способность дуг. Потоки суммируются по модулю, потому что встречные потоки разных продуктов не уничтожаются. Мы имеем линейную задачу о совместности условий.

Теперь представим нашу сеть в виде иерархической обобщенной сети [3]. Пусть на более высоком уровне иерархии каждый узел или дуга будут совокупностями узлов и дуг предыдущего уровня. Например, пусть q, t, r, f, g, x, \dots – узлы на каком-то уровне иерархии, $(q,t), (q,x), (t,g), \dots$ – дуги, по каким-то соображениям на уровень выше шесть узлов объединили в два узла $S = \{s.q, s.t, s.r\}$, $P = \{p.f, p.g, p.x\}$, соответственно дуга $(S,P) = \{(s.q, p.x), (s.t, p.g)\}$ – множество, состоящее из двух дуг, а дуга (q,t) стала внутренней дугой узла P и оказалась невидимой на данном уровне. Весовые функции на такой дуге естественно принять $w(S,P) = \sum_{(s,p) \in (S,P)} w(s,p)$.

В результате на более высоком уровне иерархии количество дуг и узлов сокращается, весовые функции на дугах и парах узлов спрос-предложение суммируются, потоки разных продуктов объединяются.

Утверждение: Если существует решение на нижнем уровне иерархии, то существуют решения на более высоких уровнях.

Доказательство: Суммируем потоки и весовые функции согласно структуре иерархической сети снизу вверх, и мы получим решения на каждом уровне. Что и требовалось доказать.

Гораздо интереснее было бы перейти от обобщенного решения к более детальному решению на нижнем уровне.

Сформулируем задачу (1) о допустимости потоков как задачу линейного программирования [2]. В качестве метода решения выберем модифицированный симплекс-метод.

Пусть $A=[a_{ij}]$ – матрица допустимых сетей. Каждый столбец a_j в матрице A – допустимая сеть. Каждая строка соответствует дуге в сети. Пусть l_{pq} -цепи из p в q для всех пар $(p,q) \in Z$ в виде вектор-столбца инциденций дуги-цепи:

$$l_{pq} = \begin{cases} 1, & \text{дуга } i \text{ входит в цепь;} \\ 0, & \text{иначе,} \end{cases} \quad a_j = \sum_{(p,q) \in Z} l_{pq} * d(p,q). \quad (3)$$

Поток в допустимой сети удовлетворяет весь спрос-предложение.

Оказывается, что любой поток-решение (1) можно представить в виде выпуклой линейной комбинации таких допустимых сетей. Тогда, приняв коэффициенты в линейной комбинации за x , получаем задачу линейного программирования:

$$\theta = \max \sum_{j=1}^K x_j, \quad Ax + s = c, \quad (4)$$

Где K – количество допустимых сетей, c – пропускные способности дуг, s – слабая переменная, переводящая неравенство (2) в равенство.

Если в результате оптимизации $\theta \geq 1$, то задача (1) совместна.

Чтобы представить трудоемкость задачи (4), оценим длину матрицы A . Пусть k_{pq} – количество маршрутов в сети для пар узлов $(p,q) \in Z$ спроса-предложения. Отметим, что k_{pq} растет комбинаторно от количества вершин в графе и его цикломатического числа. Длина матрицы $K = \prod_{(p,q) \in Z} k_{pq}$ – это все возможные комбинации маршрутов для пар

$(p,q) \in Z$. Например, для одной из сетей из 6 узлов, 8 дуг и 3 пар спросов-предложений длина матрицы может достигнуть $12 \times 13 \times 12 = 1872$. Добавим 1 узел, 3 дуги, 1 спрос-предложение, и количество вариантов возрастает в 250 (!) раз $24 \times 28 \times 28 \times 26 = 489216$.

Давайте воспользуемся идеей иерархической сети. Из произведенных расчетов известно, что задача гарантированно и достаточно быстро решается для 7 узлов. Будем последовательно делить нашу сеть не бо-

лее чем на 7 подсетей. Если наша сеть состоит из 280 ($\approx 7^3$) узлов, то понадобится не более трех ступеней иерархии.

Далее решаем задачу на самом верхнем уровне иерархии, если решений нет, то и на нижних уровнях решений быть не может. Если решение есть, то оно состоит из линейной комбинации допустимых сетей. Этим сетям соответствуют допустимые сети более низких уровней иерархии, поэтому мы будем составлять потоки на низших уровнях, прежде всего, из этих сетей. Если не удалось найти таких потоков мы переходим к следующему обобщенному потоку. И так до тех пор, пока мы не исчерпаем всех решений на самом верхнем уровне.

Очевидно, что данный алгоритм значительно сужает поиск оптимального решения. Можно рассматривать решение транспортной задачи на высоком уровне как проверку необходимого условия существования решения. Эта проверка проводится поэтапно на каждом уровне.

Предложенный метод легко поддается распараллеливанию, когда можно проверять сразу несколько обобщенных решений на любом уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. Потоки в сетях. М.: Мир, 1963.
2. Ху Т.С, Целочисленное программирование и потоки в сетях. М.: Мир, 1974. 519 с.
3. Бойцов С.Н., Новосельцев В.Б. Иерархическая модель сложной динамической системы с внешним воздействием. ВИНТИ. №775-В97. 1997. 10 с.

КОНЦЕПЦИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК-ОДЕЖДА-СРЕДА»

И.В. Черунова, к.т.н., доцент

*Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса,
г. Шахты, т. 8-863-6-24-18-53, i_sch@mail.ru*

Проектирование одежды для защиты от экстремальных тепловых потоков включает в себя направления создания одежды, защищающей от тепла и холода в сочетании с сопутствующими производственными воздействиями, среди которых одним из значительных является статическое электричество. Разветвленность методик решения подобной группы задач приводит к необходимости формирования концепции комплексного подхода и далее – к созданию универсального формализованного аппарата для расчета и прогнозирования конструкции такой

группы изделий. С этой целью требуется определить основу теоретических положений – концепцию цикла проектирования.

Разработка концепции комплексного проектирования основана на эволюционном подходе в математическом моделировании процессов теплообмена системы «Человек-Одежда-Среда» для проектирования защитной одежды. А постановка и структурирование задачи на этапах проектирования базируются на методе логически-эвристического поиска.

Алгоритмы эволюционного моделирования позволяют решать две задачи:

- изучение динамики процесса эволюции, исследование свойств и изменений популяции в зависимости от изменения среды;
- поиск множества решений, наилучшим образом удовлетворяющих заданной целевой функции.

Эффективность эволюционного поиска зависит от множества факторов. Их оптимальный выбор приводит к повышению скорости и устойчивости поиска.

Существуют различные методы, позволяющие повысить эффективность эволюционного поиска. Одним из перспективных направлений является разработка алгоритмов эволюционных вычислений с использованием различных моделей эволюции [1]. В рамках этих проблем существенными являются следующие задачи

- разработки и исследования: фундаментальных принципов построения и функционирования эволюционных систем на основе базовых принципов теории эволюционного моделирования и мультиагентных подходов, включающих в себя, в частности, применение новых парадигм;
- методологии построения иерархических многоуровневых эволюционных систем на основе самообучения, самоорганизации и эволюционного развития для решения оптимизационных задач [2].

Последний тезис является важнейшим концептуальным положением для развития теории комплексного проектирования защитной одежды, где качество решений оптимизационных задач может быть основано на подходах эволюционной концепции моделирования системы «Человек-Одежда-Среда». Основным тезисом ЭМ является замена процесса моделирования сложного объекта моделированием его эволюции [3]. ЭМ реализует процедуру поиска в пространстве решений в виде эволюции множества приближающих решений (рис. 1).

Таким образом, основные положения выделенной концепции можно свести к следующим тезисам:

Представленная концепция требует разработки математического аппарата для описания системы «Человек-Одежда-Среда» для выполне-

ния оптимизационных расчетов системы. Регулируемым параметром расчетов являются параметры теплоизоляционного слоя одежды.



Рис. 1. Концептуальные положения эволюционного подхода в проектировании спецодежды для защиты от тепловых потоков на базе математического моделирования системы «Ч-О-С»

Сопутствующие производственные факторы среды формируют развитие формальной схемы задачи и приводят к соответствующему эволюционному развитию самой математической модели системы.

Однако базовая модель должна отражать основные процессы тепломассопереноса в системе с учетом геометрических и теплофизических составляющих системы.

Проектирование следует рассматривать не только как разработку проектно-конструкторской документации, но и как процесс в целом, устанавливающий логическую основу построения конструкции. При проектировании любого нового изделия, в соответствии с ЕСКД, выделяют восемь стадий: предпроектные исследования, техническое задание, техническое предложение, эскизное, техническое и рабочее проектирование, испытание и внедрение [4].

Рассматривая процесс проектирования специальной одежды как целостный, логически связанный цикл работ, следует выделить такие его составляющие, как:

- анализ проектной ситуации;
- характеристика объекта проектирования в системе «Человек-Одежда-Среда»;
- определение целевых критериев объекта проектирования;
- определение ограничений проектной задачи;
- определение маршрута проектирования;
- выбор методики решения задачи;
- расчет исходных данных конструирования изделия;
- выбор материалов для изделия;

- вариационный расчет толщины теплоизоляционного слоя одежды;
- расчет параметров системы пассивной и активной изоляции от теплового воздействия;
- расчет конструктивных переменных на базе параметров теплоизоляционных пакетов;
- прогнозирование качества, надежности и предварительная оценка проектируемого объекта;
- конструирование объекта;
- разработка рациональной технологии производства объекта;
- разработка рациональных методов обработки;
- разработка рационального оснащения и особенностей оборудования для производства;
- оценка качества объекта и проверка адекватности результатов прогнозирования.

Представленные блоки работ в логически-иерархической связи образуют определенную схему маршрута проектирования [5].

Первые три блока инженерных работ наименее формализованы. Рассматривая эту часть методологии проектирования, следует выделить важнейший этап, который очень важно подчинить законам формализации: инженерный анализ – это получение имеющих смысл ответов на вопросы инженерного характера за приемлемое время и при допустимых затратах. Для формализации инженерного анализа разработана обобщенная концепция цикла проектирования и разработки методологической основы для поиска инженерных решений на этапе анализа ситуаций и формирования исходных данных для прямого конструирования специальной одежды, защищающей от тепловых потоков на производстве, схема которой представлена на рис. 2.

Как видно из рис. 2, совокупное влияние различных аспектов: метеорологических, физиологических, производственных, конструктивно-технологических – приводит к сложным условиям задачи с системой ограничений и собственных критериев. Логический поиск оптимального решения задачи определения параметров конструкции защитного костюма выполняется методом простых итераций в последовательном цикле саморазвивающейся системы математических моделей: от базовой оптимизационной до расширенной имитационной. Последняя становится средством проверки оптимизационных моделей на адекватность и средством прогнозирования «поведения» системы «Человек-Одежда-Среда» в ожидаемых условиях.

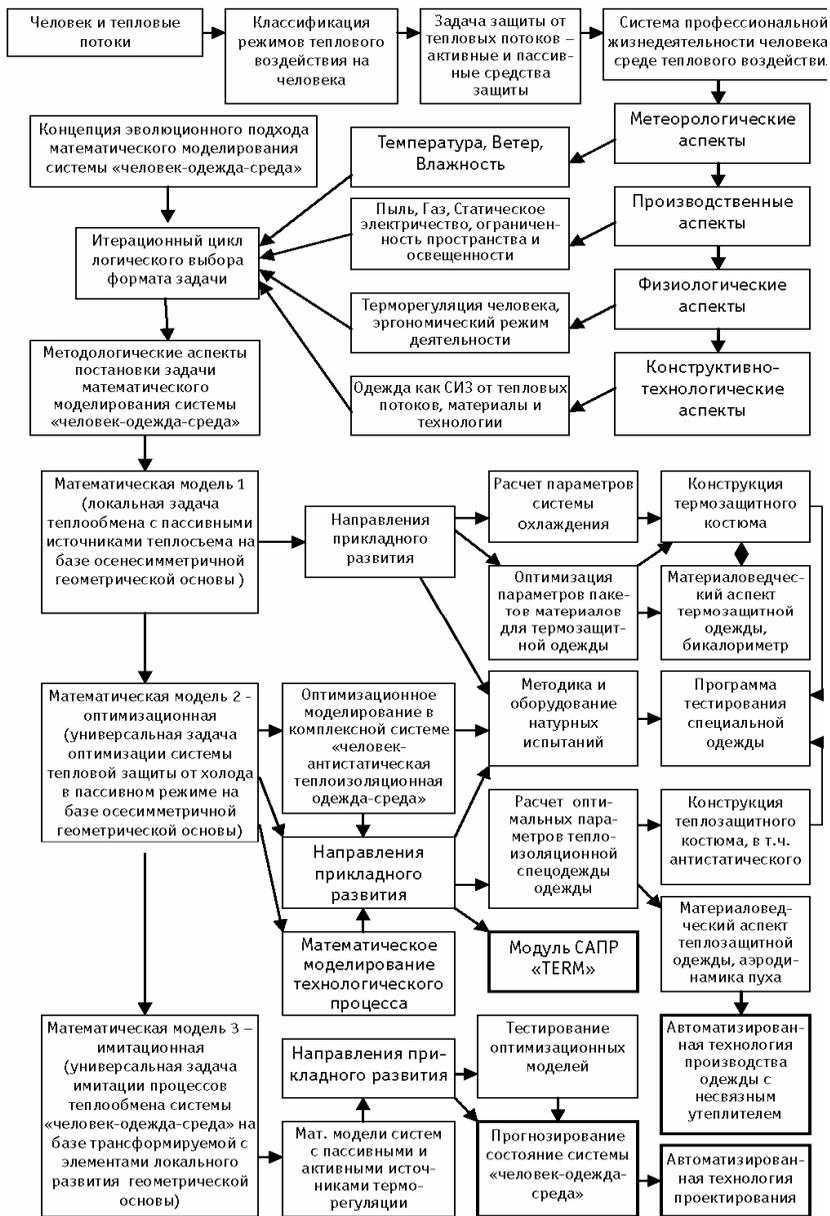


Рис. 2. Концепция комплексного проектирования теплоизоляционной спецодежды

ЛИТЕРАТУРА

1. Емельянов В.В., Курейчик В.М., Курейчик В.В. Теория и практика эволюционного моделирования. М.: ФИЗМАТ. 2003. 246 с.
2. Эволюционное моделирование. Слово редактора // Новости искусственного интеллекта. 2005. № 4.
3. Фогель Л., Оуэнс А., Уолли М. Искусственный интеллект и эволюционное моделирование. М.: Мир, 1969. 230 с.
4. Единая система конструкторской документации. Основные положения. // ЕСКД. М.: Изд-во стандартов, 1984.
5. Савельева Н.Ю. Системы автоматизированного проектирования одежды: Конспект лекций для студентов технологического факультета и института дистанционного и заочного обучения, обучающихся по специальности 280900 «Конструирование швейных изделий». Ч. 1. Общетеоретические вопросы. Шахты, 2002.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ВЯЗКОСТИ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ В ИНВЕРСНЫХ СРЕДАХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

А.А. Елизарова, аспирант

УлГТУ, г. Ульяновск, т. (8422) 43-02-35, e-mail: a.elizarova.@ulstu.ru

В настоящее время возрастает интерес исследователей к таким аномальным явлениям переноса, как отрицательная вязкость [1, 2], отрицательная электропроводность [3–6] и др. Интерес вызван тем, что, если коэффициенты вязкости и электропроводности принимают отрицательные значения, возможны ускорение более быстрых слоев жидкости за счет дальнейшего торможения более медленных и прохождение электрического тока с поглощением тепла, а также передача сигналов без потерь, а в некоторых случаях даже с усилением.

Целью настоящей работы является построение математических моделей явлений переноса в инверсных средах. Исследуются случаи инверсного идеального газа; инверсного реального газа, описываемого моделью Энскога; смеси реальных газов, в которой один из компонентов находится в инверсном состоянии; инверсного ионизированного реального газа; инверсных жидкостей и инверсных двумерных нанокристаллов. Актуальность исследования продиктована возможностью единого с точки зрения физики объяснения таких предсказанных еще в 60-е гг. прошлого века и лишь недавно экспериментально обнаруженных явлений, как отрицательная вязкость [2] и отрицательная абсолютная электропроводность [3]. Впервые на плодотворность развиваемого здесь подхода указал Р.А. Браже [7, 8].

Под инверсной системой понимается система частиц, находящихся во внешнем потенциальном поле, отличающаяся тем, что в состояниях с большей энергией находится большее количество частиц, чем в состояниях с меньшей энергией. Инверсия достигается энергетической накачкой, благодаря чему частицы оказываются в несвойственном им состоянии. Для такой системы эффективная абсолютная температура принимает отрицательные значения. Из элементарной кинетической теории явлений переноса [9] следует, что в инверсном идеальном газе, вследствие отрицательных значений плотности и эффективной массы, коэффициент динамической сдвиговой вязкости отрицателен:

$$\eta = D\rho < 0, \quad (1)$$

где $D = (1/3)\langle v \rangle \langle \lambda \rangle$ – коэффициент самодиффузии, причем $\langle \lambda \rangle$ – средняя длина свободного пробега молекул газа. Коэффициент электропроводности также отрицателен:

$$\sigma = (ne^2 \langle \lambda \rangle) / (2m \langle v \rangle) < 0. \quad (2)$$

В данной работе учтены особенности реальных газов, состоящие в конечных размерах молекул. Согласно теории Энскога [10], в модели умеренно плотного реального газа, состоящего из твердых сферических молекул, как и в инверсном идеальном газе, в рамках принятой модели коэффициенты самодиффузии и теплопроводности положительны, а коэффициенты сдвиговой и объемной вязкости отрицательны: $D > 0$, $\kappa > 0$, $\eta < 0$, $\zeta < 0$. Из теории Чепмена – Энскога [11] следует, что, если в плазме имеются инверсные компоненты, для которых $T < 0$, $p < 0$, $\rho < 0$, $m_j < 0$, то знак могут поменять лишь соответствующие парциальные коэффициенты электропроводности ($\sigma_i^j < 0$), парциальные электротермические коэффициенты ($\varphi_i < 0$) и парциальные коэффициенты вязкости ($\eta_i < 0$).

Коэффициент сдвиговой вязкости жидкости обычно определяется [12] как коэффициент пропорциональности между скоростью относительной деформации сдвига и возникающим касательным вязким напряжением. Для изотропной среды [12]

$$\eta = nkT\tau_P + (\mu_\infty - nkT)\tau_q, \quad (3)$$

где μ_∞ – мгновенный модуль сдвига, τ_P и τ_q – соответственно времена релаксации по импульсам и координатам.

В низкомолекулярных жидкостях при не слишком высоких температурах кинетическими членами nkT можно пренебречь и принять

$$\eta = \mu_\infty \tau_q. \quad (4)$$

В инверсных жидкостях $\mu_\infty < 0$ и $\eta < 0$.

В построённых математических моделях показано, что в двумерных нанокристаллах, состоящих из атомов или наночастиц возможны лишь 7 типов решеток Браве, разделяющихся на 4 сингонии: скаленагональную (класс 2), ортогональную (класс $2mm$), тетрагональную (классы 4 и $4mm$) и гексагональную (6 и $6mm$).

Тензор электропроводности σ_{ij} имеет следующую структуру:

класс 2	класс $2mm$	класс 4, 6, $4mm$, $6mm$
$\begin{vmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} \end{vmatrix},$	$\begin{vmatrix} \sigma_{11} & 0 \\ 0 & \sigma_{22} \end{vmatrix},$	$\begin{vmatrix} \sigma_{11} & 0 \\ 0 & \sigma_{11} \end{vmatrix}.$

Отсюда следует, что двумерные кристаллы тетрагональной и гексагональной сингоний являются электрически изотропными. На основе как классической, так и квантовой теории электропроводности показано, что при инверсии электронной (дырочной) подсистемы становятся отрицательными эффективные значения абсолютной температуры, массы, импульса, энергии, подвижности и электропроводности свободных носителей заряда.

Особый интерес вызывает электропроводность собственных двумерных полупроводников в условиях, когда создано инверсное распределение носителей только одного типа. Тогда можно подобрать условие для полной компенсации проводимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молевич Н.Е., Ораевский А.Н. // Труды ФИАН. 1992. Т. 242. С. 45.
2. Макарян В.Г., Молевич Н.Е. // Письма в ЖТФ. 2003. Т. 29, № 18. С. 4.
3. Рыжий В.И. // УФН, 2005, Т. 175, № 2. С. 205–213.
4. Van der Zant H.S. J. et al. // Phys. Rev. Lett. 2001. Vol. 87. 126401.
5. Mayi R. G. et al. // Nature. 2002. Vol. 420. P. 646.
6. Zudov M.A. et al. // Phys. Rev. Lett. 2003. Vol. 90. 046807.
7. Браже Р.А. // Математические методы и модели в прикладных задачах науки и техники: Тр. между. конф. «Континуальные алгебраические логики, исчисления и нейронформатика в науке и технике». Ульяновск, 2006. Т. 4. С. 46–48.
8. Браже Р.А. // Там же. С. 49–51.
9. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика. М.: Наука, 1975.
10. Eugkog D. Kinetische Theorie der Wärmeleitung, Reibung und Selbstdiffusion in gewissen verdichteten Gasen und Flüssigkeiten // Kungl. Svenska Vet. Ak. Handl. 1922. № 4.
11. Ферцигер Дж., Канер Г. Математическая теория процессов переноса в газах. М.: Мир, 1976.
12. Фабер Т.Е. Гидроаэродинамика. М.: Постмаркет, 2001.
13. Ротт Л.А. Статистическая теория молекулярных систем. М.: Мир, 1979.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ В КРЕМНИИ

А.С. Еришов, Т.Ю. Шубина, студенты 3 курса, каф. ФЭ

ТУСУР, г. Томск, okunek@yandex.ru

Диффузия является одним из важнейших технологических процессов при изготовлении любых видов электронных приборов и микросхем на кремнии.

Несмотря на большую научную и технологическую значимость процесса диффузии в кремнии, а также известную завершенность микроэлектронной технологии, сегодня не существует ни общепринятой теории диффузии, на сколько-нибудь полных и бесспорных измерений коэффициентов диффузии основных легирующих примесей для ряда важных с точки зрения технологии условий проведения этого процесса.

По результатам большого количества исследований кремния, для достигнутого современного технологического уровня можно сделать заключение, что в примесной диффузии доминирующую роль играют механизмы по вакансиям и междоузлиям. По данным исследований последних лет, вакансионный механизм диффузии доминирует при низких температурах (800–950 °С), междоузельный – при высоких температурах (1100–1200 °С).

Современные теории диффузии вынуждены учитывать взаимодействие примесей с точечными дефектами в кристалле, а также условия возникновения и влияние на распределение примесей макроскопических дефектов. Для учета этого влияния разработан ряд математических моделей. Основной целью данной работы было моделирование процессов диффузии примеси в кремнии. В ходе работы была разработана модель, позволяющая оценить коэффициент диффузии и профили распределения примеси без проведения эксперимента. Проведенные вычисления показывают хорошее совпадение с экспериментальными данными, что подтверждает достоверность данной модели.

Математическое описание процесса диффузии заключается в решении трехмерного дифференциального уравнения Фика, описывающее изменение концентрации диффундирующего вещества во времени в точке с координатами x, y, z .

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \cdot \left(\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 c}{\partial z^2} \right) = D \cdot \nabla^2 c, \quad (1)$$

где c – концентрация компонента в точке с координатами x, y, z в момент времени t . Для решения таких дифференциальных уравнений существуют различные аналитические и численные методы. Достоинство аналитических методов заключается в том, что решение может быть

получено в аналитическом виде. Однако решение такого дифференциального уравнения в аналитическом виде может быть осуществлено лишь при введении ряда допущений, которые зачастую значительно снижают ценность полученного решения. Численные методы позволяют решать задачи не используя различные упрощения, однако они не дают возможности получить аналитические зависимости.

В данной работе было осуществлено моделирование процесса диффузии вещества в образце-пластине конечных размеров ($0 < x < l$) при условии неизменности коэффициента диффузии. В этом случае решение получается в виде ряда экспонент – для пластины, который медленно сходится, если $Dt \ll l^2$, где t – время диффузии, с; D – коэффициент диффузии, $\text{см}^2/\text{с}$; l – геометрический размер образца, см.

Решение задачи сводится:

– к построению графика распределения концентрации диффундирующего вещества вдоль оси x к определенному исследователем промежутку времени t после начала эксперимента (рис. 1);

– к построению графика зависимости концентрации диффундирующего вещества во времени для точки, находящейся на расстоянии x от границы раздела фаз (рис. 2).

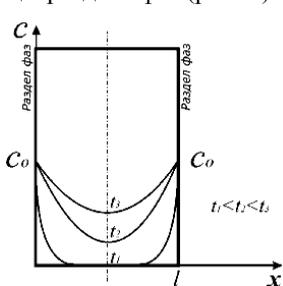


Рис. 1. График распределения концентрации

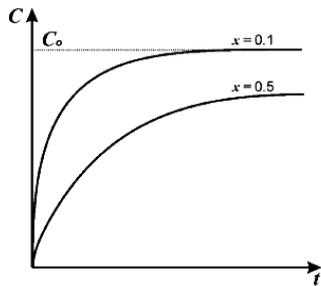


Рис. 2. График зависимости концентрации во времени

Проведенные вычисления показывают хорошее совпадение расчетных данных с экспериментальными данными, что подтверждает достоверность разработанной модели.

Разработанная математическая модель процесса диффузии кремния может служить математическим ядром электронных лабораторных работ для исследования процессов легирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонетти П., Антониадис Д. МОП-СБИС. Моделирование элементов и технологических процессов. М.: Радио и связь, 1988. 10 с.
2. Бубенников А.Н. Моделирование интегральных микротехнологий, приборов и схем. М.: Высшая школа, 1989. 44 с.

НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ОПОРНОЙ ГИПЕРПЛОСКОСТИ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

*Н.Ю. Губанов, студент 5 курса
ТГУ, г. Томск, kolya990@mail.ru*

Идентификация человека по чертам лица – одно из самых динамично развивающихся направлений в биометрической индустрии. Данная технология все заметнее выходит на лидирующие позиции в индустрии безопасности, в борьбе с преступностью и терроризмом.

Среди представленных на рынке программных продуктов следует отметить системы, основанные на методах поэлементного сравнения участков изображения [1], статистическом сравнении (факторный и кластерный анализ [2]) и ряде других. Для всех этих методов характерны два основных недостатка – высокая трудоемкость и достаточно невысокая достоверность.

В работе предлагается метод идентификации, основанный на принятии решения о принадлежности анализируемого изображения к одному из известных классов по оценке меры близости изображения к опорной гиперплоскости класса. Под опорной гиперплоскостью класса подразумевается плоскость, наименее уклоняющаяся от всего множества численных характеристик каждого изображения из данного класса.

В качестве формализованных численных характеристик описания изображений используются алгебраические моменты [3]:

$$\mu_{\alpha\beta} = \iint_{\infty} f(x,y) x^{\alpha} y^{\beta} dx dy, \quad (\alpha, \beta) = (\overline{0, n}), \quad (1)$$

где $f(x,y)$ – значение интенсивности изображения в точке (x,y) .

Параметры опорной гиперплоскости вычисляются из решения оптимизационной задачи:

$$L = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m (A_k x_k^j + A_0)^2 \rightarrow \min, \quad (2)$$

где x_k – ограниченная (длиной m) последовательность моментов $\mu_{\alpha\beta}(1)$ j -го изображения, принятая для описания данного класса; n – количество изображений в классе.

Для оценки принадлежности анализируемого изображения к классу будем использовать величину $\delta = \left(\sum_{k=1}^n A_k x_k' + A_0 \right) / \sqrt{\sum_{k=1}^n A_k^2}$ – расстоя-

ние до гиперплоскости, где x'_k – формализованные характеристики анализируемого изображения.

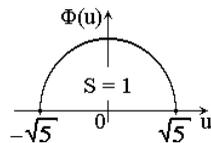
Принятие решения о принадлежности к классу изображений осуществляется сравнением внутриклассовых расстояний и расстояния до анализируемого изображения.

Из-за небольшого количества изображений, участвующих в вычислении коэффициентов опорной гиперплоскости, оценка параметров гиперплоскости ненадежна. Для достоверной идентификации человека необходимо использовать методы, позволяющие повысить точность оценки. Это достигается путем размножения измерений на основе непараметрической оценки функции плотности распределения моментных характеристик класса изображений и генерации дополнительных характеристик по оцененному распределению [4]:

$$\bar{f}(x) = \frac{1}{n \prod_{v=1}^m c_v} \prod_{v=1}^m \sum_{i=1}^n \Phi \left(\frac{x_v - x'_v}{c_v} \right), \quad (3)$$

где $\bar{f}(x)$ – совместная функция плотности вероятности; Φ – ядерная функция, m – количество моментных характеристик, n – количество изображений; c – коэффициент размытости ядерной функции, который характеризует ее область определения (расплывчатость ядра).

В работе используется ядерная функция Епанечникова.



Ввид функции Епанечникова

$$\Phi(u) = \begin{cases} \frac{3}{4\sqrt{5}} - \frac{3u^2}{20\sqrt{5}} & \forall |u| < \sqrt{5}; \\ 0 & \forall |u| \geq \sqrt{5}. \end{cases} \quad (4)$$

Оценка совместной функции плотности распределения проводилась путем вычисления оптимального значения параметра размытости c в функции плотности распределения, обеспечивающего минимальную внутриклассовую дисперсию σ , методом деформируемого многогранника (метод Нелдера–Мида) [5].

Поиск экстремума совместной функции плотности распределения основан на построении многогранника с $(n+1)$ вершинами на каждом шаге поиска, где n – размерность пространства управляемых параметров (величина, значение которой требуется найти при решении задачи оптимизации, в нашем случае вектор параметров размытости c).

Целевой функцией, значение которой вычисляется в каждой из вершин многогранника, является дисперсия:

$$\sigma = + \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (5)$$

где n – количество изображений; $x_i = \delta_i$ – отклонение i -го изображения от гиперплоскости класса.

В результате использования вышеизложенных методов непараметрической оценки функции плотности распределения, генерации дополнительных характеристик и метода Нелдера–Мида, значение дисперсии внутри класса изображений уменьшилось в 10^6 раз (от первоначального $10^{-5} - 10^{-6}$ до $10^{-11} - 10^{-12}$).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Samal A. and Iyengar P.A.* Automatic recognition and analysis of human faces and facial expressions: a survey// Pattern Recognition. 1992. Vol. 25, № 1. P. 65–77.
2. *Загоруйко Н.Г.* Методы распознавание и их применение. М.: Советское Радио, 1972.
3. *Елизаров А.И., Есипова В.А., Калайда и др. В.Т.* Некоторые проблемы представления и поиска в электронной форме филиграней (водяных знаков) на бумаге книжных памятников // Охрана и реставрация культурного наследия Сибири. Томск: Издательский дом «Курсив», 2002. С. 110–119.
4. *Лапко А.В., В.А. Лапко, М.И. Соколов, С.В. Ченцов.* Непараметрические системы классификации. Новосибирск: Наука, 2000. 240 с.
5. *Химмельблау Д.* Прикладное нелинейное программирование. М.: Мир, 1975. 534 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GARCH – МОДЕЛИ

Е.В. Истигечева, аспирант каф. АСУ;

А.В. Бобенко, студент 4 курса ЭФ ТГУ

ТУСУР, г. Томск, т. 53-13-12, ievne@mail.ru

Развитие мировых фондовых и валютных рынков диктует необходимость создания математических моделей, адекватно описывающих финансовые временные ряды. Обладая высокой ликвидностью, эти рынки привлекают все большее количество участников, главной целью которых является получение прибыли.

В настоящее время большой популярностью пользуются стохастические модели, поскольку с их помощью появляется возможность с большой точностью прогнозировать будущие значения финансовых активов.

В работе рассматривается возможность оценивания одного из наиболее важных показателей финансовых активов – **волатильности** на основе обобщенной модели авторегрессионной гетероскедастичности GARCH(1,1). Для оценивания волатильности предлагается использовать критерий поиска минимума функции по подмножеству неизвестных параметров волатильности, поскольку он дает возможность избежать каких-либо ограничений на распределение дневных приращений финансового временного ряда. Данное допущение является значительным, поскольку исследования показали, что эмпирические данные не имеют нормального распределения (как это предполагалось ранее). Доходности активов, как правило, являются лептокуртическими, т.е. плотность условного распределения отдачи финансовых активов характеризуется более тяжелыми хвостами и большей вытянутостью в области среднего значения, чем плотность нормального распределения.

Пусть дневная волатильность σ_n по последним k наблюдениям изменяется следующим образом:

$$\sigma_n^2 = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^k (y_{n-i} - \bar{y})^2,$$

где $\bar{y} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k y_{n-i}$ – выборочное среднее; k – лаг (задержка) временного ряда.

С другой стороны, пусть волатильность описывается моделью GARCH(1,1) :

$$\sigma_n^2 = \omega + \alpha y_{n-1}^2 + \beta \sigma_{n-1}^2.$$

Здесь σ_n – волатильность, $y_n = \frac{S_n}{S_{n-1}}$ – относительные приращения значений временного ряда, $\omega > 0, \alpha > 0, \beta > 0$ – параметры волатильности, которые необходимо оценить при условии, что $\omega + \alpha + \beta < 1$. Пусть при этом подмножество U определяется тройкой параметров (α, β, ω) как

$$U = \{\alpha, \beta, \omega: \alpha + \beta < 1; \alpha, \beta, \omega > 0\}.$$

Поскольку тип распределения y_i нам не известен, то оценивание коэффициентов модели (1) предлагается осуществлять, например, из условия минимума функции

$$L(u) = \sum_{i=1}^n \left| \sigma_n^{GARCH} - \sigma_n^{(k)} \right| \rightarrow \min_U,$$

где σ_n^{GARCH} – значение волатильности, рассчитанное в соответствии с (1), $\sigma_n^{(k)}$ – волатильность по историческим данным с лагом k , при этом предполагается, что k является априорно заданной величиной.

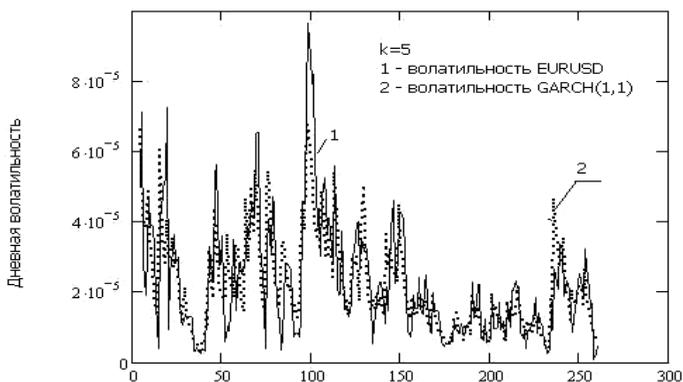
Анализ эмпирических данных

Перейдем к применению модели GARCH(1,1) и к расчету дневной волатильности валютной пары EUR/USD, для чего используем 264 значений за период с 02 января 2006 по 29 декабря 2006 года.

Значения параметров модели (1) при различных k приведены в следующей таблице:

k	ω	α	β
2	10^{-5}	0,47	0,34
5	10^{-5}	0,26	0,73
10	10^{-7}	0,14	0,85

Проведем расчеты с лагами $k = 2$, $k = 5$, $k = 10$. При $k = 2$ максимальная относительная погрешность между σ_n^{GARCH} и $\sigma_n^{(2)}$ была равна 0,0227, или 2,27%, то при $k=5$ она составила 0,019, или 1,9%, а при $k=10$ равна 0,0188, или 1,88%.



Дневная волатильность валютной пары EUR/USD с лагом $k=5$ за период с 02 января 2006 по 29 декабря 2006 года: 1 – эмпирическая волатильность; 2 – волатильность, рассчитанная GARCH(1,1)

В литературе по применению линейных стохастических моделей [2] указывается на тот факт, что GARCH-модели не способны отражать сильные изменения на финансовых рынках, несмотря даже на то, что эти модели хорошо учитывают изменения дисперсии. Использование

модели GARCH(1,1) позволило оценить резкие изменения эмпирических волатильностей, наиболее точный прогноз пиковых данных был получен при $k=5$, относительная погрешность не превосходила 0,75%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ширяев А.Н.* Вероятностно-статистические модели эволюции финансовых индексов // Обозрение прикладной и промышленной математики. 1995. Т. 2, вып. 4. С. 527–555.
2. *Истигечева Е.В., Мицель А.А.* Модели с авторегрессионной условной гетероскедастичностью // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Томск, 2006. Т. 5. С. 15–21.

СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ ОЦЕНОК ВЕРОЯТНОСТЕЙ СОБЫТИЙ ПО ДАННЫМ С ПРОПУСКАМИ

А.А. Князева

ТГУ, г. Томск, т. 25-17-13, amili@mail.ru

Пусть имеется трехмерная случайная независимая выборка из распределения $F(x, y, z)$ на R^3 . Причем по первой компоненте получено n_1 значений X_1, X_2, \dots, X_{n_1} , по второй компоненте n_2 значений Y_1, Y_2, \dots, Y_{n_2} , по третьей компоненте n_3 значений Z_1, Z_2, \dots, Z_{n_3} . Среди них полностью комплектными являются пары $(X_1, Y_1, Z_1), (X_2, Y_2, Z_2), \dots, (X_{n_0}, Y_{n_0}, Z_{n_0})$, остальные пары значений некомплектные, и при этом $n_1 \geq n_0, n_2 \geq n_0, n_3 \geq n_0$. Кроме того, в выборке присутствуют наблюдения, комплектные по двум из трех компонент: $n_{12} \geq n_0$ наблюдений, комплектных по первым двум компонентам; $n_{13} \geq n_0$ комплектных по первой и третьей; $n_{23} \geq n_0$ – по последним двум. Очевидно, должны выполняться соотношения $n_1 \geq n_{12}, n_1 \geq n_{13}, n_2 \geq n_{12}, n_2 \geq n_{23}, n_3 \geq n_{13}, n_3 \geq n_{23}$. По этим данным требуется построить оценку вероятности $P(ABC) = P(X \in A, Y \in B, Z \in C)$, $A \subset R, B \subset R, C \subset R$.

Предположим, что нам известны значения вероятностей $P(A) = a, P(B) = b, P(C) = c$. Рассмотрим два способа привлечения этой информации при оценивании $P(ABC)$.

Рассмотрим оценку, построенную по методу коррелированных процессов [1], следующего вида:

$$P_{n_0}^+(ABC) = P_{n_0}(ABC) - \lambda_1(P_{n_0}(A) - a) - \lambda_2(P_{n_0}(B) - b) - \lambda_3(P_{n_0}(C) - c), \quad (1)$$

где $P_{n_0}(ABC) = \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} I_A(X_i) I_B(Y_i) I_C(Z_i)$, $P_{n_0}(A) = \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} I_A(X_i)$,

$$P_{n_0}(B) = \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} I_B(Y_i), P_{n_0}(C) = \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} I_C(Z_i)$$

а коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ выбраны из условия минимума дисперсии оценки.

Данная оценка является несмещенной, имеет дисперсию вида (2):

$$DP_{n_0}^+(ABC) = DP_{n_0}(ABC) - G^T \cdot H^{-1} \cdot G, \quad (2)$$

где $DP_{n_0}(ABC)$ – дисперсия выборочной вероятности, построенной на основе комплектных наблюдений. Второе слагаемое в правой части показывает, на какую величину дисперсия оценки с учетом имеющейся информации может быть меньше по сравнению с дисперсией обычной эмпирической оценки. Величина $G^T H^{-1} G$ является неотрицательной [1].

Однако построенная оценка не использует информацию о попарном пересечении событий, содержащуюся в наблюдениях, комплектных по двум из трех компонент. Рассмотрим следующий вариант привлечения дополнительной информации, когда к оценке вероятности события ABC подключаются оценки событий AB , AC и BC , построенные с учетом знания маргинальных вероятностей. Построим оценку $P(ABC)$ как оценку вида (3):

$$P_{n_0}^*(ABC) = P_{n_0}(ABC) - [\mu_1 \quad \mu_2 \quad \mu_3] \cdot \begin{bmatrix} P_{n_{12}}(AB) - P_{n_{12}}^+(AB) \\ P_{n_{13}}(AC) - P_{n_{13}}^+(AC) \\ P_{n_{23}}(BC) - P_{n_{23}}^+(BC) \end{bmatrix}, \quad (3)$$

где $[\mu_1 \quad \mu_2 \quad \mu_3] = \mu$ – вектор параметров оценки; $P_{n_{12}}(AB), P_{n_{13}}(AC), P_{n_{23}}(BC)$ – оценки событий, построенные на основе наблюдений, комплектных только по двум компонентам; $P_{n_{12}}^+(AB), P_{n_{13}}^+(AC), P_{n_{23}}^+(BC)$ – оценки этих же событий, построенные с учетом знания маргинальных вероятностей a, b, c .

Оценка (3) также несмещена и имеет дисперсию вида (4), меньшую относительно дисперсии оценки, построенной без учета дополнительной информации.

$$DP_{n_0}^*(ABC) = DP_{n_0}(ABC) - U^T \cdot W^{-1} \cdot U, \quad (4)$$

где матрицы U, W имеют следующий вид:

$$U = \frac{1}{n_0} P(ABC) \begin{bmatrix} k_{12} [\xi_1 & \xi_2] \cdot \begin{bmatrix} 1-a \\ 1-b \end{bmatrix} \\ k_{13} [\psi_1 & \psi_2] \cdot \begin{bmatrix} 1-a \\ 1-c \end{bmatrix} \\ k_{23} [\zeta_1 & \zeta_2] \cdot \begin{bmatrix} 1-b \\ 1-c \end{bmatrix} \end{bmatrix}, \quad (5)$$

$$W = \begin{bmatrix} \frac{k_{12}}{n_0} P(AB) [1-a & 1-b] \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} & \xi^T V_{1213} \Psi & \xi^T V_{1223} \zeta \\ \xi^T V_{1213} \Psi & \frac{k_{13}}{n_0} P(AC) [1-a & 1-c] \begin{bmatrix} \psi_1 \\ \psi_2 \end{bmatrix} & \psi^T V_{1323} \zeta \\ \xi^T V_{1223} \zeta & \psi^T V_{1323} \zeta & \frac{k_{23}}{n_0} P(BC) [1-b & 1-c] \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix} \end{bmatrix}, \quad (6)$$

Коэффициенты k_{12}, k_{13}, k_{23} вводятся как доли полностью комплектных наблюдений в наблюдениях, комплектных по двум компонентам.

При этом справедливы соотношения $k_{12} = \frac{n_0}{n_{12}}, k_{13} = \frac{n_0}{n_{13}}, k_{23} = \frac{n_0}{n_{23}}$. Матрицы $V_{1213}, V_{1223}, V_{1323}$ находятся по формулам (7):

$$\begin{aligned} V_{1213} &= \frac{k_{12} k_{13}}{n_0} \cdot \begin{bmatrix} a(1-a) & P(AC) - ac \\ P(AB) - ab & P(BC) - bc \end{bmatrix}, \\ V_{1223} &= \frac{k_{12} k_{23}}{n_0} \cdot \begin{bmatrix} P(AB) - ab & P(AC) - ac \\ b(1-b) & P(BC) - bc \end{bmatrix}, \\ V_{1323} &= \frac{k_{13} k_{23}}{n_0} \cdot \begin{bmatrix} P(AB) - ab & P(AC) - ac \\ P(BC) - bc & c(1-c) \end{bmatrix}. \end{aligned} \quad (7)$$

Таким образом, построены две оценки вероятности пересечения трех событий, использующие одну и ту же информацию и отличающиеся по своей структуре. Следующая задача – исследование поведения данных оценок и построение на их основе оценок адаптивных, использующих вместо знания истинных вероятностей событий оценки этих вероятностей, построенных на основе наблюдений, комплектных только по одной компоненте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев Ю.Г., Тарима С.С. Оценивание долей по данным: с пропусками // Четвертый Сибирский конгресс по прикладной и индустриальной математике (ИНПРИМ-2000). Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2000. С. 86.

**К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ФАЗОВЫХ ПОРТРЕТОВ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ**
*Ю.Г. Кохановская, студентка 4 курса; В.В. Марченко, аспирант;
Л.И. Константинова, к.т.н., доцент*
ТПУ, г. Томск, т. 55-81-55, vlad_marchenko@mail.ru

Введение. Электроэнцефалография (ЭЭГ) – один из основных методов анализа деятельности мозга, основанный на регистрации его электрических потенциалов, был открыт австрийским психиатром Гансом Бергером в 1928 г. В настоящее время развитие вычислительной техники позволило перейти от чисто визуального анализа электроэнцефалограмм к качественно новым математическим методам обработки.

Цель настоящей работы – исследовать возможность применения фазовых портретов для обработки электроэнцефалограмм.

Динамическая система может быть описана с помощью фазового пространства, координаты которого являются элементами состояния, а точки в таком гиперпространстве характеризуют все возможные состояния системы. Согласно принятой терминологии, непрерывные кривые, последовательно соединяющие точки состояния и описывающие движение системы, называются траекториями и образуют фазовый портрет, который является геометрической характеристикой динамической системы. Таким образом, мы строим зависимость текущего измеренного значения электрического потенциала от предыдущего, которая отражает степень упорядоченности в системе.

Геометрический метод анализа. При геометрическом методе анализа ЭЭГ полученное хаотичное облако точек на фазовой плоскости аппроксимируется эллипсом. В работах [1], [2] указывается, что данная фигура является оптимальной для охвата фазового портрета произвольной формы.

Аппроксимация проводится по следующему алгоритму:

1. Определяются четыре крайние точки:

- с максимальной координатой по оси Y – I(x_1, y_1);
- с минимальной координатой по оси Y – II(x_2, y_2);
- с максимальной координатой по оси X – III(x_3, y_3);
- с минимальной координатой по оси X – IV(x_4, y_4).

2. Центр эллипса определяется как точка C , равноудаленная от крайних точек:

$$X_c = (x_3 + x_4) / 2, Y_c = (y_3 + y_4) / 2.$$

3. Определяется первая полуось эллипса.

3.1. Вычисляется максимально удаленная от начала координат точка:

$$r_{\max} = \max_i \sqrt{x_i^2 + y_i^2}, i = 1, \dots, N, \text{ где } N - \text{ количество точек в облаке.}$$

Прямая y_1 , соединяющая эти две точки, будет первой полуосью эллипса.

3.2. Вычисляются параметры прямой, являющейся первой полуосью эллипса:

$$y = a_1 \cdot x + b_1, \text{ где } a_1 \text{ будет углом наклона оси эллипса.}$$

3.3. Вычисляется размер первой полуоси эллипса a , как расстояние между точками I и C .

3.4. Определяется перпендикулярная первой полуоси прямая y_2 , проходящая через центр эллипса. Вычисляются ее параметры a_2, b_2 .

3.5. Определяется максимально удаленная от первой полуоси и центра точка B . Она будет являться точкой, через которую пройдет эллипс.

3.6. Определяется новое начало координат, смещенное в центр эллипса и повернутое на угол поворота эллипса. Подставляя в уравнение эллипса значение первой полуоси и координаты точки (в новой системе координат), вычисляют значение второй полуоси b .

3.7. Аппроксимируется эллипс по полученному уравнению в новой системе координат.

3.8. Вычисляется размер площади аппроксимирующего эллипса, как

$$S = \pi ab.$$

В качестве основных параметров аппроксимирующего эллипса рассматриваются: размеры большой и малой полуосей, площадь эллипса, тангенс угла наклона большой полуоси к оси абсцисс, сдвиг центра эллипса относительно начала координат, а также коэффициент эксцентриситета $k = b/a$.

Площадь эллипса характеризует масштаб фазового портрета и отражает энергию системы. Коэффициент эксцентриситета количественно описывает сжатие фазового портрета.

Результаты исследований и вывод. Полученный фазовый портрет можно анализировать качественно, опираясь на форму аппроксимируемой области и степень ее заштрихованности. Помимо качественной, описанный выше геометрический метод позволяет давать косвенные количественные оценки параметров фазового портрета.

Чтобы глубже понять смысл вычисляемых параметров аппроксимирующего эллипса, было проведено исследование метода на простом модельном сигнале. Известно, что ЭЭГ представляет собой случайный колебательный процесс, т.е. на каждом участке записи встречаются волны различной амплитуды и частоты. Однако для упрощения задачи в исследовательских целях можно воспользоваться простым синусоидальным сигналом.

Было установлено, что размеры полуосей прямо пропорционально зависят от амплитуды сигнала. Причем двукратное увеличение амплитуды приводит к двукратному увеличению обеих полуосей, а коэффициент эксцентриситета остается неизменным.

Частота сигнала прямо пропорционально связана с размером малой полуоси и обратно пропорционально – с размером большой полуоси. Причем малая полуось значительно увеличивается при увеличении частоты, а большая полуось уменьшается незначительно, что приводит к увеличению площади аппроксимирующего эллипса.

Также была исследована зависимость параметров эллипса от шага дискретизации. При выборе частоты дискретизации больше оптимальной, рассчитанной по теореме Котельникова, значительного изменения фазового портрета и параметров описывающего эллипса не происходило. Другими словами, сохранение дополнительной информации о сигнале не приводит к увеличению точности метода. Если же выбрать частоту дискретизации меньше оптимальной, то происходит искажение фазового портрета и параметров эллипса.

Метод был опробован на сигналах ЭЭГ, предоставленных Томским НИИ курортологии и физиотерапии. По совету врача-специалиста для анализа были взяты данные с затылочных отведений электроэнцефалографа. При обработке реальных данных метод показал хорошую чувствительность к изменениям сигнала. Фазовый портрет и параметры эллипса существенно различаются для ЭЭГ больных до и после лечения. Предполагается, что метод можно с успехом использовать при массовых обследованиях людей для постановки предварительного диагноза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лужнов П.В., Парашин В.Б., Шамкина Л.А. Разработка графического анализа variability сердечного ритма. Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2004. №10. с. 44–49.
2. Лужнов П.В., Парашин В.Б., Шамкина Л.А. Разработка метода анализа variability сердечного ритма при психофизиологических пробах для детекции эмоционально значимых стимулов. Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2005. №10. с. 49–56.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА СТОКСА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ
СКРЫТЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ**
*С.С. Крупина, студентка 4 курса; В.В. Марченко, аспирант;
Л.И. Константинова, к.т.н., доцент*
ТПУ, г. Томск, т. 55-81-55, bondar@kvadro.net

Периодичность в протекании природных процессов является одной из особенностей жизни. Периодические изменения в организме, характеризующие объективно устанавливаемыми количественными показателями и имеющие определенную временную структуру, называют ритмами.

Основными параметрами ритмов являются амплитуда, период и фаза. Выход параметров ритмов за пределы нормы или появление их там, где они раньше не обнаруживались, как правило, связано с болезнью. Ритмы при этом могут быть замаскированы аperiodическими колебаниями сложной формы, поэтому разработаны методы анализа, позволяющие выявлять скрытые периодичности процессов.

В нашей работе исследуется возможность выделения скрытых гармоник методом Стокса.

Сформулируем задачу математически. На участке конечной длины L задана некоторая функция $y = f(x)$ со своими n значениями $y_0, y_1, y_2, \dots, y_{n-1}$ для соответствующих равноотстоящих значений аргумента $t_0, t_1, t_2, \dots, t_{n-1}$, причем подозревается, что эта функция является результатом наложения на синусоидальную кривую

$$u = A \sin\left(2\pi t/T + \psi\right), \quad (1)$$

параметры которой A , T и ψ неизвестны, другой произвольной неизвестной функцией $R = \varphi(t)$, относительно которой только известно то, что она удовлетворяет условиям Дирихле.

В общем случае, наиболее интересном для практических целей, при исследовании экспериментально полученных кривых, нет гарантии, что в исследуемой зависимости скрыта только одна, а не несколько периодических кривых. Но можно ограничиться более простой постановкой задачи, так как если метод окажется способным вскрыть хотя бы одну из составляющих периодического характера, то ничто не помешает «снять» эту слагающую из заданной зависимости $y = f(x)$ и оперировать подобным же приемом над «остаточной» функцией.

Стокс предложил данную экспериментальную кривую $y = f(x)$ умножить на значения $\sin \omega x$ и $\cos \omega x$, а затем на всем заданном участке L найти величины определенных интегралов

$$M_\omega = \int_0^L y \sin \omega x dx; N_\omega = \int_0^L y \cos \omega x dx, \quad (2)$$

причем эту операцию следует выполнить для ряда последовательных значений ω , охватывающих с обеих сторон область подозреваемой величины искомой частоты ω_x , т.е. для значений

$$\omega_0 \ \omega_1 \ \omega_2 \ \omega_3 \ \dots \ \omega_{k-1} \ \omega_k,$$

где $\omega_0 \ll \omega_x \ll \omega_k$, и, действуя таким образом, получить ряд значений интегралов

$$\begin{matrix} M_{\omega_0} & M_{\omega_1} & M_{\omega_2} & \dots & M_{\omega_{k-1}} & M_{\omega_k}; \\ N_{\omega_0} & N_{\omega_1} & N_{\omega_2} & \dots & N_{\omega_{k-1}} & N_{\omega_k}. \end{matrix}$$

Сопоставляя полученные величины между собой, можно заметить резкие изменения в ходе величин M_{ω_i} и N_{ω_i} при некоторых значениях пробных периодов или частот, которые и являются признаком обнаружения того, что мы приблизились к неизвестному нам периоду T_x или искомой частоте ω_x .

Таким образом, скрытая гармоника, описанная выражением (1), несомненно должна себя выдать, несмотря на то, что она была достаточно «прочно» замаскирована наложением посторонней возмущающей функции несистематического характера $R(x)$ [1].

Перед применением метода для обработки экспериментальных данных было проведено исследование на зависимость точности обнаружения скрытого периода и амплитуды от длины рассматриваемой реализации, шага дискретизации и уровня зашумленности.

Нужно рациональным образом выбрать длину анализируемой зависимости. Помимо общего увеличения объема вычислений, анализировать излишне длинный участок невыгодно еще и потому, что при небольшом относительно, но неустойчивом периоде мы смешаем в одну кучу все участки, где период изменяется, и рискуем получить неубедительные результаты [2].

Было установлено, что для достижения высокой точности нахождения скрытого периода в исходной реализации должно содержаться по крайней мере 4 периода. При уменьшении количества периодов точность вычислений значительно сокращается.

Для дискретизации сигнала без потери информации согласно теореме Котельникова частота отсчетов должна быть в 2 раза выше верхней граничной частоты спектра сигнала. Увеличение частоты не влияет на точность нахождения скрытой периодичности. При выборе частоты дискретизации меньше оптимальной более чем в 4 раза, точность вычислений выходит за границы требуемой 95% точности.

Было проведено исследование метода на соотношение сигнал-шум. При равенстве данного соотношения единице получена приемлемая погрешность. При дальнейшем увеличении соотношения метод не достигает приемлемой точности.

Метод Стокса был опробован на сигналах ЭЭГ, предоставленных Томским НИИ курортологии и физиотерапии. По совету врача-специалиста для анализа были взяты данные с затылочных отведений электроэнцефалографа. Исходная реализация ЭЭГ была разбита на последовательные участки длительностью 4 с. Такого участка вполне достаточно для обнаружения даже самых медленных волн.

В результате обработки данных здорового взрослого человека был обнаружен скрытый период, равный 0,1 с, что соответствует частоте

10 Гц, т.е. альфа-ритму. Остальные ритмы выражены гораздо слабее, как и должно быть в норме.

При анализе патологической ЭЭГ обнаружился дельта-волны, превышающие по амплитуде все остальные ритмы. Также в сигнале присутствовали колебания относительно большой амплитуды из диапазона бета- и тета-волн. У здорового человека дельта-волн столь большой амплитуды быть не должно, бета- и тета-волны тоже должны быть выражены гораздо слабее, поэтому полученный результат согласуется с врачебным заключением.

У того же пациента после лечения на ЭЭГ стал преобладать альфа-ритм. Колебания тета- и дельта-диапазона хотя и присутствовали, но были уже меньше выражены, что говорит об эффективности проведенного курса терапии.

В результате исследования на простом модельном сигнале была доказана работоспособность метода Стокса. Кроме того, на реальных данных была продемонстрирована возможность применения метода Стокса для обработки электроэнцефалограмм. Скрытые ритмы, найденные предложенным методом, вполне согласуются с заключением врача-специалиста о состоянии пациента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеев В.А. Теория и практика результатов наблюдений над техническими объектами, работающими в эксплуатационных условиях. Л., 1960. 329 с.
2. Сахаров В.Л., Андреев А.С. Методы математической обработки ЭЭГ: Учебное пособие. Таганрог: Антон, 2000. 44 с.

МОДЕЛЬ ОПИСАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ РАЗВЕТВЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Б.Б. Кубалова, Т.А. Юрошева – аспиранты;

Е.А. Хадзарагова, д.т.н., доцент

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(Государственный технологический университет), г. Владикавказ*

При решении задачи оптимизации управления технологическим процессом возникает необходимость быстрого расчета сложного материального баланса.

Рассмотрим простейшую схему технологического процесса с рециклом (рис. 1), включающего смесительную, простую и разделительную операции.

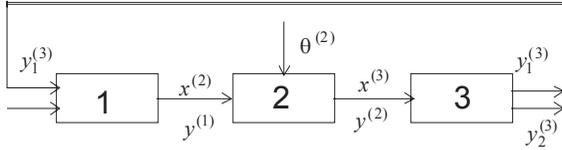


Рис. 1. Пример схемы комплекса с рециком: 1 – смешительная операция; 2 – простая операция; 3 – разделительная операция

Смесительная операция описывается моделью

$$\begin{aligned} x_0 + y_1^{(3)} &= y^{(1)}; \\ v_{11}^{(3)} y_1^{(3)} + \bar{v}_1^0 x_0 &= v_1^{(1)} y^{(1)}; \\ v_{21}^{(3)} y_1^{(3)} + \bar{v}_2^0 x_0 &= v_2^{(1)} y^{(1)}; \\ \underline{v}_1^{(1)} \leq v_1^{(1)} \leq \bar{v}_1^{(1)}; \quad \underline{v}_2^{(1)} \leq v_2^{(1)} \leq \bar{v}_2^{(1)}; \end{aligned}$$

где $\bar{v}_1^0, \bar{v}_2^0, v_1^{(1)}, \bar{v}_1^{(1)}, v_2^{(1)}, \bar{v}_2^{(1)}$ – заданные величины, характеризующие качественные показатели процесса или концентрации веществ в потоке.

Простая операция описывается моделью

$$y^{(2)} = \theta^{(2)} x^{(2)}; \underline{\theta}_2^{(2)} \leq \theta^{(2)} \leq \bar{\theta}_1^{(2)},$$

где $\bar{\theta}_2^{(2)}, \underline{\theta}_1^{(2)}$ – заданные числа.

Для разделительной операции выбрана следующая модель:

$$\begin{aligned} y_2^{(3)} &\geq \bar{y}_2^{(3)}; \\ v_{11}^{(3)} y_1^{(3)} + v_{12}^{(3)} y_2^{(3)} &= v_1^{(3)} x^{(3)}; \\ v_{21}^{(3)} y_1^{(3)} + v_{22}^{(3)} y_2^{(3)} &= v_2^{(3)} x^{(3)}; \\ y_1^{(3)} + y_2^{(3)} &= x^{(3)}; \\ \underline{v}_{si}^{(3)} \leq v_{si}^{(3)} \leq \bar{v}_{si}^{(3)}, \quad s, i = 2. \end{aligned}$$

Согласно схеме условия материального баланса записываются так:

$$y^{(1)} = x^{(2)}; y^{(2)} = x^{(3)}.$$

Предположим, что простая операция не изменяет качественных показателей потока, т.е.

$$v_1^{(1)} = v_1^{(3)}; v_2^{(1)} = v_2^{(3)}.$$

С учетом выписанных балансных соотношений систему ограничений задачи можно представить следующим образом:

$$\begin{aligned}
& x_0 - x^{(2)} + y_1^{(3)} = 0; \\
& -\theta^{(2)} x^{(2)} + y_1^{(3)} + y_2^{(3)} = 0; \\
& \bar{v}_1^0 x_0 - v_1^1 x^{(2)} + v_{11}^{(3)} y_1^{(3)} = 0; \\
& \bar{v}_2^0 x_0 - v_1^2 x^{(2)} + v_{21}^{(3)} y_1^{(3)} = 0; \\
& -v_1^1 \theta x^{(2)} + v_{11}^{(3)} y_1^{(3)} + v_{12}^{(3)} y_2^{(3)} = 0; \\
& v_2^1 \theta x^{(2)} + v_{21}^{(3)} y_1^{(3)} + v_{22}^{(3)} y_2^{(3)} = 0; \\
& \underline{v}_1^{(1)} \leq v_1^{(1)} \leq \bar{v}_1^{(1)}; \quad \underline{v}_{si} \leq v_{si} \leq \bar{v}_{si}, s, i = 2; \\
& \underline{v}_2^{(1)} \leq v_2^{(1)} \leq \bar{v}_2^{(1)}; \quad \underline{\theta}^{(2)} \leq \theta^{(2)} \leq \bar{\theta}^{(2)}, x_0 \leq 0, y_2^{(3)} \geq \bar{y}_2^{(3)}.
\end{aligned}$$

Требуется определить такие материальные потоки $x_0, x^{(2)}, y_1^{(3)}, y_2^{(3)}$, показатели качества $v_1^{(1)}, v_2^{(1)}, v_{11}^{(3)}, v_{21}^{(3)}, v_{12}^{(3)}, v_{22}^{(3)}$ и параметр $\theta^{(2)}$, при которых достигается экстремум выбранного критерия качества управления процессом.

Существенной особенностью матрицы ограничений задачи является наличие в столбце при одной переменной $x^{(2)}$ как параметр $\theta^{(2)}$ и переменных $v_1^{(1)}$ и $v_2^{(1)}$, так и их произведений. Если ввести переменные λ_1, λ_2 и заменить $\theta^{(2)}$

$$\theta^{(2)} = \bar{\theta}^{(2)} \lambda_1 + \underline{\theta}^{(2)} \lambda_2, \lambda_1 + \lambda_2 = 1, \lambda_1 \geq 0, \lambda_2 \geq 0,$$

а затем использовать замену

$$\lambda_1 x^{(2)} = x_{11}, \lambda_2 x^{(2)} = x_{21}, x_{11} + x_{21} = x^{(2)},$$

то вместо одного столбца появляются два столбца переменных x_{11}, x_{21} с одними и теми же переменными коэффициентами $v_2^{(1)}$ и $v_1^{(1)}$.

Подобная задача является нелинейной. Для ее решения использованы приемы аппроксимации произведений переменных. Существенными в этой задаче являются наличие в контуре рецикла простой операции с переменным параметром и необходимость учета влияния качественных показателей. При фиксации параметра сформулированная задача становится задачей обобщенного линейного программирования.

В соответствии с методом построения математической модели описания материальных потоков разветвленной технологической схемы, изложенной выше, проведен расчет материального баланса процесса

выщелачивания цинкового огарка (рис. 2), реализованный на языке QB.450. Программа позволяет рассчитать число технологических циклов, за которое изменение конечных продуктов процесса достигает задаваемой точности при наложении ограничений на коэффициенты разделения верхнего слива нейтральных конусов (ВСНК) и нижнего слива нейтральных конусов (НСНК).

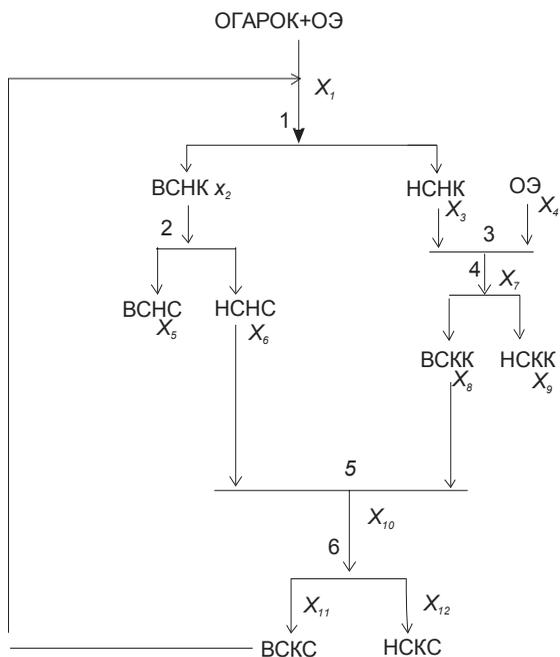


Рис. 2. Технологическая разветвленная схема выщелачивания цинкового огарка

Результаты расчета рециркулирующего потока технологической схемы выщелачивания цинкового огарка: искомое число циклов равно 34, минимальное значение рециркулирующего потока $R = 24,08001$ достигается при коэффициентах разделения потока $X_2 = 0,21$, $X_3 = 0,3$.

Вывод. Предлагаемая модель расчета материальных потоков разветвленной технологической схемы может быть использована при решении задач оптимизации управления технологическим процессом.

ДИНАМИКА ВОЛН ДАВЛЕНИЯ В СУЖАЮЩИХСЯ КАНАЛАХ, ЗАПОЛНЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВОЙ ЖИДКОСТЬЮ

С.А. Лепихин, аспирант

БирГСПА, г. Бирск, Республика Башкортостан, т. 2-64-90, sg81@bk.ru

Введение. Интерес к изучению распространения нестационарных возмущений в двухфазных пузырьковых средах, содержащихся в каналах и трубах с переменным по длине сечением, определяется, в первую очередь, широким применением таких систем в ряде технологических процессов химической, нефтеперерабатывающей, металлургической и других отраслей промышленности.

Эффекты, связанные с влиянием геометрической формы канала на амплитуду распространяющихся в нем волн, могут быть использованы для создания в пузырьковой жидкости локальных зон с кратковременными высокими давлениями в узких частях канала.

Постановка задачи и основные уравнения. Рассмотрим, в квазиодномерном приближении, динамику волн давления в каналах переменного сечения.

При описании движения пузырьковой жидкости будем полагать: в каждом элементарном объеме все пузырьки сферические и одного радиуса, вязкость и теплопроводность существенны лишь в процессе межфазного взаимодействия, и в частности при пульсации пузырьков, отсутствует дробление и слипание пузырьков.

На основе вышеприведенных допущений примем систему макроскопических уравнений масс, числа пузырьков, импульсов и давления в пузырьках в односкоростном приближении [1]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\rho_i S)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho_i v S)}{\partial x} &= 0 \quad (i=l, g), & \frac{\partial(nS)}{\partial t} + \frac{\partial(nvS)}{\partial x} &= 0, \\ \frac{\partial(\rho v S)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v^2 S)}{\partial x} &= -S \frac{\partial p_l}{\partial x}, & \frac{dp_g}{dt} &= -\frac{3\gamma p_g}{a} w - \frac{3(\gamma-1)}{a} q, \\ \frac{da}{dt} &= w, \end{aligned}$$

$$\alpha_l + \alpha_g = 1, \quad \alpha_g = \frac{4}{3} \pi a^3 n, \quad \rho_i = \rho_i^0 \alpha_i, \quad \rho = \rho_l + \rho_g,$$

где $S=S(x)$ – площадь поперечного сечения канала, a – радиус пузырьков, γ – показатель адиабаты для газа, v – скорость, p_i – давления фаз, ρ_i^0 – истинные плотности фаз, α_i – объемные содержания фаз, q – интенсивность теплообмена, n – число пузырьков в единице объема,

w – радиальная скорость пузырьков. Нижними индексами $i=l, g$ отмечены параметры жидкой и газовой фаз.

При описании радиального движения в соответствии с уточнением, предложенным в [2], будем полагать, что $w = w_R + w_A$, где w_R описывается уравнением Рэлея – Ламба, а w_A определяется из решения задачи о сферической разгрузке на сфере радиуса a в несущей жидкости в акустическом приближении:

$$a \frac{\partial w_R}{\partial t} + \frac{3}{2} w_R^2 + 4\nu_l \frac{w_R}{a} = \frac{p_g - p_l}{\rho_l^o},$$

$$w_A = \frac{p_g - p_l}{\rho_l^o C_l \alpha_g^{1/3}},$$

где ν_l – вязкость жидкости, C_l – скорость звука в жидкости ($C_l = 1500$ м/с).

Будем полагать, что жидкость является акустически сжимаемой, а газ калорически совершенным:

$$p_l = p_0 + C_l^2 (\rho_l^o - \rho_{l0}^o) \quad p_g = \rho_g^o R T_g,$$

где R – газовая постоянная. Здесь и в дальнейшем индексами 0 внизу снабжены параметры, относящиеся к начальному невозмущенному состоянию.

Тепловой поток q задается приближенным конечным соотношением

$$q = Nu \lambda_g \frac{T_g - T_l}{2a}; \quad Nu = \begin{cases} \sqrt{Pe}, & Pe \geq 100 \\ 10, & Pe < 100 \end{cases};$$

$$Pe = 12(\gamma - 1) \frac{T_0}{|T_l - T_g|} \frac{a|w|}{v_g^{(T)}}, \quad v_g^{(T)} = \frac{\lambda_g}{c_g \rho_g}.$$

Здесь $T_0 = const$ – температура жидкости, c_g , λ_g , $v^{(T)}$ – соответственно удельная теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность газа, Nu – число Нуссельта, Pe – число Пекле.

С учетом уравнения состояния и неразрывности для температуры газа в пузырьках можно получить

$$\frac{T_g}{T_0} = \frac{p_g}{p_0} \left(\frac{a}{a_0} \right)^3.$$

Принятая система уравнений позволяет адекватно описывать динамику волн с достаточно «крутыми» участками, когда сжатие пузырьков определяется не только эффектами радиальной инерции несущей жид-

кости, но и акустической разгрузкой на пузырьках и, следовательно, сжимаемостью жидкости.

Результаты расчетов и выводы. На основе численного моделирования рассмотрено распространение волн давления в суживающихся по длине (конусообразных) каналах. Изучены особенности реализации на конечном участке каналов высоких давлений (а также температур газа в пузырьках), многократно превышающих амплитуду волн давления на их входе.

В частности, для волн типа «ступенька», распространяющихся в канале с заданными геометрическими параметрами (длиной, степенью сужения), исследовано влияние характеристик газожидкостной смеси (начального радиуса пузырьков и объемного газосодержания) на количественную картину максимальных давлений, возникающих перед преградой в конце канала. Показано, что наибольшие всплески давления возникают в жидкости с более крупными пузырьками, однако в сильно сужающихся каналах такие же высокие давления могут реализовываться и в мелкодисперсной пузырьковой жидкости. С ростом объемного газосодержания пузырьковой жидкости максимальные давления и температуры газа в пузырьках возрастают.

Кроме того, анализируется влияние на эволюцию волн давления таких факторов, как неоднородности распределения объемного содержания, размеров пузырьков по длине канала. Установлена возможность возбуждения в таких каналах, заполненных химически активной (способной к детонации) пузырьковой жидкостью, детонационных волн с помощью волн умеренной амплитуды, которые неспособны инициировать детонацию на входе сужающегося канала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Нигматулин Р.И.* Динамика многофазных сред. М.: Наука, 1987. Ч. 1. 464 с.
2. *Нигматулин Р.И., Шагапов В.Ш., Вахитова Н.К.* Проявление сжимаемости несущей фазы при распространении волн в пузырьковой среде // ДАН. 1989. Т. 304, № 35. С. 1077–1081.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭПИТАКСИИ КРЕМНИЯ

*И.А. Лисецкий, А.С. Сальников – студенты гр. 314-1, 3 курса
ТУСУР, г. Томск, т. 8-913-813-713-0, red.lis@mail.ru*

Целью данной научной работы является создание программы, позволяющей моделировать процесс эпитаксии кремния. Эпитаксия – процесс ориентированного наращивания кристаллического вещества на подложке. В настоящее время процессы эпитаксии занимают одно из

ведущих мест в полупроводниковой технологии, так как эпитаксиальные слои могут быть получены в структурном отношении более совершенными, обладают практически идеальной однородностью распределения легирующих примесей и отличаются существенно меньшим содержанием неконтролируемых загрязнений. Для БИС (больших интегральных схем) наиболее актуальна разработка тонкослойных субмикронных БТ (биполярных транзисторов), способных работать с максимальными скоростями переключения в режиме высоких и сверхвысоких плотностей тока. Для разработки таких интегральных транзисторов необходимо получать прецизионные эпитаксиальные слои с заданной стабильной концентрацией.

В технологических процессах существенно облегчить и упростить разработку новых приборов и устройств позволяет моделирование физических процессов в этих приборах. Моделирование как рабочего режима, так и процесса изготовления. Кроме того, моделирование можно применить для создания наглядной виртуальной лабораторной работы, облегчающей понимание процесса, например для дубов из филиалов. Исходя из таких рассуждений, авторами было принято решение о создании наглядной программы, моделирующей процесс эпитаксии кремния.

В качестве математического аппарата для описания этого процесса было взято следующее. Для перераспределения примеси в объеме структуры в процессе роста эпитаксиального слоя используется одномерное уравнение диффузии
$$\frac{\partial C(z,t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(D \frac{\partial C}{\partial z} \right).$$

Для последовательного послойного роста имеет место

$$D \frac{\partial C}{\partial z} \Big|_{z=z_f} = -k_{fm} \left[p_{D0} - \frac{C(z_f)}{k_p} \right] + gC(z_f) + k_A \frac{\partial C(z_f)}{\partial t}.$$

На основе теоретических знаний разработана программа, позволяющая моделировать процесс эпитаксиального наращивания кремния, и отображающая распределения примеси в новой структуре.

В настоящее время ведутся расчеты наиболее оптимальных параметров для получения по исходным данным легитимной структуры. Также ведется разработка наиболее дружественного интерфейса для последующего использования этого программного обеспечения в лабораторной практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубенников А.Н. Моделирование интегральных технологий, приборов и схем: Высшая школа, 1989.
2. МОП СБИС Моделирование элементов и технологических процессов / Под ред. Антонети.
3. САПР: Учебник для ВТУЗ: В 4 т. Под редакцией И.П. Каренкова 1987.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ФЛОКУЛИРУЮЩИМ АКТИВНЫМ ИЛОМ

О.В. Маршалов, аспирант; Е.А. Качанов, студент 4 курса;

В.А. Рыжкова, Ю.Р. Абубикорова – аспиранты

ЮУрГУ филиал в г. Златоусте, т. (3513) 63-35-88,

e-mail: marshalov@zb-susu.ru

Целью проводимых исследований является разработка метода интенсификации процесса биологической очистки сточных вод. Сделать это можно, лишь определив параметры, влияющие на качество и интенсивность процесса.

Совокупность микроорганизмов, осуществляющих очистку, образует активный ил. Большинство бактерий активного ила флокулируют в хлопья (флокулы).

При рассмотрении процесса биологической очистки, производимого хлопьями ила, можно выделить две стадии:

- диффузионный перенос органических веществ к поверхности хлопьев;
- диффузионный перенос органических веществ внутри хлопьев к поверхности бактериальных клеток.

При разработке математической модели исходили из следующих предположений:

1) коэффициенты диффузии считаем постоянными на протяжении всего процесса;

2) геометрическую форму флокулы примем за сферическую;

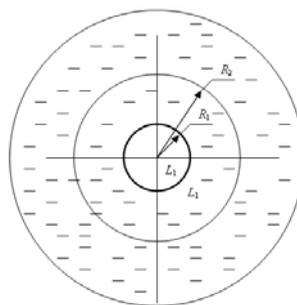
3) величину пограничного слоя вокруг флокулы считаем постоянной на протяжении всего процесса;

4) считаем, что массовая концентрация микроорганизмов внутри флокулы остается постоянной, следовательно, прирост биомассы ила будет приводить к увеличению размеров флокулы;

5) флокула с пограничным слоем окружена сферическим телом, заполненным сточной водой, с центром, совпадающим с центром флокулы (рисунок), т.е. образуется многослойная ячейка;

6) вне пограничного слоя градиент концентрации отсутствует ввиду активного перемешивания.

Моделирование процессов теплообмена в многослойных ячейках представлено в работах [3, 4]. Воспользовавшись аналогией между про-



Расчётная модель
элементарной ячейки

цессами тепло- и массопереноса, применим разработанные математические модели для описания процесса биологической очистки.

С учетом принятых допущений уравнения соотношений, связывающих между собой основные параметры процесса, выглядят следующим образом.

Для флоккулы:

$$\frac{\partial L_1}{\partial t} = \frac{D_1}{r^2} \left(2r \frac{\partial L_1}{\partial r} + r^2 \frac{\partial^2 L_1}{\partial r^2} \right) - \mu \frac{X}{Y}, \quad (\tau > 0; 0 < r < R_1). \quad (1)$$

Для пограничного слоя:

$$\frac{\partial L_2}{\partial t} = \frac{D_2}{r^2} \left(2r \frac{\partial L_2}{\partial r} + r^2 \frac{\partial^2 L_2}{\partial r^2} \right), \quad (\tau > 0, R_1 < r < R_2). \quad (2)$$

Для радиуса флоккулы:

$$R_1(t) = R_1(0) \cdot e^{\frac{1}{3} \mu_{cp} t}. \quad (3)$$

Граничные и начальные условия примем в виде

$$L_1(\tau, R_1) = L_2(\tau, R_1), \quad D_1 \frac{\partial L_1(\tau, R_1)}{\partial t} = D_2 \frac{\partial L_2(\tau, R_1)}{\partial t},$$

$$\frac{\partial L_1(\tau, 0)}{\partial t} = 0, \quad L_2(R_2) = L_p. \quad (4)$$

В уравнениях (1–4) приняты следующие обозначения: индексы $i = 1$ – для флоккулы, $i = 2$ – для пограничного слоя; L – массовая концентрация органического субстрата, $\text{кг}/\text{м}^3$; L_p – массовая концентрация органического субстрата в сточной воде перед очисткой; X – массовая концентрация биомассы активного ила, $\text{кг}/\text{м}^3$; D – коэффициент молекулярной диффузии, $\text{м}^2/\text{с}$; μ – удельная скорость потребления органического субстрата микроорганизмами активного ила, с^{-1} ; μ_{cp} – среднее значение удельной скорости потребления для флоккулы ила; Y – экономический коэффициент.

Уравнения (1–4) позволяют рассчитать профиль концентрации органического субстрата внутри ячейки в любой момент времени и определить количество потребленного флоккулой субстрата.

Уравнения (1–4) решались на компьютере методом конечных разностей с использованием конечно-разностных аппроксимаций производных [5].

Результаты компьютерных расчетов подтверждают высказанные в [6] предположения, что при размерах флоккул < 100 $\mu\text{м}$ в них за достаточно малое время устанавливается стационарный профиль концентрации органического субстрата. Кроме того, при достаточно больших

размерах флокул органический субстрат не доходит до центра частицы, что приводит к тому, что процесс биологического окисления идет недостаточно эффективно, так как «работают» не все микроорганизмы, входящие в состав флокулы. Следовательно, одним из важных параметров, влияющих на скорость биологической очистки, является размер флокул активного ила. Воздействуя на ил с целью диспергирования хлопьев, можно интенсифицировать процесс очистки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вавилин В.А.* Нелинейные модели биологической очистки и процессов самоочищения в реках. М.: Наука, 1983.
2. *Хенце М., Армозс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э.* Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы. М.: Мир, 2004.
3. *Потапов В.И.* Математические модели теплофизических процессов в объектах многослойной структуры. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2004. 270 с.
4. *Чуманов В.И., Потапов В.И., Чуманов И.В., Воинов В.В.* Теплофизические процессы, протекающие при формировании расходоуемых электродов из металлизированных окатышей // Изв. вуз. Черная металлургия. 2005. № 11. С. 14–17.
5. *Фарлоу С.* Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров: Пер. с англ. М.: Мир, 1985. 384 с.
6. *Шарифуллин В.Н., Зиятдинов Н.Н.* Процессы сорбции и биоокисления во флокулах активного ила // Химическая промышленность. 2001. №3. С. 11–13.

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНА

А.В. Муравьев, аспирант

ТУСУР, г. Томск, т. 8-906-949-37-22, e-mail: mawwww@mail2000.ru

Количественная оценка качества процесса сушки зерна определяется четырьмя показателями: влажностью, температурой нагрева, сохранностью качества зерна и затратами на сушку. Первый показатель однозначен и полностью определен, т.е. зерно должно иметь заданную конечную влажность 13–14% [2]. Температура высушенного зерна не должна превышать температуру наружного воздуха более чем на 5 °С. Для определения качества зерна используют многие показатели, связанные с состоянием белкового комплекса, чаще всего это количество и качество клейковины. Затраты на сушку состоят из затрат топлива, электроэнергии и др.

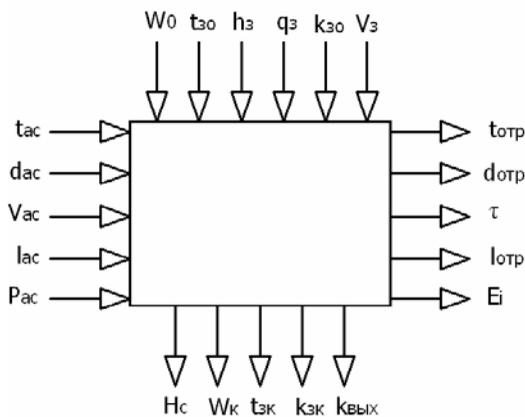
Входными параметрами, определяющими сушку зерна, являются начальное влагосодержание W_0 , начальная температура t_{30} , скорость V_3 , толщина высушиваемого слоя h_3 , и количество поступающего на сушку зерна q_3 , его качества и структурные свойства как капиллярно-пористого тела, условно обозначенные общим параметром k_{30} (см. рису-

нок). Ко входным параметрам следует отнести также начальную температуру t_{ac} , влагосодержание d_{ac} , скорость V_{ac} , и расход l_{ac} агента сушки, а также барометрическое давление P_{ac} .

Выходными параметрами будут конечное влагосодержание W_k , конечная температура зерна t_{zk} и его качество, определяемое общим параметром k_{zk} , влагосодержание $d_{отр}$, температура $t_{отр}$ и расход $l_{отр}$ отработавшего агента сушки, аэродинамическое сопротивление H_c , температуры отдельных конструктивных элементов камеры $k_{вых}$ и т.д.

Выходным параметром может быть и время сушки τ , а также различные критерии эффективности E_i . Эти критерии могут определять различные виды затрат на сушку и выражаются как техническими, так и экономическими показателями.

В общем случае входные параметры могут быть управляющими или возмущающими, но в связи с тем, что цели управления на каждой стадии моделирования могут быть различными, они играют разные роли. Например, на стадии исследования или проектирования все входные параметры можно принять управляющими, за исключением качества зерна и других свойств.



Параметрическая схема процесса сушки зерна

Внутренними параметрами зерна и слоя считают количественные характеристики теплофизических и термодинамических свойств. Внутренними параметрами, характеризующими состояния слоя зерна, являются также величины, определяемые входными параметрами, т.е. коэффициенты теплообмена α , массообмена β , диффузии тепла a_q , и влаги a_m , термоградиентный коэффициент δ , порозность слоя ϵ , общий коэффициент теплопередачи k , теплоемкость c , теплопроводность λ и др.

К теплофизическим свойствам зерна как объекта сушки относят количество тепла, выделяемое или потребляемое при сушке, энтальпию, температуру, теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, и др., а к термодинамическим – потенциалы переноса влаги, удельную массоемкость, энергию связи влаги с материалом и др.

При определении теплофизических и термодинамических свойств зерна применяют в основном экспериментальные методы. Для сокращения времени и затрат на составление моделей сушки используют замену групп величин безразмерными комплексами (критериями подобия), обобщенные координаты, обобщенные кривые сушки и т.п.

Критериями количественной оценки процесса сушки зерна могут быть показатели качества процесса и зерна, а именно сохранность или улучшение качества зерна, удельные расходы топлива и электроэнергии на сушку, удельная производительность сушилки (отнесенная к одному аппарату, к единице площади и т.д.), затраты на процесс сушки (капитальные, эксплуатационные, общие и т.д.), простота и надежность оборудования и системы управления. Все эти показатели или критерии, за исключением качества зерна, вычисляют при помощи математических моделей.

Таким образом, разработка методов математического моделирования процессов сушки целесообразна, если она экономит затраты на получение количественной оценки или другими методами ее получить невозможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Останчук И.В.* Основы математического моделирования процессов пищевых производств. М.: Колос, 1991. 257 с.
2. *Голубкович А.В.* Сушка высоковлажных семян и зерна. М.: Машизд., 1991. 368 с.

СИНТЕЗ ПОЛОСОВЫХ ОБРАЗОВ

*А.А. Орлов, к.т.н., докторант; Т.В. Быкова, ассистент
МИ ВлГУ, г. Муром, т. 8(49234) 9958, AlexeyAlexOrlov@rambler.ru*

Изображение является основным источником информации для человека. Показано также, что для большинства классов изображений наиболее ценными данными является препарат протяженных линейчатых объектов. Таковыми являются, например, контуры на изображениях. По границам (контурам) человек распознает и анализирует форму объектов на рассматриваемой сцене.

Сообразно с этим в области компьютерной обработки изображений существует огромное количество работ, связанных с выделением и анализом границ [1–3]. Задача выделения контуров объектов решается как детектирование перепадов яркости в области изображения на основе градиентных фильтров. Градиент характеризует скорость изменения величины (в данном случае яркости) и тем самым является основным признаком границ образов.

Имеются также сцены, на которых непосредственно присутствуют изображения объектов в виде полос. Это изображения рукописей, трещин, сварных швов, ребер на флюорограммах и многое другое. Для исследования алгоритмов анализа таких сцен возникает задача синтеза их структурных элементов, а именно полосовых образов.

Целью работы является разработка математической модели полосовых объектов на растровых изображениях.

Пусть $\varphi(x,y) = 0$ – уравнение кривой на плоскости R^2 , так что функция $\varphi : R^2 \rightarrow R$ возвращает значение, модуль которого численно равен расстоянию до этой кривой.

Множество точек, расположенных вдоль кривой $\varphi(x,y) = 0$ на расстоянии, не превышающем значение d (рис. 1),

$$S = \{(x,y) \mid |\varphi(x,y)| \leq d\},$$

назовем областью полосы (или просто полосой), заданной кривой φ (сердцевины полосы).

Составим модель изображения, содержащего полосу. Путь $\gamma : R^2 \rightarrow R$ – функция яркости некоторого изображения в непрерывном пространстве R^2 .

Изображение, заданное функцией $\gamma : R^2 \rightarrow R$, будем называть фоном.

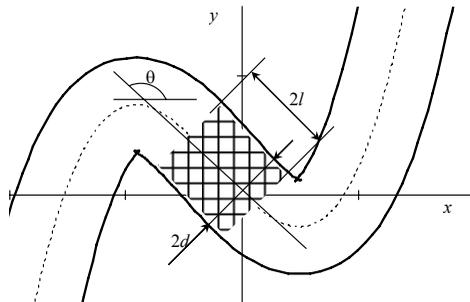


Рис. 1

Изображением полосы назовем сцену, заданную характеристической функцией $\chi : R^2 \rightarrow \{0, 1\}$,

$$\chi(x,y) = \begin{cases} 1, & (x,y) \in S, \\ 0 & |\varphi(x,y)| \leq d, \\ 0. & \end{cases}$$

Профилем полосы в точке (x, y) будем называть сечение поверхности $z = \chi(x, y)$ нормальной плоскостью в пространстве R^3 к кривой $\varphi(x, y) = 0$ в точке (x, y) .

Ясно, что профиль изображения полосы будет иметь прямоугольную форму.

Обобщим понятие полосы, видоизменив ее профиль. Для этого будем полагать, что полоса состоит (точнее, интегрируется) из бесконечного множества ее профилей, расположенных вдоль кривой $\varphi(x, y) = 0$.

Пусть $A(x)$ – профиль полосы, так что

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} A(x) = 0.$$

Тогда характеристическая функция изображения полосы профиля $A(x)$ определится как

$$\chi(x_0, y_0) = \int_{\varphi(x,y)=0} A\left(\sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2}\right) ds.$$

Пример изображения полосы, где $A(x)$ – гауссиан ($A(x) = e^{-x^2/2\sigma^2}$), приведен на рис. 2.

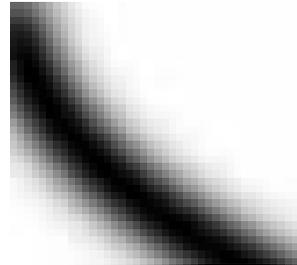


Рис. 2

В качестве модели исходного изображения можно взять алгебраическую сумму

$$f(x,y) = \gamma(x,y) + k\chi(x,y)$$

как наложение изображения полосы на фон, где k – коэффициент, характеризующий контраст полосы на фоне.

Полученная модель полосовых образов применялась для исследования алгоритмов выделения полосовых образов. Исследования показали положительные результаты. Следует отметить, что разработанная технология синтеза полос может служить для построения более сложных моделей кривых различного вида и профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакут П.А., Колмогоров Г.С. Сегментация изображений: Методы выделения границ областей // Зарубежная радиоэлектроника. 1987. №10. С. 25–47.
2. Методы компьютерной обработки изображений / Под ред. В.А. Сойфера. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 784 с.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. М.: Мир, 1982. Кн. 2. 480 с.

РАСПОЗНАВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

А.В. Пак, студент 2 курса

ТУСУР, г. Томск, lxn@ms.tusur.ru

Решение задач математического моделирования, как правило, представляет собой решение какой-либо системы дифференциальных уравнений, или просто зависимость одной величины от других. Поэтому при создании моделирующих программ всегда актуальными будут вопросы, связанные с решением дифференциальных уравнений, с исследованием функций, построением графиков. В связи с этим возникает необходимость создания программы для анализа функций: исследования их на экстремумы, нахождения их нулей, построения их графиков. Однако для начала нужно иметь возможность ввода данных, т.е. самих функций, математических выражений.

1. Модуль распознавания математических выражений.

Проанализируем алгоритм распознавания человеком математических выражений. Воспользуемся примером:

$$(2 + 5) * 2 * \sin(\ln(10)) - 2 \wedge 10.$$

Человек оценивает математическое выражение по последнему действию, например приведенное в качестве примера выражение – разность между $(2 + 5) * 2 * \sin(\ln(10))$ и $2 \wedge 10$. Фактически этим самым мы разделили выражение на два составляющих. Оценим первое из них: произведение $(2 + 5) * 2$ на $\sin(\ln(10))$, опять разделили на два, второй множитель – синус от логарифма.

Очевидно, что для программной реализации решения необходимо использование рекурсии. Значение любого математического выражения – это результат действия на значения «подвыражений», назовем их аргументами. Применительно к примеру: выражения есть разность с аргументами (которые в общем случае тоже строки, к которым тоже будет применена функция для распознавания) $(2+5) * 2 * \sin(\ln(10))$ и $2 \wedge 10$.

Можно на алгоритмическом языке определить эту функцию:

```
распознать (строка) : значение  
найти последнее действие.  
определить аргументы этого действия  
если действие = д1 то  
    распознать = ф1 (распознать (аргумент)  
    [распознать (аргумент2) ])  
    ...  
если действие = дN то  
    распознать = фN (распознать (аргумент)  
    [распознать (аргумент2) ])
```

Здесь каждой d_i (строке) ставится в соответствие f_i (функция).

Заметим, что аргументов больше двух быть не может.

Такой подход позволяет без особых проблем добавлять новые функции.

Поиск последнего действия производится путем чтения строки нахождения в ней символов, отвечающих за действия: $+$, $-$, $*$, $/$, $^$, а также символа $($, если он является первой открывающей скобкой. И в соответствии с приоритетом:

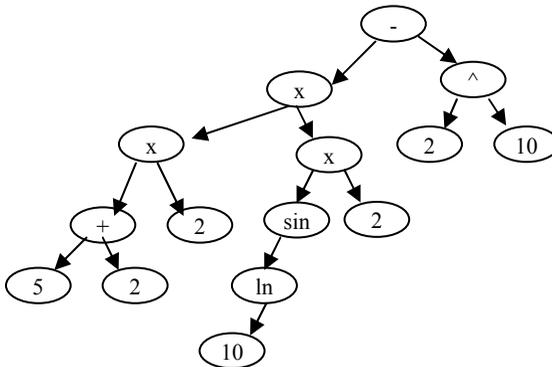
1. $+$ $-$
2. $*$ $/$
3. $^$
4. $($

выбирается тот, у которого самый низкий приоритет. Если таковым является скобка, нетрудно заметить, что выражение всегда будет иметь вид abv (аргумент), где abv и есть та строка d_i по которой мы определим функцию ϕ_i .

В общем случае функция для распознавания математических выражений возвращает комплексное число, но в случае если по данному, распознанному выражению придется считать многократно, то процесс распознавания каждого выражения будет протекать достаточно долго. Решить подобную проблему можно следующим образом.

Функция для распознавания математических выражений может возвращать не только число, но и набор инструкций. Набор инструкций – бинарное дерево, корень которого содержит код математической операции над аргументами – поддеревьями. Самые нижние по иерархии ячейки дерева – числа, либо адреса в памяти на числа. Обход дерева делается гораздо быстрее, нежели чтение каждый раз строки.

Для приведенного примера дерево будет выглядеть следующим образом:



Дерево инструкций

В ходе дальнейшей работы над совершенствованием уровня программы планируется реализация численных методов решения различных типов алгебраических уравнений, решения дифференциальных уравнений, построения графиков функций, и проведения их анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бобровский С.И.* Delphi7: Учебный курс. СПб.: Питер, 2003. 736 с.

РАСПОЗНАВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В.В. Пан, А.В. Безрук – студенты 2 курса ФЭТ

г. Томск, ТУСУР, boomerang11@mail.ru, 1step2future@mail.ru

На сегодняшний день одним из актуальнейших вопросов автоматизации является распознавание *зрительных* образов.

Речь может идти о замене человека автоматом или даже роботом там, где работа достаточно сложна, монотонна и требует постоянного сосредоточения внимания, либо, наоборот, там, где действия слишком просты, но достаточно продолжительны.

Необходимо помнить, что основное чувство человека – зрение, а потому к устройствам, предназначенным заменить человека в рутинных работах, предъявляются соответствующие требования. Они должны, полагаясь на визуальную информацию, ориентироваться в пространстве и времени, должны давать точную оценку происходящему.

К примеру, робот-уборщик должен отличить человека и дать ему пройти мимо себя, а также должен понимать, что черный мрамор – не грязный и т.д. Автомат, распознающий номера машин, проезжающих мимо него, должен зафиксировать номер в достаточно большом диапазоне скоростей, углов, освещения и загрязненности самого номера. Автомат, установленный на таможне, должен отличить лица людей и зафиксировать их, сравнить с лицами людей, которые находятся в розыске. Поисковый робот, работающий в вычислительной сети, может фильтровать графическую информацию в соответствии с требованиями владельца.

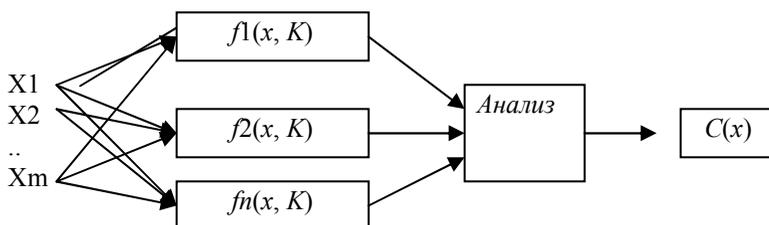
Применение фото- и видеокамер давно уже не ново. Однако распознавание изображений представляется сложной задачей ввиду больших вычислительных затрат автомата. Экономически дешевое решение проблемы, возникающей перед автоматом при обработке и переводе в удобоваримую форму полученного с источника образа, позволит решить огромное количество прикладных задач.

Для этого разработаны алгоритмы, которые являются достаточно продуктивными и вполне реальными для воплощения их на практике.

Цель данной разработки – выработать эффективную, экономичную, гибкую систему обработки визуальных образов, способную выполнять указанные выше работы.

Задача классификации визуальных образов является частным случаем задачи классификации объекта из множества, где находятся представители n -сортов объектов. При распознавании исследуемый объект подвергается проверке на принадлежность одному из сортов, если объект остается не идентифицированным, то его относят к классу выбросов. Объект, обозначим его за x , содержит m характеристик, функция проверки $f_i(x, K)$ возвращает уникальный идентификатор класса $c(x)$, где $i \in [1, n]$, а K – некоторые сведения, полученные на этапе обучения.

Общая схема определения класса объекта представлена на рисунке.



ЛИТЕРАТУРА

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: Пер. англ. М.: БИНОМ, 2006. 752 с.

2. Гашников М.В. и др. Методы компьютерной обработки изображений. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 784 с.

МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АВИАТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Р.Н. Шарипова, к.э.н., доцент
УГАТУ, г. Уфа, т. 8-(3472) 72-41-87

Для авиатранспортных предприятий актуальна проблема обеспечения непрерывности производственного процесса. Задержки вылетов вызывают простои воздушных судов, нарушение ритмичности выполнения последующих рейсов и слаженности работ производственных подразделений данного авиатранспортного предприятия, а в ряде случаев и других предприятий гражданской авиации.

Необходимый ритм бесперебойного функционирования инженерно-авиационной службы авиакомпании, осуществляющей подготовку воз-

душных судов к рейсам, достигается своевременной выработкой управленческих решений. Своевременность решения задач по ликвидации задержек вылетов самолетов существенно зависит от наличия на предприятии ресурсов (материальных, трудовых, финансовых, информационных и пр.); они распределены по различным уровням инженерно-авиационной службы.

В данной работе рассматриваются трудовые ресурсы (специалисты системы подготовки воздушных судов к рейсам). На уровнях системы с некоторой частотой возникают задачи различной степени сложности, которые требуют для своего решения определенного количества специалистов необходимой квалификации. Общее количество k_0 специалистов инженерно-авиационной службы, занимающихся устранением неисправностей авиационной техники, состоит из числа k_1 – специалистов первого уровня, k_2 , k_3 – второго и третьего производственных уровней соответственно:

$$k_1 + k_2 + k_3 = k_0. \quad (1)$$

Выбор рационального распределения специалистов по уровням инженерно-авиационной службы влияет на устойчивость производственного процесса подготовки самолетов к полетам и эффективность деятельности авиакомпания в целом. Критерий качества системы – устойчивость производства – целесообразно использовать на воздушных линиях малой и средней протяженности, где есть конкурирующие виды транспорта (автомобильный, железнодорожный, водный). Для пассажиров важна длительность τ устранения сбоя. При задержках, не превышающих некоторого допустимого значения, они воспользуются услугами авиакомпании. При более длительных сбоях велика вероятность того, что пассажиры изберут в качестве средства передвижения другой транспорт. Поэтому показатель устойчивости производства предлагается измерять вероятностью P_0 того, что длительность τ сбойной ситуации в инженерно-авиационной службе авиакомпании не превысит ее допустимого значения $\tau_{дон}$

$$P_0 = P_0(\tau \leq \tau_{дон}). \quad (2)$$

Сбои производственного процесса подготовки самолетов к полетам могут быть устранены на 1-м, 2-м или 3-м производственных уровнях инженерно-авиационной службы. Вероятность $P_0(\tau \leq \tau_{дон})$ можно представить в виде произведения вероятностей длительностей устранения сбоев на трех уровнях системы, не превышающих некоторого предельного значения $\tau_{дон}$:

$$P_0(\tau \leq \tau_{дон}) = P_1(\tau_1 \leq \tau_{дон}) \cdot P_2(\tau_2 \leq \tau_{дон}) \cdot P_3(\tau_3 \leq \tau_{дон}). \quad (3)$$

Вероятности $P_j(\tau_j \leq \tau_{\text{don}})$ при $j = \overline{1, \dots, 3}$ могут быть рассчитаны с использованием плотности распределения $f_j(\tau)$ случайной величины τ :

$$P_j(\tau \leq \tau_{\text{don}}) = \int_0^{\tau_{\text{don}}} f_j(\tau) d\tau. \quad (4)$$

Продолжительность устранения сбоя определяется случайной величиной τ . По виду и физическому смыслу были сделаны предположения, что случайная длительность устранения задержки вылета может быть описана экспоненциальной функцией:

$$f_j(\tau) = \frac{1}{\tau_j} \cdot e^{-\frac{\tau}{\tau_j}}, \quad (5)$$

при $\tau \geq 0$ (здесь τ_j – средняя длительность устранения сбоя на j -м уровне).

Подставим (5) в (4) и проинтегрируем:

$$P_j(\tau \leq \tau_{\text{don}}) = \int_0^{\tau_{\text{don}}} \frac{1}{\tau_j} \cdot e^{-\frac{\tau}{\tau_j}} d\tau = \int_0^{\tau_{\text{don}}} e^{-\frac{\tau}{\tau_j}} d\left(\frac{1}{\tau_j}\right) = -e^{-\frac{\tau}{\tau_j}} \Big|_0^{\tau_{\text{don}}} = 1 - e^{-\frac{\tau_{\text{don}}}{\tau_j}}. \quad (6)$$

Средняя продолжительность ликвидации сбоя на j -м уровне системы равна

$$\tau_j = \frac{\tau_{0j}}{k_j}, \quad (7)$$

τ_{0j} – длительность задержки на j -м уровне, если бы ее устранением занимался один специалист; k_j – количество специалистов на j -м уровне.

С учетом (7) выражение (6) можно переписать следующим образом:

$$P_j(\tau_j \leq \tau_{\text{don}}) = 1 - e^{-\frac{\tau_{\text{don}} \cdot k_j}{\tau_{0j}}}. \quad (8)$$

Вычислив по формуле (8) значения величин P_1, P_2, P_3 и перемножив их, согласно (3), получим вероятность P_0 , того, что задержка вылета самолета, устраняемая специалистами системы подготовки судов к полетам, не будет превышать некоторого предельно допустимого значения τ_{don} :

$$P_0(\tau \leq \tau_{\text{don}}) = \left(1 - e^{-\frac{\tau_{\text{don}} \cdot k_1}{\tau_{01}}} \right) \cdot \left(1 - e^{-\frac{\tau_{\text{don}} \cdot k_2}{\tau_{02}}} \right) \cdot \left(1 - e^{-\frac{\tau_{\text{don}} \cdot k_3}{\tau_{03}}} \right) \quad (9)$$

Задача повышения уровня устойчивости производства состоит в нахождении максимума вероятности $P_0(\tau \leq \tau_{дон})$. Вероятности P_j по смыслу меньше единицы ($0 \leq P_j \leq 1$). Произведение чисел меньших единицы будет максимальным в том случае, когда множители равны между собой, т.е.

$$P_1 = P_2 = P_3 \quad (10)$$

Используя (1), (8) и (10) сформулируем задачу: «Найти такие k_1, k_2 и k_3 , при которых вероятность того, что задержка рейса не превысит некоторого допустимого отрезка времени $\tau_{дон}$, будет максимальной, а общее количество специалистов, занимающихся устранением сбоев на трех уровнях системы подготовки самолетов, останется неизменным». Математическая формулировка задачи будет иметь вид:

Дано: $\tau_{дон}, \tau_{01}, \tau_{02}, \tau_{03}, k_0$.

Найти: k_1, k_2 и k_3 – определелив корни системы уравнений:

$$\begin{cases} 1 - e^{-\frac{\tau_{дон} \cdot k_1}{\tau_{01}}} = 1 - e^{-\frac{\tau_{дон} \cdot k_2}{\tau_{02}}}; \\ 1 - e^{-\frac{\tau_{дон} \cdot k_2}{\tau_{02}}} = 1 - e^{-\frac{\tau_{дон} \cdot k_3}{\tau_{03}}}; \\ k_1 + k_2 + k_3 = k_0. \end{cases} \quad (11)$$

Решение:

$$1) \quad k_1 = \frac{k_0 \cdot \tau_{01}}{\tau_{01} + \tau_{02} + \tau_{03}}; \quad k_2 = k_1 \cdot \frac{\tau_{02}}{\tau_{01}}; \quad k_3 = k_1 \cdot \frac{\tau_{03}}{\tau_{01}}. \quad (12)$$

2) По формуле (9) вычисляется вероятность $P_0(\tau \leq \tau_{дон})$ при новых рассчитанных значениях k_1, k_2 и k_3 . Данная методика позволяет повысить устойчивость производственного процесса подготовки самолетов к полетам путем целесообразного перераспределения специалистов по производственным уровням системы.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГОРОДСКОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В СРЕДЕ MATLAB

А.Н. Школин, С.А. Рассказ – аспиранты

БГТУ, г. Брянск, т. 8(4832) 56-36-02, aep-bgtu@yandex.ru

Применение частотно-регулируемого электропривода (ЧРЭП) насосных установок в системах водоснабжения помимо целей, связанных

с автоматизацией самого техпроцесса транспорта воды, позволяет существенно снизить потребление электроэнергии насосными агрегатами. В частности по сравнению с дроссельным регулированием посредством различного рода задвижек частотное регулирование приводит к экономии 30–50% электроэнергии на приводе насоса [1, 2]. Основной причиной этого является уменьшение мощности электродвигателя на пониженных частотах вращения при малых расходах через насос, что является характерным для городских систем водоснабжения с резкими суточными изменениями разбора воды в сети. При дроссельном регулировании мощность насоса изменяется не так значительно, и для снижения расхода необходимо тратить определенную часть энергии потока, например сетевой воды, на задвижке, что является неэффективным с точки зрения энергосбережения.

При внедрении ЧРЭП основой его технико-экономического обоснования насоса является определение объемов возможной экономии. В этом отношении моделирование процессов в рассматриваемой системе может дать достаточно быстрый и адекватный результат. Авторами было выполнено моделирование режимов работы водопроводной системы Володарского района г. Брянска, на насосных станциях которой внедрялся ЧРЭП.

Основой гидравлического расчета водопроводных сетей является решение достаточно больших систем нелинейных уравнений, которые формируются по топологии сети на основе теории цепей [3]. Формирование подобной системы уравнений является наиболее проблемной частью при выполнении расчетов на ЭВМ. Используя принципы электрогидродинамической аналогии [4], гидравлическую сеть можно смоделировать на основе эквивалентной электрической схемы, в которой бы ток соответствовал расходу, а напряжение – напору. При этом реальные гидравлические сопротивления заменяются нелинейными электрическими, а центробежный насос представляется источником напряжения, у которого имеется внутреннее нелинейное электрическое сопротивление такого типа, что осуществляется квадратичная зависимость между напряжением и током [1, 3]. Таким образом, моделирование гидравлических сетей можно выполнять в стандартных пакетах программ, ориентированных на решение задач теории электрических цепей при наличии тех или иных нелинейностей.

Моделирование проводилось с помощью программного пакета Matlab, который позволяет выполнять расчет электрических схем. Фрагмент модели приведен на рис. 1.

Адекватность модели проверялась на основании анализа давлений и расходов в нескольких десятках точек сети, для которых результаты моделирования сравнивались с результатами приборного обследования водопроводной сети Володарского района г. Брянска. При этом погрешность составила порядка 13%.

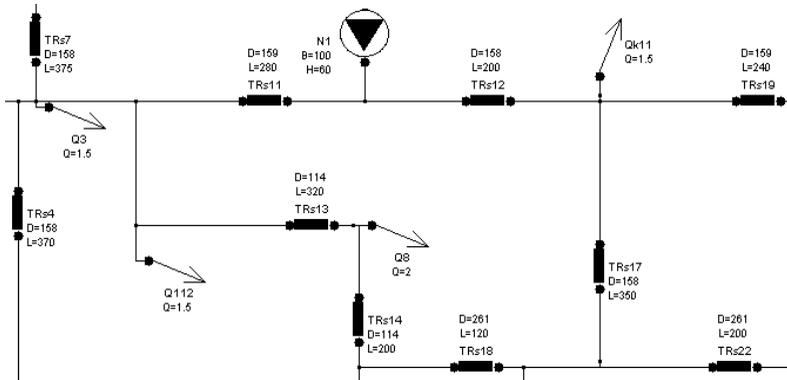


Рис. 1. Фрагмент модели водопроводной системы

На основании полученной модели выполнялся расчет водопроводной сети для регулируемых режимов насосных агрегатов, установленных на имеющихся в сети водозаборах. Необходимо отметить, что наиболее оптимальным способом регулирования ЧРЭП по сравнению с управлением по датчику давления, установленного на подающем трубопроводе насоса, оказалось управление по датчику давления, установленного в диктующей точке сети. При этом ее выбор основывался на определении точки сети с минимальным давлением. Суточный график активной электрической мощности, потребляемой электродвигателем насосного агрегата наиболее мощного Дёповского водозабора, при дроссельном и частотном регулировании расхода с управлением по диктующей точке изображен на рис. 2. Возможная экономия электроэнергии при внедрении ЧРЭП обозначена на рисунке заштрихованной областью.

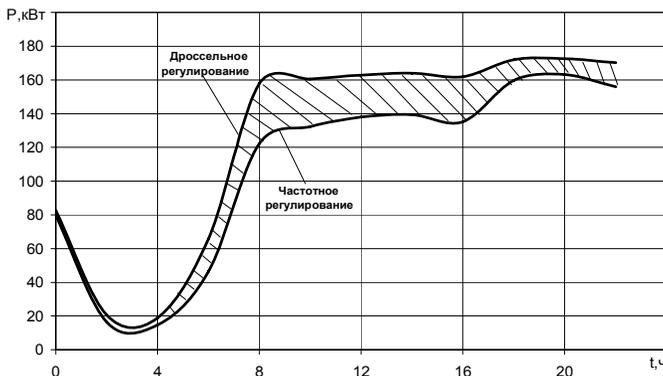


Рис. 2. Суточный график мощности электродвигателя насосного агрегата при дроссельном и частотном регулировании.

Общий объем экономии электроэнергии по Дёповскому водозабору был оценен в 872 кВт·ч в сутки или порядка 223 МВт·ч за год. В целом для всей водопроводной системы экономия электроэнергии за год была определена как 317 МВт·ч, что в процентном соотношении составляет 13%. С учетом дополнительного экономического эффекта от снижения объемов утечек в водопроводной системе, количества возможных аварий и т.д. срок окупаемости мероприятий, связанных с установкой ЧРЭП, составил 1,5 года. Сопоставляя срок окупаемости с нормируемым, равным 6,7 года, можно сделать вывод о целесообразности применения ЧРЭП в системе водоснабжения Володарского района г. Брянска.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Михальченко Г.Я., Стребков А.С., Хвостов В.А.* Энергосбережение, правовая база, технологии и технические средства. Брянск: БГТУ, 2005. 302 с.
2. *Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н.* Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий. Ассоциация энергоменеджеров. М., 1999. 210 с.
3. *Меренков А.П., Хасилев В.Я.* Теория гидравлических цепей. М.: Наука, 1985. 280 с.
4. *Рабинович Е.З.* Гидравлика. М.: Недра, 1978. 304 с.

К ВОПРОСУ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛЬНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦИНКОВЫХ ОГАРКОВ

Т.В. Степкина; Д.Н. Дюнова, к.т.н., доцент

СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ, т. 8-867-2, Dana_dn@mail.ru

Выщелачивание продуктов обжига – основной технологический процесс производства цинка гидрометаллургическим способом, в основе которого лежит гетерогенный процесс взаимодействия обожженного цинкового концентрата и оборотных кислых растворов. В течение времени прохождения пульпы через систему реакторов цинк и сопутствующие ему ценные компоненты должны быть практически полностью переведены в раствор. В процессе выщелачивания протекают реакции растворения различных соединений, окислительно-восстановительные реакции, реакции образования и осаждения малорастворимых солей, гидролиза. Допустим, что каскад реакторов нейтрального выщелачивания функционирует в строго установившемся режиме, в каждом аппарате сохраняются свои определенные и постоянные условия. Изменение полноты превращения веществ и состава растворов по аппаратам осуществляется непрерывно. Для каждого аппарата каскада выщелачивания сохраняется материальный баланс реагирующих веществ:

$$V \cdot \frac{dC}{d\tau} = (C_{\text{вх}} - C_{\text{вых}})v. \quad (1)$$

Скорость выщелачивания компонентов огарка в реакционной зоне аппарата зависит от концентрации реагирующих веществ соответственно во входном и выходном потоках ($C_{\text{вх}}$ и $C_{\text{вых}}$), от объемной скорости подачи пульпы (v) и объема пульпы в реакторе (V). В общем случае система уравнений материального баланса по растворяющимся компонентам огарка в каскаде аппаратов операций нейтрального выщелачивания может быть представлена:

$$\begin{cases} \frac{dC_{1,\tau}}{d\tau} = \frac{v}{V}(C_{0,\tau} - C_{1,\tau}), \\ \dots\dots\dots \\ \frac{dC_{i,\tau}}{d\tau} = \frac{v}{V}(C_{i-1,\tau} - C_{i,\tau}). \end{cases} \quad (2)$$

После преобразования по Лапласу система уравнений принимает вид:

$$\begin{cases} C_{1,j} = S^{-1} \cdot A \cdot (C_{0,j} - C_{1,j}) \\ \dots\dots\dots \\ C_{i,j} = S^{-1} \cdot A \cdot (C_{i-1,j} - C_{i,j}), \end{cases} \quad (3)$$

где i – количество аппаратов, j – количество реагирующих компонентов огарка, $\frac{d}{dt} \rightarrow S$, $\frac{v}{V} \rightarrow A$.

Системе уравнений (3) для процесса нейтрального выщелачивания можно поставить в соответствие сигнальный граф (рис. 1), отражающий связь между переменными материального баланса.

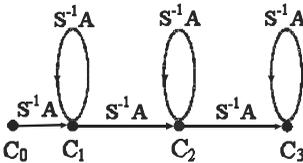


Рис. 1. Сигнальный граф нейтрального выщелачивания

Топологическая модель в виде сигнального графа принципиально упрощает определение функциональных связей между переменными модели. Вершины графа отвечают сигналам (переменным) системы, а ветви – коэффициентам или передаточным функциям, характеризующим связь между сигналами. Наличие сигнального графа системы позволяет перейти к ее отображению в виде Simulink-модели (S-модели)

(рис. 2). Объединение аналитических методов теории графов и численных методов MATLAB делает процесс моделирования более простым и эффективным. Вершина-источник сигнального графа характеризуется блоком, моделирующим работу источника входных воздействий.

Взвешенные вершины отображены в виде подсистем (Subsystem, Subsystem1 и Subsystem2), структурная схема одной из которых показана на рис. 3, дуги графа – необходимыми связями S-модели.

В результате вычислительного эксперимента получены функции отклика при случайном воздействии на систему из трех реакторов, представленные на рис. 4.

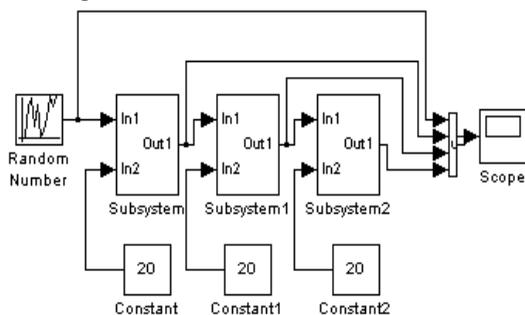


Рис. 2. S-модель каскада реакторов нейтрального выщелачивания

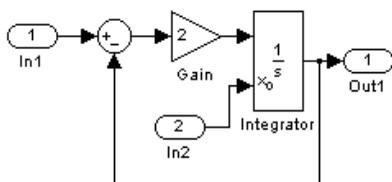


Рис. 3. S-модель вершины сигнального графа

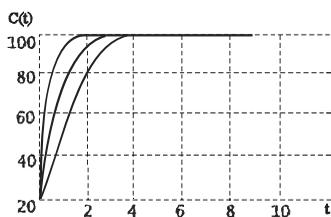


Рис. 4. Кривые отклика системы

Таким образом, на примере исследования процесса нейтрального выщелачивания цинкового огарка показано, что созданию моделей технологических систем в среде Simulink на основе их топологии – это возможность наглядного моделирования технологических систем в реальном времени без написания сложных программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кафаров В.В., Перов В.Л., Мешалкин В.П. Принципы математического моделирования ХТС. М.: Химия, 1974. 344 с.
2. Мартынов Н.Н. MatLab: Вычисления, визуализация, программирование. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2000. 332 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИ НЕСТАЦИОНАРНОЕ БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ОДНОМЕРНЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЯМАХ

С.С. Телегин, аспирант; В.В. Зайцев, к.ф.-м.н., профессор.

СамГУ, г. Самара, т. 334-54-35, zaitsev@ssu.samara.ru

Броуновское движение в потенциальных силовых полях при наличии случайных возмущений скорости используется при описании многих физических явлений [1]. В последнее время интерес к периодически нестационарному броуновскому движению в значительной мере связан с исследованиями по стохастическому резонансу [2]. Математической моделью движения является непрерывный марковский процесс, вероятностные характеристики которого описываются уравнением Фоккера – Планка (УФП). Для расчета вероятностных характеристик процесса необходимо знать нестационарные решения УФП, но эта задача аналитически решается в исключительных редких случаях. Поэтому наиболее детальное исследование броуновского движения для произвольного вида потенциалов силового поля удастся провести лишь численными методами. В настоящем сообщении плотность вероятности броуновских частиц бистабильных потенциальных ямах вычисляется на основе решений проблемы собственных значений для дискретного оператора Фоккера – Планка [3].

Рассматривается одномерное броуновское движение, описываемое уравнением Ланжевена вида

$$\frac{dx}{dt} = -\frac{d\varphi(x)}{dx} + s(t) + \xi(t), \quad (1)$$

где $\varphi(x)$ – потенциал силового поля с нулевым уровнем в точке $x=0$, $s(t) = a \cos(\omega t)$ – гармоническое воздействие на броуновские частицы, $\xi(t)$ – дельта-коррелированный случайный процесс с нулевым средним и интенсивностью D : $\langle \xi(t) \rangle = 0$, $\langle \xi(t)\xi(t+\tau) \rangle = D\delta(\tau)$.

Уравнению Ланжевена (1) соответствует УФП для плотности вероятности $W(x,t)$

$$\frac{\partial W(x,t)}{\partial t} = \hat{L}_0(x)W(x,t) + a \cos(\omega t) \frac{\partial W(x,t)}{\partial x} \quad (2)$$

с дифференциальным оператором

$$\hat{L}_0(x)W = \frac{\partial}{\partial x}(\varphi'(x)W) + \frac{D}{2} \frac{\partial^2 W}{\partial x^2}. \quad (3)$$

Решение уравнения (2) представлено в виде разложения по собственным функциям $Y_n(x)$ стационарного оператора Фоккера – Планка (3):

$$W(x,t) = \sum_{n=0}^{\infty} w_n(t) Y_n(x) .$$

Для зависящих от времени коэффициентов разложения с учетом ортонормированности с весом $Y_0^{-1}(x)$ собственных функций $Y_n(x)$ получена система обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\frac{dw_n(t)}{dt} = \lambda_n w_n(t) + a \cos(\omega t) \sum_{m=0}^{\infty} \gamma_{n,m} w_m(t), \quad n=1,2,\dots \quad (4)$$

с зависящими от интенсивности шума коэффициентами

$$\gamma_{n,m} = \gamma_{n,m}(D) = \int_{-\infty}^{\infty} Y_0^{-1}(x) Y_n(x) Y'_m(x) dx .$$

При этом $\lambda_0 = 0$, а все остальные собственные числа оператора (3) λ_n имеют отрицательные значения; кроме того, $\gamma_{0,m} = 0$ и $w_0(t) = 1$.

Отметим, что в аналитических исследованиях по стохастическому резонансу широко используется приближение линейного отклика (ПЛО) [2]. В этом случае в системе уравнений (4) следует считать отличными от нуля только коэффициенты $\gamma_{n,0}$, $n=1,2,\dots$. Численное решение полной системы (4) позволяет оценить величину погрешности ПЛО.

На рис. 1 показаны графики плотности вероятности координат броуновских частиц, находящиеся по действием гармонической силы с амплитудой $a=2$ и частотой $\omega=1$, при интенсивности шума $D=1$.

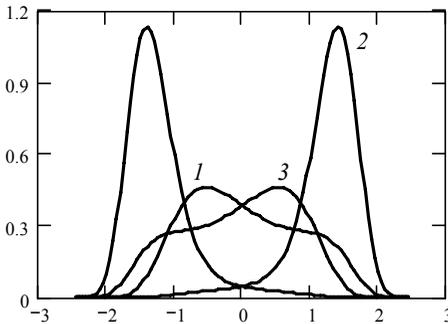


Рис. 1. Плотность вероятности координат частиц

Графики приведены для моментов времени, соответствующих началу, одной (1), двум (2) и трем (3) четвертям периода колебаний. Расчеты проведены для бистабильного потенциала

$$\varphi(x) = -\frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4}$$

путем численного интегрирования системы (4) из $N=20$ уравнений. Собственные значения λ_n и собственные функции $Y_n(x)$ стационарного определены методом решения проблемы собственных значений для матричного представления оператора Фоккера – Планка.

Численные результаты, полученные для периодически нестационарной плотности вероятности $W(x,t)$, используются для расчетов моментов распределения и спектрально-корреляционных характеристик [3] стохастического резонанса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ван Кампен Н.Г. Стохастические процессы в физике и химии. М.: Высшая школа, 1990. 376 с.
2. Анищенко В.С., Нейман А.Б., Мосс Ф., Шиманский-Гайер Л. Стохастический резонанс как индуцированный шумом эффект увеличения степени порядка // УФН. 1999. Т. 169, вып. 1. С. 7–38.
3. Зайцев В.В. Об одном способе вычисления корреляционных характеристик марковских случайных процессов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2006. Т. 9, № 4. С. 73–75.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

М.А. Яковлев, студент гр. 314-1

ТУСУР, г. Томск, т. 8-913-108-1108, sunman@ms.tusur.ru

Развитие вычислительной техники привело к тому, что появилась возможность создать программное обеспечение, которое позволяет заменить реальные опыты виртуальными. Это очень удобно для студентов обучающихся дистанционно или заочно. Выполнение данных работ не требует специальных лабораторных приборов и оборудования, для проведения занятий необходим только персональный компьютер. Автоматизация процесса позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на работу, вследствие этого факта возможно проведение большего числа лабораторных практикумов и более глубокое изучение исследуемых процессов и явлений.

Созданная программа предназначена для проведения курса лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование». Она включает в себя 5 модулей. Каждый из них представляет собой отдельную лабораторную работу. Целью первых работ является моделирование зависимостей характеристик биполярных транзисторов от различных факторов. Лабораторная работа состоит из 4–5 экспериментов, которые проводятся с целью получения характеристики транзистора, либо получения функциональной или графической зависимости параметров транзистора. Каждый эксперимент представляет собою исследуемую схему с задаваемыми параметрами. Выполнение работы позволяет смоделировать работу транзистора.



Рис. 1. Главное окно программы

Реализация произведена в среде программирования Delphi 7. Эта среда была выбрана как наиболее подходящая из-за наличия в ней обширного числа компонентов, необходимых для выполнения проекта.

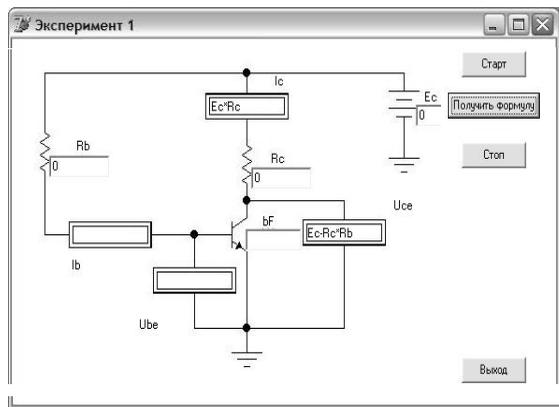


Рис. 2. Окно эксперимента

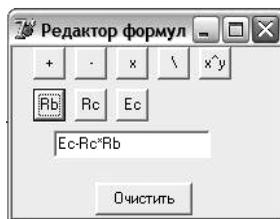


Рис. 3. Редактор формул

ЛИТЕРАТУРА

1. Марков Г.Т., Сазонов Д.М. Антенны. М.: Энергия, 1975. 528 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ КРЕМНИЯ

И.В. Юнусов, студент 3 курса ФЭТ

ТУСУР, г. Томск, yunusov_iv@mail.ru

Моделирование процесса окисления, как и других основополагающих процессов в микроэлектронике, отражает тенденции к автоматизации не только в производстве, но и в разработке методов реализации производства заданных структур с учетом важнейших условий проведения технологического процесса.

Термическое окисление кремния – один из наиболее важных технологических процессов для изготовления современных полупроводниковых приборов БИС. Слой двуокиси кремния формируется на подложке за счет химического соединения в полупроводнике атомов кремния с кислородом при окислении в атмосфере либо сухого кислорода, либо влажного кислорода, либо в парах воды. Окислитель подается к поверхности кремниевой подложки, нагретой в технической печи до температуры (900–1200 °С). Окисление кислорода происходит гораздо быстрее в атмосфере влажного кислорода, поэтому влажное окисление используют для образования более толстых защитных пленок двуокиси кремния. Для получения тонких стабильных пленок двуокиси кремния применяют окисление в атмосфере сухого кислорода.

Физика термического окисления описывается с помощью простой модели трех потоков в статическом состоянии (рис. 1). Процесс окисления

происходит на границе Si – SiO₂, поэтому молекулы окислителя диффундируют через все предварительно сформированные слои окисла и лишь затем вступают в реакцию на границе с окислом.

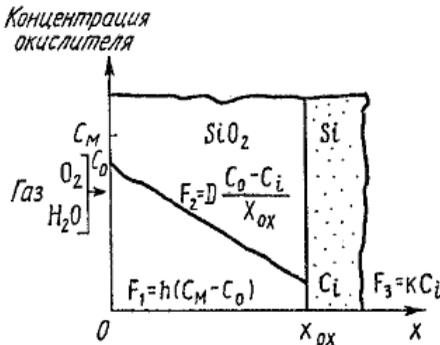


Рис. 1. Образование потоков в системе Si – SiO₂ при термическом окислении

Поток F_1 окислителя из объема газоносителя к поверхности газ-окисел определяется разностью концентраций окислителя:

$$F_1 = h(C_M - C_0), \quad (1)$$

где h – коэффициент массопереноса газовой среды; C_0 – поверхностная концентрация окислителя.

Концентрация окислителя C_0 на поверхности окисла зависит в первую очередь от температуры, скорости газового потока и растворимости окислителя в окисле. Для определения скорости роста окисла вместе с потоком F_1 необходимо рассмотреть потоки окислителя в окисле F_2 и на границе окисла с кремнием F_3 .

Поток окислителя через окисел определяется градиентом концентрации окислителя:

$$F_2 = -D \frac{\partial C}{\partial x} \approx D \frac{C_0 - C_1}{x_{0x}}, \quad (2)$$

где D – коэффициент диффузии при данной температуре; C_i – концентрация окислителя в окисле на поверхности окисел – кремний при $x=x_{0x}$; x_{0x} – толщина окисла.

Поток F_3 , соответствующий реакции окисления на границе окисел – кремний, зависит от постоянной скорости поверхностной химической реакции на поверхности k_S и определяется выражением

$$F_3 = k_S C_i. \quad (3)$$

Исходя из утверждения, что в статическом состоянии все три потока должны быть равны, можно получить соотношение между x_{0x} и t , обычно записываемое в виде

$$x_{0x}^2(t) + Ax_{0x}(t) = B(t + \tau), \quad (4)$$

где

$$A = 2D(1/k_S + 1/h), \quad (5)$$

$$B = 2DC_M / N_i, \quad (6)$$

$$\tau = \frac{x_{0x}^2(0) + Ax_{0x}(0)}{B}. \quad (7)$$

Коэффициенты B и B/A являются коэффициентами скорости роста окисла и определяются разными соотношениями в зависимости от длительности процесса окисления, влажности среды окисления, присутствия катализирующих веществ и температуры процесса.

В современных программах многоэтапного моделирования технологических процессов изготовления БИС используется дифференциальная форма линейно-параболического уравнения роста окисных пленок (4). Эта модель роста толщины окисла в целом удовлетворительно описывает процесс термического окисления во влажном и сухом кислороде и согласуется с экспериментальными зависимостями толщины окисла x_{0x} от времени t окисления в потоке сухого и влажного кислорода в достаточно широком диапазоне температур и времен.

Автором создано программное приложение, позволяющее производить расчет толщины диоксида кремния при термическом окислении с учетом заданных параметров: температуры, влажности, времени процесса, а также наличия катализатора окисления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубенников А.Н. Моделирование интегральных технологий, приборов и схем. М.: Высш. шк., 1989. 320 с.
2. Антонетти П. и др. МОП-СБИС. Моделирование элементов и технологических процессов. М.: Радио и связь, 1988. 496 с.
3. Трудоношин В.А., Пивоварова Н.В. САПР 4: Математические модели технических объектов. Мн.: Выш. шк., 1988. 159 с.

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПАКЕТНОГО ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

А.Л. Жизняков, к.т.н., доцент

МИВлГУ, г. Муром, т. (49234) -37222, lvovich@newmail.ru

Вейвлет-преобразование в настоящее время достаточно широко применяется для построения математических моделей изображений и разработки на их основе алгоритмов анализа и обработки [1]. Как правило, исходя из удобства численной реализации алгоритмов, при вычислении преобразования используется так называемая схема Малла [2], при которой частотный диапазон сигнала (по каждой координате) делится пополам. Так в двумерном случае частотный диапазон сигнала разбивается на четыре составляющие (одну аппроксимирующую и три – детализирующие), каждая из которых содержит 0,25 исходного диапазона. В некоторых задачах обработки изображений (выделение признаков, отслеживание особенностей, сегментация) возможность получения других коэффициентов деления частотного диапазона (при наличии алгоритмов обратного преобразования) позволяет достичь лучших результатов [1]. Одним из подходов, позволяющих добиться лучшей частотной локализации сигнала при вейвлет-разложении, является применение пакетного вейвлет-преобразования [2].

Целью работы является исследование возможностей применения пакетного вейвлет-преобразования для получения наборов вейвлет-образов изображений с заданными коэффициентами изменения масштаба.

Пакетное преобразование часто графически представляется деревом, корнем которого является исходный сигнал. Пакеты, являющиеся ветвями этого дерева можно соотнести с определенным частотным диапазоном. Предлагаемый алгоритм получения вейвлет-разложения сигнала с заданными масштабными коэффициентами с использованием пакетного вейвлет-преобразования состоит в следующем:

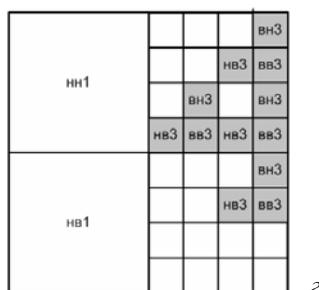
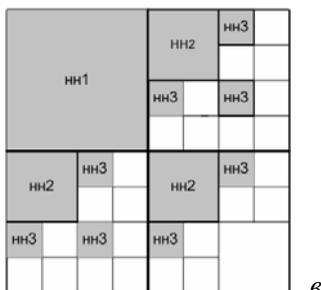
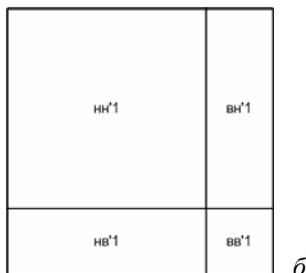
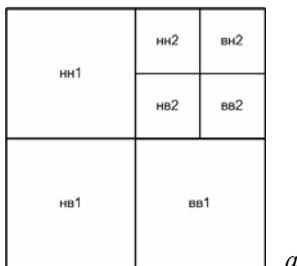
1) выполняется полное пакетное вейвлет-преобразование; следующие операции проводятся для каждого вновь формируемого частотного диапазона в отдельности:

2) обнуляются пакеты, содержащие те частотные составляющие, которые не должны включаться в рассматриваемый частотный диапазон;

3) выполняется обратное пакетное вейвлет-преобразование, в результате которого выделяется необходимый частотный диапазон.

Необходимо отметить, что информация при обнулении пакетов при формировании какого-либо частотного поддиапазона не теряется, так как эти пакеты будут учтены в одном из других поддиапазонов.

Принцип работы предложенного подхода приведен на рисунке. Имеется результат четырехканального пакетного вейвлет-преобразования изображения (рис. а) с коэффициентом сжатия 2. Для простоты, группы вейвлет-коэффициентов обозначаются как $НН_i$, $НВ_i$, $ВН_i$, $ВВ_i$, где i – уровень разложения. Пусть, например, необходимо получить четырехканальное вейвлет-разложение с коэффициентом сжатия $4/3$, т.е., перейти от разложения $НН_1$, $НВ_1$, $ВН_1$, $ВВ_1$ к разложению $НН'1$, $НВ'1$, $ВН'1$, $ВВ'1$ (рис. б).



Четырехканальное вейвлет-преобразование изображения

Для формирования поддиапазона $НН'1$, в соответствии с предлагаемым подходом, необходимо в исходном вейвлет-разложении оставить только те вейвлет-коэффициенты, которые отмечены серым цветом на схеме рис. в, а остальные обнулить. После этого производится обрат-

ное вейвлет-преобразование. Аналогично, для получения набора вейвлет-коэффициентов $VN'1$ необходимо произвести обратное вейвлет-преобразование над коэффициентами, отмеченными на рис. 2. Так же формируются наборы коэффициентов $VB'1$ и $NB'1$. Обоснованность подобного выбора групп коэффициентов можно легко проверить, если рассмотреть двумерные спектры Фурье исходного и полученного вейвлет-разложения.

После того, как вейвлет-коэффициенты подверглись обработке в соответствии с поставленной задачей, восстановление изображения (если оно требуется) производится в обратном порядке.

Точность деления частотного диапазона определяется числом уровней вейвлет разложения. В таблице показано число уровней разложения и соответствующая им ширина локализуемого частотного диапазона, относящихся к одному пакету, а также число листьев в полном дереве разложений.

Соотношение между числом уровней N разложения и шириной локализуемого частотного диапазона Δ

N	1	2	3	4	5
Δ	0,25	0,0625	0,0156	0,0039	$97 \cdot 10^{-5}$
Число ветвей	4	16	64	256	1024

С увеличением числа уровней разложения увеличивается частотная точность преобразования, вместе с тем увеличивается число операций, необходимых для вычисления пакетного вейвлет-преобразования.

Применяя различные варианты пакетного вейвлет-преобразования можно получать вейвлет-разложения многомерного сигнала с заданными значениями коэффициента сжатия на каждом уровне разложения, каждый раз приходя к ортонормированному базису. При этом остается возможность обратного преобразования. Многоканальное пакетное преобразование при меньшем числе шагов разложения позволяет получить более точное деление частотного диапазона, чем четырехканальное пакетное преобразование. Недостатком такого подхода являются большие вычислительные затраты при выполнении прямого и обратного преобразований. Кроме того, появляется проблема выбора матрицы (в случае многомерного сигнала) коэффициентов сжатия. Для выбора могут быть использованы различные критерии, однако в первую очередь необходимо исходить из требований той конкретной задачи, для решения которой проводится вейвлет-преобразование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жизняков А.Л. Математические модели изображений для алгоритмов вейвлет-обработки // Тр. 7-й Междунар. конф. и выставки «Цифровая обработка сигналов и ее применение – DSPA 2005». М.: ИПРЖР, 2005.
2. Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов. М.: Мир, 2005. 671 с.

ПОДСЕКЦИЯ 15.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИМИТАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ В ЭКОНОМИКЕ

*Председатель – Мицель А.А., д.т.н., профессор каф. АСУ;
зам. председателя – Ефремова Е.А., аспирантка каф. АСУ*

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗРАБОТКИ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ГОСДОЛГА

*Т.Ю. Чернышева, асп. ТУСУР, ст. преподаватель
ЮТИ ТПУ, Кемеровская обл., г. Юрга, tatch@list.ru, (38451) 6-49-42*

Долг в той или иной мере сопровождает деятельность любого хозяйствующего субъекта как результат способа развития в виде займствований. Планирование является основной функцией управления. Это – социальный процесс, сводящий то, что считается наиболее вероятным исходом ситуации при заданных текущих действиях, политиках и силах окружающей среды, с тем, что представляется как желательный исход, который, в свою очередь, требует новых действий и политик. Таким образом, планирование – сводящий процесс, поскольку оно уменьшает расхождение между вероятным и желаемым (оптимальным) будущим.

Можно выделить три подхода к планированию [1]:

1)удовлетворенческое планирование предполагает достижение неплохих результатов, но не обязательно наилучших. Уровень, которого необходимо достичь для «удовлетворения», определяется как уровень, на который соглашаются лица, принимающие решения. Как правило, оно порождает консервативные планы, исправляющие только явные недостатки и не способствующие росту и развитию;

2)оптимизационное планирование направлено на реализацию программ наилучшим образом. Для оптимизационного планирования характерны следующие задачи:

– минимизация ресурса, необходимого для достижения намеченного уровня эффективности;

– максимизация эффективности, которой можно достичь с имеющимся запасом ресурса;

– максимизация отношения эффективности к затратам;

3) аналитическое стратегическое планирование направлено на решение задач, характеризующихся в будущем неопределенностью и незнанием. Аналитическое стратегическое планирование – процесс обуче-

ния и эволюции, т.е. процесс проецирования вероятного или логического будущего (обобщенного сценария) и идеализированных желаемых будущих состояний.

Все планы имеют три общих компоненты – начальное состояние, цель (или конечное состояние) и средства, связывающие эти два состояния. Цель процесса планирования – соединить компоненты за наименьшую цену, чтобы достигнуть наибольшей эффективности.

Выделяются три отличающихся процесса планирования: в прямом направлении, обратном направлении, одновременно в прямом и обратном направлениях.

Процесс планирования, осуществляемый одновременно в прямом и обратном направлениях, основан на классической теории планирования, которая предполагает наличие двух целей планирования.

Первая цель – это логическая или достижимая цель, при постановке которой подразумевается, что предположения и факторы, воздействующие на исход, останутся существенно неизменными по отношению к настоящему состоянию. Вторая цель – желаемая, достижение которой требует больших изменений на входах. Эти изменения нужно не только осуществить, но и сделать необратимыми, несмотря на первоначальное поведение системы.

Принцип интегрированного прямого и обратного процессов иерархического планирования осуществляется следующим образом. Сначала проектируется вероятное будущее (первый прямой процесс). Далее в качестве цели принимается желаемое будущее, и вырабатываются новые политики (первый обратный процесс), которые присоединяются к набору существующих, и с учетом этих изменений вновь проектируется будущее (второй прямой процесс). Проводится сравнение двух вариантов вероятного будущего и желаемого будущего, соответствующих первому и второму прямому и первому обратному процессам планирования относительно их главных характеристик. Критерий окончания определяется точностью (заданными процентами изменения интегрированной величины оценки сценария), либо пока полностью не будет исчерпана возможность поиска путей сближения логического и желаемого исходов.

Поскольку в основе стратегического аналитического планирования лежит механизм прямого и обратного процессов, рассмотрим его более подробно с учетом метода анализа иерархий.

Иерархические системы планирования состоят из специфических элементов: фокус иерархии, акторы, цели, политики, исходы и обобщенный исход. Под фокусом иерархии понимается общая цель исследуемой проблемы. Данный иерархический уровень может состоять из горизонтов (нескольких интервалов времени). Акторами называются

действующие силы, с различной степенью воздействующие на исход. Цели – желаемые пределы или величины, которых надеются достигнуть. Под политиками понимаются санкционированные средства достижения целей, предоставляемые с помощью общепринятых процедур принятия решений. Исходы – потенциальные состояния системы, которые получены после применения политик. Обобщенный исход позволяет интегрировать значения отдельных исходов для оценки последствий принимаемых при планировании решений.

По отношению к нашей цели исследования Фокус иерархии – сопоставление объема и структуры долга в соответствии с желаемым объемом и структурой. Акторы – резиденты субъекта РФ, правительство субъекта РФ, внешнеэкономические факторы, кредиторы и т.д. Цели у каждого актора – свои, но могут быть одинаковые. В качестве примера возьмем по 2–3 цели – по отношению к финансовой деятельности субъекта, в том числе по отношению к развитию долга, у резидента субъекта РФ это могут быть материальное благополучие и социальная защита, у правительства субъекта РФ – выполнение статей государственного бюджета, социальная стабильность, обеспечение общественного порядка; кредиторы – прибыль, стабильность; внешнеэкономические факторы – прибыль, развитие.

В качестве политик принимаются формы заимствований. Исходами являются состояния долга субъекта: проекция настоящего на будущее, преобладание доли кредитов в объеме долга, преобладание доли государственных ценных бумаг в объеме долга, объем долга выше допустимого по Бюджетному кодексу и т.д.

Процесс планирования в прямом направлении начинается с определения цели планирования и построения иерархии прямого процесса. Каждый исход в отдельности и обобщенный исход могут быть количественно охарактеризованы по множеству критериев, которые отражают различные аспекты исходов, например политические, экономические, социальные, юридические, технологические и т. д. Значение критерия для исхода определяется относительно текущего состояния по шкале разностей или отношений [2, 3].

Переход к обратному процессу осуществляется вследствие того, что в обобщенном сценарии пересекаются противоречивые интересы акторов. В результате может получиться ослабленный вариант того, что каждый актор хочет видеть в качестве исхода. Для этого ведется работа по изменению и/или добавлению новых целей и политик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2000.

2. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1991.

3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1989

МОДЕЛЬ СТРАТЕГИИ ЭМИТЕНТА ОБЛИГАЦИОННОГО ЗАЙМА НА ВТОРИЧНОМ РЫНКЕ ДЛЯ ШЕСТИ КУПОННЫХ ПЕРИОДОВ

*Е.А. Ефремова, аспирантка каф. АСУ
ТУСУР, г. Томск, 41-34-54, elena@asu.tusur.ru*

Одним из преимуществ облигационного заимствования в сравнении с другими формами заемного финансирования (например, банковского кредита) является возможность оперативного управления на протяжении всего срока заимствования. Основными рычагами такого управления служат операции эмитента на вторичном рынке – выкуп и доразмещение. При этом эмитенту необходимо определить, какую операцию проводить, когда и в каком объеме. Сложность ситуации заключается в том, что практически единственной информацией, доступной эмитенту для принятия решений, является текущая цена облигаций.

Для эмитента облигационного займа выбор оптимальной стратегии, позволяющей экстремально минимизировать стоимость заимствования, является наиболее важной и трудной задачей.

Большинство регионов РФ в своем долговом портфеле имеют облигационные займы. Доля облигационных займов в долговом портфеле Томской области занимает большое место. Так, например, по состоянию на 01.01.2007 года, доля облигационных займов в структуре государственного внутреннего долга Томской области составила 54% [1]. Поэтому задача разработки модели поведения эмитента, позволяющей регулировать величину долга и минимизировать его стоимость обслуживания на вторичном рынке является особенно актуальной.

В [2] автором предложена оптимизационная модель выбора оптимальных объемов доразмещения и досрочного выкупа в зависимости от времени обращения облигаций. Данная модель не может быть применена для управления вторичным рынком облигаций администрации Томской области, так как данная модель разработана для бескупонных облигаций. Все облигационные выпуски Томской области и большинство выпусков других эмитентов представлены в форме купонных облигаций.

В данном докладе авторы предлагают оригинальную оптимизационную модель для купонных облигаций с шестью купонными периодами.

В модели делается ряд предположений. Пусть эмитент провел аукцион по первичному размещению купонных облигаций объемом V штук, номиналом N (полагают равным 1 условной единице) и сроком обращения T . Поскольку стопроцентное размещение объявленного объема эмиссии происходит не всегда (пусть V_0 – объем размещенный во время аукциона), то полагают, что $V < V_0$, а оставшаяся часть объема эмиссии доразмещается на вторичных торгах по рыночным ценам. Считаем, что рынок высоколиквиден и проблем с доразмещением и досрочным выкупом у эмитента не возникает.

Введем следующие обозначения: $v_+(t)$ – количество размещенных облигаций в момент времени t ; $v_-(t)$ – количество погашенных облигаций в момент времени t ; $v(t) = v_+(t) - v_-(t)$ – результирующий показатель проведенных эмитентом операций, где $t \in [0, T]$, $p(t)$ – функция изменения рыночной цены; τ – длительность купонного периода, α – коэффициент волатильности рынка.

Рассмотрим следующую экстремальную задачу [2]:

$$\int_0^T P(a(t), b(t), t) \cdot v(t) dt + \alpha \cdot \int_0^T (v'(t))^2 dt \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\int_0^T v(t) dt = 0, \quad v(0) = -V_0, \quad v(T) = -V_T. \quad (2)$$

Задача (1–2) – изопериметрическая и решается методами теории экстремальных задач [3]. Для поиска решения используется принцип Лагранжа. Уравнение Эйлера для задачи (1-2) имеет следующий вид:

$$2\alpha v'' - p - \lambda = 0. \quad (3)$$

Для купонных облигаций тренд изменения цены на каждом купонном периоде i имеет линейный характер $p_i(t) = a_i + b_i t$. В этом случае, решая дифференциальное уравнение (3), находим функцию $v_{\min}(t)$, удовлетворяющую интегральному условию (1) и граничным условиям (2).

Искомая функция имеет вид:

$$v_{\min}(t) = b_n \frac{1}{12\alpha} t^3 + (C_n^{t^2}, a) + (D_n^{t^2}, b) + t^2 \frac{3}{(T)^2} (V_T - V_0) + (C_n^t, a) + (D_n^t, b) + \frac{t}{T} (4V_0 - 2V_T) + (C, a) + (D, b) - V_T, \quad (3)$$

где (x, y) – скалярное произведение векторов x и y , $C_n^{t^2}$ – вектор-столбец n -го купонного периода (первый столбец матрицы C^{t^2}), $D_n^{t^2}$ – вектор-столбец n -го купонного периода (первый столбец матрицы D^{t^2}), $C_n^t, C^t, C_n, D_n^t, D^t, D_n$ – векторы-столбцы n купонного периода (n столбец соответствующих матриц), $a=(a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$, $b=(b_0, b_1, \dots, b_{n-1})$ – вектора коэффициентов цены $p(t)=a_i + b_i t$, $i=1 \dots n$ (размерность соответствует количеству рассматриваемых периодов).

Для шестипериодной модели матрицы $C_n^t, C^t, C_n, D_n^t, D^t, D_n$ имеют следующий вид.

$$C^{t^2} = \frac{t^2}{2\alpha} \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{4} & \frac{7}{34} & \frac{5}{64} & \frac{13}{250} & \frac{4}{108} \\ 0 & \frac{1}{4} & \frac{34}{13} & \frac{64}{11} & \frac{250}{31} & \frac{108}{10} \\ 0 & 0 & \frac{34}{20} & \frac{64}{11} & \frac{250}{37} & \frac{108}{13} \\ 0 & 0 & \frac{34}{27} & \frac{64}{31} & \frac{250}{31} & \frac{108}{13} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{64}{112} & \frac{250}{112} & \frac{108}{10} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{250}{112} & \frac{108}{50} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{108}{108} \end{pmatrix},$$

$$C^t = \frac{t \cdot \tau}{2\alpha} \begin{pmatrix} 0 & \frac{3}{4} & \frac{5}{9} & \frac{7}{16} & \frac{9}{25} & \frac{33}{108} \\ 0 & \frac{3}{4} & \frac{11}{9} & \frac{17}{16} & \frac{25}{23} & \frac{108}{87} \\ 0 & 0 & \frac{9}{16} & \frac{16}{21} & \frac{25}{31} & \frac{108}{123} \\ 0 & 0 & \frac{9}{16} & \frac{16}{45} & \frac{25}{33} & \frac{108}{141} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{16}{96} & \frac{25}{96} & \frac{108}{141} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{25}{96} & \frac{108}{-525} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{108}{108} \end{pmatrix},$$

$$C = \frac{\tau^2}{2\alpha} \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{2}{3} & \frac{2}{3} & \frac{2}{3} & \frac{2}{3} \\ 0 & 0 & \frac{4}{2} & \frac{2}{5} & \frac{2}{5} & \frac{2}{5} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{2}{9} & \frac{2}{7} & \frac{2}{7} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{2}{16} & \frac{2}{9} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{2}{25} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{2}{2} \end{pmatrix},$$

$$D^{t^2} = \frac{t^2 \cdot \tau}{2\alpha} \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & \frac{15}{96} & \frac{9}{108} & \frac{13}{256} & \frac{17}{500} & \frac{21}{864} \\ 0 & \frac{96}{33} & \frac{108}{39} & \frac{256}{67} & \frac{500}{95} & \frac{864}{123} \\ 0 & 0 & \frac{108}{33} & \frac{256}{109} & \frac{500}{185} & \frac{864}{261} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{256}{67} & \frac{500}{215} & \frac{864}{363} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{256}{113} & \frac{500}{113} & \frac{864}{357} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{500}{171} & \frac{864}{171} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{864}{864} \end{pmatrix},$$

$$D^t = \frac{t \cdot \tau^2}{2\alpha} \begin{pmatrix} \frac{1}{12} & \frac{23}{48} & \frac{13}{36} & \frac{55}{192} & \frac{71}{300} & \frac{87}{432} \\ 0 & \frac{7}{48} & \frac{36}{67} & \frac{192}{313} & \frac{300}{425} & \frac{432}{537} \\ 0 & 0 & \frac{36}{53} & \frac{192}{631} & \frac{300}{935} & \frac{432}{1239} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{36}{743} & \frac{300}{1385} & \frac{432}{1977} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{192}{2191} & \frac{300}{2191} & \frac{432}{2535} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{300}{432} & \frac{432}{5075} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{432}{432} \end{pmatrix},$$

$$D = \frac{\tau^3}{2\alpha} \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 0 & 0 & \frac{8}{3} & \frac{3}{19} & \frac{3}{19} & \frac{3}{19} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{3}{27} & \frac{3}{37} & \frac{3}{37} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{3}{64} & \frac{3}{61} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{3}{125} \end{pmatrix}.$$

Зная вид экстремали $v_{\min}(t)$, эмитент получает высокоэффективный инструмент регулирования своих операций.

Достоинством данной модели является то, что предложенная методика дает числовые оценки для выбора оптимальных объемов доразмещения и досрочного выкупа. Данная модель позволяет эмитенту купонных облигаций выбрать эффективную стратегию и значительно снизить стоимость привлечения денежных ресурсов на рынке облигаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Департамент финансов администрации Томской области.* <http://findep.tomsk.gov.ru/>
2. *Звягинцев А.И.* Экстремальные задачи и рынок облигационных займов // Экономика и математические методы. 2001. Т. 36, № 1. С. 147–150.
3. *Мицель А.А., Шелестов А.А.* Методы оптимизации: Учеб. пособие. Томск, 2004. 256 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ АУКЦИОНА

*Е.Б. Грибанова, аспирантка каф. АСУ; О.В. Кашианова
ТГУСУР, г. Томск*

В целях удовлетворения государственных и муниципальных нужд в товарах, работах, услугах осуществляется размещение заказов. Одним из способов размещения заказа является проведение торгов в форме аукциона. Согласно федеральному закону [1] аукцион проводится путем снижения начальной цены контракта на «шаг аукциона». «Шаг аукциона» устанавливается в размере пяти процентов начальной цены. В случае, если после трехкратного объявления последнего предложения о

цене контракта ни один из участников аукциона не заявил о своем намерении предложить более низкую цену контракта, заказчик вправе снизить шаг аукциона на 0,5 процента начальной цены, но не ниже 0,5 процента начальной цены контракта. Победителем признается лицо, предложившее наиболее низкую цену.

Однако практика показала, что часть поставщиков уклоняются от заключения договора. Следствием этого является проведение повторных торгов, организация которых требует дополнительных денежных средств и времени. Для выхода из сложившейся ситуации было решено проводить регистрацию второго поставщика. Договор с этим поставщиком может быть заключен в том случае, если победитель уклонился от выполнения своих обязательств.

Поскольку закон не регламентирует порядок поиска второго поставщика, то возникает вопрос о том, какую применить стратегию. Целью представленной работы является оценка различных способов проведения аукциона методом имитационного моделирования. Были выделены следующие методики:

1. На каждом шаге фиксируются оба поставщика. После определения победителя поиск второго поставщика продолжается. Начальная цена при этом равна последнему предложению второго поставщика, сниженному на шаг аукциона.

2. На каждом шаге фиксируются оба поставщика. После нахождения первого поставщика аукцион считается оконченным.

3. После установления победителя осуществляется поиск второго поставщика, начиная с начальной цены аукциона. Фактически аукцион повторяется заново, за тем исключением, что в нем не принимает участие победитель.

4. На каждом шаге фиксируются оба поставщика. Начальная цена равна последнему предложению второго поставщика. В том случае, если эта цена не подтверждается, она повышается на предыдущий уровень (до тех пор, пока не станет равной начальной цене аукциона).

Моделирование торгов также включает имитацию поведения поставщиков, которая состоит их двух этапов. На первом этапе осуществляется моделирование случайного события выражения согласия с предложенной ценой. Затем проводится моделирование события первым выразить это согласие (например, первым поднять табличку). Считается, что вероятность данного события одинакова для всех участников.

Кроме того, каждый поставщик имеет определенную цель, которая определяет его поведение. Были выделены следующие цели [2]:

1) покупка товара – участник действует независимо от остальных и снижает цену до тех пор, пока не будет достигнуто ее минимальное значение;

- 2) ослабление другого участника;
- 3) уступка другому поставщику.

Каждый алгоритм имитации аукциона характеризуется следующими параметрами: число шагов, эффективность второго поставщика, цена покупки у второго поставщика. При этом эффективность $Эфф$ рассчитывается следующим образом

$$Эфф = \frac{Цена - ЦенаМин}{Цена},$$

где $Цена$ – цена продажи товара поставщиком; $ЦенаМин$ – минимальная цена поставщика.

Следовательно, чем меньше эффективность, тем лучше для заказчика, поскольку цена покупки будет приближена к минимальной цене поставщика.

Для решения описанной задачи была реализована в среде Visual Basic 6.0 программа с использованием объектно-ориентированного подхода. При разработке архитектуры применялась концепция, приведенная в источнике [3]. Схема программы представляется в виде графа. Такая архитектура системы является легко модифицируемой (например, если потребуется добавить другие алгоритмы).

Продвижение модельного времени во время имитации аукциона осуществляется способом ΔT , согласно которому проверка всех состояний системы и моделирование событий происходит через определенный шаг. Этот шаг не имеет временного выражения, а соответствует шагу аукциона.

Исходными данными системы являются: число случайных реализаций, начальная цена аукциона, параметры для моделирования случайных величин минимальных цен поставщиков, вероятности согласия с предложенной ценой, мотивы и определяющие поставщики. При этом минимальная цена, вероятность выражения согласия и мотив поставщика могут быть случайными и иметь непрерывный или дискретный закон распределения.

В результате работы были созданы алгоритмы поиска победителей аукциона. Рассмотрены случаи, когда участники преследуют различные цели. На основе объектно-ориентированной технологии реализована компьютерная система имитационного моделирования аукциона.

Проведение вычислительных экспериментов показало, что результаты моделирования могут отличаться в зависимости от входных данных. Однако в большинстве случаев оптимальными являются первые два алгоритма. Первый алгоритм обеспечивает получение меньшего значения эффективности. Второй алгоритм является более простым для

применения, а при его использовании число шагов аукциона минимально. В остальных алгоритмах, как правило, наблюдается большее число шагов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Федеральный закон № 94 от 21.07.2005 о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд.*
2. *Малыхин В.И.* Финансовая математика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 247 с.
3. *Бойченко И.В.* Программное обеспечение моделирования, обработки и анализа данных лидарного зондирования газового состава атмосферы: Дис. ... канд. техн. наук. Томск, 2002. 113 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОХОДНОСТИ СУБФЕДЕРАЛЬНЫХ ОБЛИГАЦИЙ НА ОСНОВЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Н.А. Истомин, студент 5 курса ФСУ;

Е.А. Ефремова, аспирантка каф. АСУ

ТВСУР, г. Томск, inick@sibmail.com

Для определения оптимальной стратегии эмитента на вторичном рынке облигаций в работе [1] рассматривается два вида трендов изменения цены: линейный и экспоненциальный. Действительно же изменения цен зачастую не носят линейный или экспоненциальный характер. Линейное или экспоненциальное аппроксимирование функции изменения цены сопряжено с большими погрешностями.

Цены облигаций зависят от многих факторов. Наиболее значительными факторами, от которых зависит цена облигаций являются макроэкономические факторы. С точки зрения эмитента и стратегического инвестора, не стремящегося к спекулятивному характеру инвестиций, более полезной является информация об эффективной доходности облигаций к погашению (оферте), чем о цене. Цена облигации обратно пропорциональна ее доходности.

Спрос на облигации на биржевом рынке непосредственно связан с их доходностью. Так, например, при прочих равных условиях инвестор предпочтет тот инструмент, доходность которого будет выше. Эмитент же, напротив, стремится уменьшить доходность облигаций для сокращения стоимости заимствований.

Для прогнозирования динамики цен, определим факторы, которые оказывают наибольшее влияние на доходность субфедеральных облигаций.

На доходность облигационных выпусков субъектов Российской Федерации в большей степени влияют следующие макроэкономические факторы:

- фондовые индексы развитых стран;
- фондовые индексы развивающихся стран;
- ставка Федеральной резервной системы США;
- ставка рефинансирования Центрального банка РФ;
- остатки средств на корсчетах;
- цены на нефть;
- статус эмитента.

В общем же случае определить степень влияния каждого из перечисленных макроэкономических факторов на доходность облигаций довольно сложно.

Решение подобной проблемы может быть получено путем использования нейросетевого подхода, преимущества которого над статистическими методами прогнозирования, а также над техническим анализом представлены в [2].

Нейронные сети – это обобщенное название групп алгоритмов, ценное свойство которых – умение обучаться на примерах, извлекая скрытые закономерности из потока данных. При этом данные могут быть неполны, противоречивы и даже искажены. Если между входными и выходными данными существует какая-то связь, пусть даже не обнаруживаемая традиционными корреляционными методами, нейронная сеть способна автоматически настроиться на нее с заданной степенью точности.

Применение нейронных сетей в финансах базируется на одном фундаментальном допущении – замене прогнозирования распознаванием [3]. Нейронная сеть не предсказывает будущее, она старается «узнать» в текущем состоянии рынка ранее встречавшуюся ситуацию и максимально точно воспроизвести реакцию рынка.

Для использования нейросетевого подхода к прогнозированию доходности субфедеральных облигаций необходимо выбрать некоторые числовые выражения описанных выше макроэкономических факторов. Так, авторами в качестве показателей, численно характеризующих ситуацию на фондовых рынках развитых стран были выбраны: индекс американского фондового рынка Dow Jones, а также индекс японского фондового рынка Nikkey. Показателем, описывающим ситуацию на фондовом рынке развивающихся стран (emerge markets) были выбраны индексы фондовых рынков Бразилии и Китая – Vovespa и Shanghai Composite соответственно. А также для прогнозирования доходностей субфедеральных облигаций были выбраны: ставка Федеральной резервной системы США, ставка рефинансирования Центрального банка Рос-

сийской Федерации, остатки средств на корсчетах Центрального банка Российской Федерации, цены на нефть марки Brent. В качестве показателя, позволяющего численно выразить статус эмитента, был выбран ранжированный рейтинг (по 100-балльной шкале) одного из ведущих рейтинговых агентств: Mody's, Standard&Poors и Fitch.

Авторами разработано программное обеспечение, позволяющее осуществлять прогноз доходностей субфедеральных облигаций субъектов Российской Федерации. Прогнозирование реализовано на основе использования многослойной нейронной сети. Для обучения сети используется алгоритм обратного распространения ошибки [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Звягинцев А.И.* Экстремальные задачи и рынок облигационных займов // Экономика и математические методы. 2000. Том 36. № 1.
2. *Ежов А.А., Шумский С.А.* Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе. М.: МИФИ, 1998.
3. *Панфилов П.Н.* Введение в нейронные сети // Современный трейдинг. 2001. № 2.

ЭФФЕКТИВНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЗАТРАТ

С.В. Козлов, 5 курс

ТУСУР, г. Томск, sergey3000k@mail.ru

Современные тенденции развития рыночных отношений в условиях свободного ценообразования и ориентации предприятий на получение максимальной прибыли для принятия грамотных решений предполагают внедрение управленческого учета затрат. Но управленческий учет сам по себе не дает ответа на обоснование направлений обновления техники и технологии, смену ассортимента товаров, изменения цен и т.д. Ответы на эти вопросы дает управленческий анализ, который неразрывно связан с управленческим учетом.

Основой для принятия оптимальных управленческих и финансовых решений служат результаты управленческого анализа. Проблема снижения затрат делает насущным более частое обращение к методам исследования различных аспектов зависимости «затраты-объем-прибыль» («cost-volume-profit»).

Многие экономисты считают, что средние переменные издержки на единицу продукции сначала снижаются, что отражает тот факт, что по мере увеличения выхода продукции компания может получать крупные скидки при оптовых закупках сырья и материалов и экономии от разде-

ления труда. В результате этого затраты на рабочую силу в расчете на единицу продукции снижаются. В этом случае проявляется возрастающий эффект масштаба. Из рис. 1 видно, что переменные издержки на единицу продукции между точками Q1 и Q2 относительно стабилизируются, но затем постепенно начинают снова возрастать. Происходит это потому, что в указанном диапазоне компания имеет наиболее эффективный для себя объем выпускаемой продукции. Кроме того, дополнительную экономию за счет оптимизации масштаба производства за короткий период осуществить невозможно. Однако при выходе за пределы Q2 предприятие эксплуатируется на уровне более интенсивном, чем тот, на котором оно должно работать, из-за чего в организации производства возникают узкие места и поломки оборудования становятся более частыми. В результате почасовая производительность основных работников снижается, вызывая рост переменных издержек на единицу продукции.

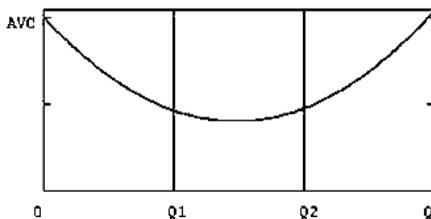


Рис. 1. Вид функции средних переменных издержек

Вид функции средних переменных издержек имеет вид:

$$AVC(q) = aq^2 + bq + c, \quad (1)$$

где a, b, c – параметры уравнения, которые легко можно оценить с помощью МНК.

Тогда общие переменные издержки будут равны:

$$TVC(q) = AVC(q)q = aq^3 + bq^2 + cq. \quad (2)$$

Известно, что доход есть произведение цены товара на его количество ($I = pq$).

Для упрощения, предположим, что уравнение спроса имеет линейный вид: $p = a_1 - b_1q$, тогда уравнение дохода примет вид:

$$I = (a_1 - b_1q)q = a_1q - b_1q^2.$$

Используя комплексную экономическую модель, описанную Колином Друри, которая соединяет анализ затрат и ценовую политику организации, в итоге характеризуя прибыль, построим графики зависимости поступлений средств и затрат от объема производства. Данная модель основана на CVP-анализе, которая представлена на рис. 2. На рисунке показана, как и предполагается в модели, кривая общих поступлений, являющаяся нелинейной. Из этого следует, что предприятие может реализовывать больше выпускаемой продукции только при уменьшении

цены реализации единицы продукции, поэтому общие поступления от реализации пропорционально выпуску продукции не возрастают. Чтобы увеличить объем реализации, требуется снизить цену реализации единицы продукции, в результате чего кривая общих поступлений будет подниматься не так круто; а в конце концов она пойдет вниз. Это происходит из-за того, что здесь влияние снижения цены начинает превышать эффект от увеличения объема реализации.

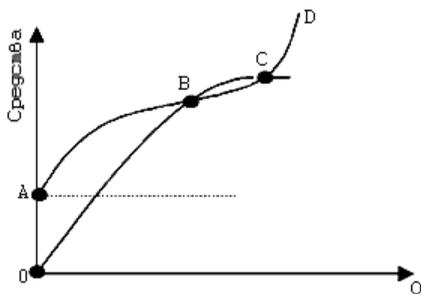


Рис. 2. Графики поступления и общих затрат

Применяя систему «директ-костинг», можно оперативно изучать взаимосвязь «затраты-объем-прибыль» и находить ответы на часто встречающиеся на практике вопросы: изменение объема продаж, изменение структуры продаж, безубыточный объем продаж, целесообразность принятия заказа по пониженным ценам, влияние изменения цен, переменных и постоянных затрат на финансовые результаты и т.д. Для данного анализа требуется информация о четырех показателях: цена, переменные затраты на единицу продукции, постоянные затраты на весь выпуск, объем продаж. Производной величиной является показатель маржинальной прибыли, который определяется как разность между выручкой от реализации продукции и переменными затратами:

$$W(q) = I(q) - TVC(q) = a_1q - b_1q^2 - (a \cdot q^3 + bq^2 + cq) = -aq^3 - (b + b_1)q^2 - cq \quad (3)$$

Так как предприятие выпускает большой ассортимент продукции, то функция прибыли будет иметь вид: $W = \sum_{i=1}^n W_i$, где n – число номенклатурных позиций. Задача сводится к максимизации данной функции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Друри К. Управленческий и производственный учет: Учебник: Пер. с англ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ КОМПАНИИ

*М.С. Кудряшова, студентка 5 курса; В.П. Котляров, к.т.н., профессор
КнАГТУ, г. Комсомольск-на-Амуре, т. (4217) 54-68-54, fct@knastu.ru*

Увеличение стоимости компании – одна из наиболее важных стратегических целей бизнеса, в которой заинтересованы как владельцы компании, так и инвесторы. Необходимо принимать такие управленческие решения, которые будут максимизировать стоимость компании, оправдывая при этом ожидания инвесторов.

Рассмотрим производственную политику компании для m групп продукции в течение n этапов планирования. Требуется определить объемы производства N_{ij} , $j=\overline{1,m}$, $i=\overline{1,n}$ групп продукции и оптимальные ставки инвестирования $I_i\%$, $i=\overline{1,n}$ (доли дохода инвесторов в экономической добавленной стоимости) на каждом этапе, чтобы обеспечить максимальную стоимость компании CC_n и максимально возможный доход инвесторов Inv_n за n этапов. При этом необходимо учесть ограничения на спрос продукции (известны прогнозные значения спроса $N_{ij}^{прогн}$ для каждой группы продукции); возможности производства (известен коэффициент пропорциональности k прямых затрат к стоимости компании, определенный по прогнозной финансовой отчетности [4], т.е. известна доля стоимости, которую компания может потратить на прямые затраты); минимальные ставки инвестирования ($I_i^{\min}\%$, $i=\overline{1,n}$) на каждом этапе производства. Математическая модель задачи максимизации стоимости компании будет иметь вид:

$$\left. \begin{aligned} & \max_{N_{ij}, I_i} (\mu_1 \cdot CC_n + \mu_2 \cdot Inv_n) \\ & \mu_1 + \mu_2 = 1, \mu_1 \geq 0, \mu_2 \geq 0 \\ & 0 \leq N_{ij} \leq N_{ij}^{прогн}, \text{ целые} \\ & I_i^{\min} \leq I_i \leq 100\% \\ & \sum_{j=1}^m l_j \cdot p_{ij} \cdot N_{ij} \leq k \cdot CC_{i-1} \\ & k, l_j - const, i = \overline{1, n} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Рассмотрим основные составляющие модели:

$\max_{N_{ij}, I_i} (\mu_1 \cdot CC_n + \mu_2 \cdot Inv_n)$ – свертка максимизируемых критериев, μ_1, μ_2 –

неотрицательные весовые коэффициенты.

Добавленная экономическая стоимость капитала за n этапов:

$$CC_n = CC_0 + \sum_{i=1}^n \frac{EVA_i}{(1+CCR)^i} \cdot (1-I_i), \quad (2)$$

где CC_0 – балансовая стоимость капитала на начало планирования, рассчитываемая по бухгалтерской отчетности как сумма активов минус краткосрочные обязательства (за исключением займов и кредитов), CCR – средневзвешенная стоимость капитала компании на момент оценки, равная ставке дисконтирования [1], [5], EVA_i , $i=\overline{1,n}$ – экономическая добавленная стоимость компании (Economic Value Added) на i -м этапе, равная сумме экономических добавленных стоимостей EVA_{ij} всех групп продукции на этом этапе, которые рассчитываются на основе интегрированной системы функционально-стоимостного учета и экономической добавленной стоимости (Activity-Based Costing and Economic Value Added, ABC-EVA [2], [3]). Окончательная формула расчета показателя, используемого в модели, имеет вид:

$$EVA_i = \sum_{j=1}^m EVA_{ij}, \quad EVA_{ij} = (p_{ij}N_{ij}(1-l_j) - Ob_{ij})(1-T) - (CC_{i-1} \cdot CCR)_{ij}, \quad (3)$$

где p_{ij} – прогнозируемая цена; l_j – коэффициент пропорциональности прямых затрат к объему продаж, определенный по прогнозной финансовой отчетности; T – ставка налога на прибыль; Ob_{ij} – операционные затраты (operating budget); $(CC_{i-1} \cdot CCR)_{ij}$ – затраты на капитал.

Совокупный доход инвесторов Inv_n за n этапов:

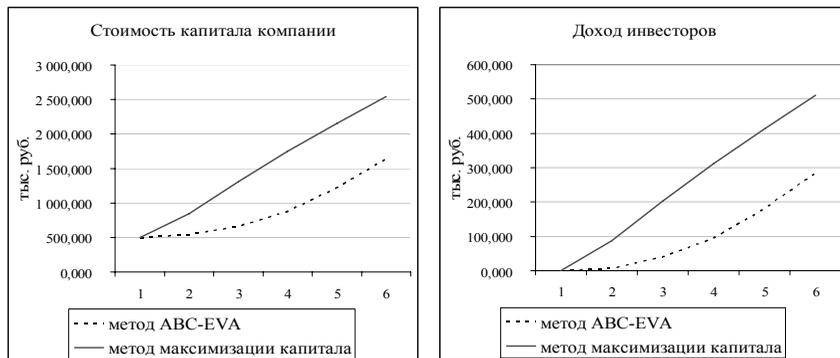
$$Inv_n = \sum_{i=1}^n I_i \cdot \frac{EVA_i}{(1+CCR)^i}. \quad (4)$$

Прямые затраты Fc_{ij} (factor cost) пропорциональны объему продаж для каждой группы продукции, а суммарные прямые затраты i -ого этапа не превышают доли k стоимости компании. Отсюда получаем последнее ограничение в модели (формула (1)).

Сравним результаты управления производством компании с помощью метода ABC-EVA и предложенного метода максимизации стоимости компании длительностью 5 лет (см. рисунок). Все этапы планирования производства предприятия были смоделированы в Excel.

Метод ABC-EVA определяет группы продукции, создающие стоимость компании, но не отражает степени зависимости стоимости компании от этих групп продукции. Для принятия решения необходимо проводить дополнительные исследования и учитывать особенности показателя EVA_{ij} , который может иметь отрицательное значение не только для

действительно убыточных групп, но также для развивающихся групп (вследствие небольших объемов продаж) и для групп продукции, на которые приходится основная нагрузка при распределении затрат (при отказе от производства такой группы стоимость компании снизится).



Сравнение методов ABC-EVA и максимизации капитала

Метод максимизации стоимости компании рассчитывает объемы производства групп продукции N_{ij} , которые создают максимальную добавленную экономическую стоимость. Поэтому пропадает необходимость в дополнительных исследованиях групп продукции, снижается вероятность принятия неверного решения и конечная стоимость компании оказывается больше, чем при использовании метода ABC-EVA.

Предложенный метод позволяет рассчитывать доход инвесторов в зависимости от заданного закона увеличения стоимости компании.

Использование имитационного анализа (метод Монте-Карло) при максимизации стоимости компании подтвердило надежность предложенной методики в условиях нечеткой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никонова И.А. Стоимость компании. www.cfin.ru
2. Зозуля В. EVA-ABC: Одним выстрелом – двух зайцев. www.management.com.ua
3. Narczyk Roztocky and Kim LaScola Needy. «Integrating activity-based costing and economic value added in manufacturing «Совместное использование системы функционально-стоимостного учета и экономической добавленной стоимости на промышленных предприятиях: Пер. Д. Степанова. www.d-stepanov.narod.ru
4. Кащеев Р. Модель оценки стоимости компании: разработка и применение. www.fd.ru
5. Синадский В. Расчет ставки дисконтирования. www.fd.ru

**УПРАВЛЕНИЕ ОДНОСЕКТОРНОЙ ЭКОНОМИКОЙ
НА КОНЕЧНОМ ИНТЕРВАЛЕ ВРЕМЕНИ
ПО КРИТЕРИЮ МАКСИМИЗАЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО СЕКТОРА**

Е.В. Кулешова, аспирантка

ТГУ, г. Томск, т. (3822) 22-28-04, kuleshova.e@mail.ru

Базовые задачи управления односекторной экономикой – задачи максимизации потребления, когда в моделях Рамсея [1–4] и Солоу [5–7] управлениями являются соответственно норма накопления и текущее удельное потребление. Под потреблением понимается потребление наемных работников (трудовых ресурсов) и не учитывается потребление работодателей (предпринимателей) как владельцев основных фондов (капитала). В [8] обсуждается недостаточность и противоречивость такого подхода. Привожу задачу управления по критерию максимизации потребления предпринимателей.

1. Постановка задачи. Пусть на интервале времени $t \in [0, T]$ задано соотношение $Y(t) = F(K(t), L(t))$, где $Y(t)$ – произведенный экономикой продукт (доход), $K(t)$ – основные фонды (капитал), $L(t) = L_0 \exp\{\lambda t\}$, $L_0 > 0$, $\lambda > 0$ – трудовые ресурсы, $F(K, L)$ – линейно-однородная производственная функция [1–5]. Весь продукт $Y(t)$ делится на три части: $I(t)$ – накопление (инвестиции, капиталовложения), $C_K(t)$ – потребление работодателей, $C_L(t)$ – потребление наемных работников. Пусть $s(t)$ – норма накопления, $s_K(t)$ – норма потребления работодателей, $s_L(t) = 1 - [s(t) + s_K(t)]$ – норма потребления наемных работников, причем $s(t) + s_K(t) \leq 1$, $0 \leq s(t) \leq 1$, $0 \leq s_K(t) \leq 1$. Считаем, что экономика функционирует в условиях совершенной конкуренции, т.е. выполняется основное соотношение теории предельной производительности труда [1, 2, 5, 8]: $C_L(t) = [\partial F(K(t), L(t)) / \partial L(t)] L(t)$. Переходя к удельным параметрам и используя в качестве критерия оптимальности удельное интегральное потребление работодателей с дисконтированием, приходим к следующей задаче оптимального управления [13].

$$\dot{k}(t) = [f'(k(t)) - \nu]k(t) - s_K(t)f(k(t)), \quad t \in [0, T], \quad k(0) = k_0, \quad k(T) \geq k_T > 0,$$

$$J = \int_0^T s_K(t) f(k(t)) \exp\{-\delta t\} dt \rightarrow \max_{\{s_K(t)\}},$$

$$0 \leq s_K(t) \leq 1, \quad \nu = \mu + \lambda, \quad \mu > 0, \quad \lambda > 0, \quad \delta > 0.$$

Считаем, что для $f(k)$ выполняются наряду с неоклассическими условиями [1, 2, 4, 5], также условия: $f'''(k) > 0$; $kf''(k) \uparrow 0$ при $k \uparrow \infty$; $f'(k) > k|f''(k)|$; $2f''(k) + kf'''(k) < 0$.

2. Магистральная теорема. Введем для $k_1 < k_2$, $\tau_1 < \tau_2$ обозначения:

$$T_1(k_1, k_2) = \int_{k_1}^{k_2} \frac{dk}{(f'(k) - v)k}, \quad T_2(k_1, k_2) = \frac{1}{v} \int_{k_1}^{k_2} \frac{dk}{k} = \frac{1}{v} \ln \frac{k_2}{k_1},$$

$$J^0(\tau_1, \tau_2) = \int_{\tau_1}^{\tau_2} f(k(t)) \exp\{-\delta t\} dt, \quad J^*(\tau_1, \tau_2) = \frac{s_K^* f(k^*)}{\delta} [e^{-\delta \tau_1} - e^{-\delta \tau_2}].$$

Таким образом, основной результат в форме «Магистральной теоремы» может быть сформулирован в виде следующего утверждения.

Теорема 1. При достаточно большом времени управления T решение задачи имеет следующий вид.

1. Интервал $[0, T]$ разбивается на три интервала, т.е. $[0, T] = [0, T^*] \cup [T^*, T^{**}] \cup [T^{**}, T]$.

2. Управление $u(t) = \{s(t); s_K(t); s_L(t)\}$ имеет структуру: $s(t) \in \{\tilde{s}(t); 0; s^*\}$, $s_K(t) \in \{0; 1; s_K^*\}$, $s_L(t) \in \{1 - \tilde{s}(t); 0; s_L^*\}$. Таким образом, управления $s(t)$ и $s_L(t)$ являются кусочно-непрерывными, а управление $s_K(t)$ – кусочно-постоянным, где s^* , s_K^* , s_L^* определены формулами $s_K(t) \equiv s_K^* = [k^* f'(k^*)/f(k^*)] - [vk^*/f(k^*)]$, $s(t) \equiv s^* = vk^*/f(k^*)$, $s_L(t) \equiv s_L^* = 1 - [k^* f'(k^*)/f(k^*)]$, $\tilde{s}(t) = [f'(k(t))/f(k(t))]k(t)$, а k^* является единственным корнем уравнения $f'(k) + kf''(k) = v + \delta$.

3. На магистральном интервале времени $t \in [T^*, T^{**}]$ $s(t) = s^*$, $s_K(t) = s_K^*$, $s_L(t) = s_L^*$ и фондовооруженность $k(t)$ сохраняет постоянное значение k^* .

4. На начальном интервале времени $t \in [0, T^*]$, когда происходит выход экономики на магистраль, $s_K(t) = 0$, $s(t) = \tilde{s}(t)$, $s_L(t) = 1 - \tilde{s}(t)$, если $k_0 < k^*$, и $s_K(t) = 1$, $s(t) = s_L(t) = 0$, если $k_0 > k^*$, и происходит соответственно возрастание либо убывание $k(t)$ от k_0 до k^* .

5. На конечном интервале времени $t \in [T^{**}, T]$, когда происходит сход экономики с магистрали для удовлетворения условия экономического горизонта $k(T) = k_T$, $s_K(t) = 0$, $s(t) = \tilde{s}(t)$, $s_L(t) = 1 - \tilde{s}(t)$, если

$k_T > k^*$, и $s_K(t)=1, s(t)=s_L(t)=0$, если $k_T < k^*$, и происходит соответственно возрастание либо убывание $k(t)$ от k^* до k_T .

6. Значения T^* , T^{**} определяется следующими формулами:
если $k_0 < k^*$, $k_T < k^*$, то

$$T^*=T_1(k_0, k^*), T^{**}=T-T_2(k_T, k^*), J=J^*(T^*, T^{**})+J^0(T^{**}, T);$$

если $k_0 < k^*$, $k_T > k^*$, то

$$T^*=T_1(k_0, k^*), T^{**}=T-T_1(k^*, k_T), J=J^*(T^*, T^{**});$$

если $k_0 > k^*$, $k_T < k^*$, то

$$T^*=T_2(k^*, k_0), T^{**}=T-T_2(k_T, k^*),$$

$$J=J^0(0, T^*)+J^*(T^*, T^{**})+J^0(T^{**}, T);$$

если $k_0 > k^*$, $k_T > k^*$, то

$$T^*=T_2(k^*, k_0), T^{**}=T-T_1(k^*, k_T), J=J^0(0, T^*)+J^*(T^*, T^{**}).$$

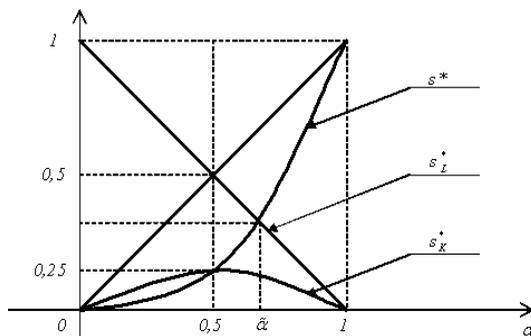
3. Случай производственной функции Кобба–Дугласа. Приведу некоторые интересные результаты анализа решения на магистрали для линейно-однородной производственной функции Кобба–Дугласа [1, 2, 4, 5] $F(k)=A \cdot K^\alpha L^\beta$, $f(k)=A \cdot k^\alpha$, $A > 0, \alpha > 0, \beta > 0, \alpha + \beta = 1$, когда коэффициент дисконтирования $\delta = 0$ (см. рисунок).

I. Норма потребления работодателей меньше нормы потребления наемных работников, т.е. $s_K^* < s_L^*$, и для обеспечения сбалансированного роста в экономике предприниматель, максимизируя свое потребление, вынужден потреблять меньше наемных работников.

II. Функция $s_K^*(\alpha)$ монотонно возрастает от $s_K^*(0)=0$ до $s_K^*(0,5)=0,25$ и монотонно убывает от $s_K^*(0,5)=0,25$ до $s_K^*(1)=0$. Функция $s^*(\alpha)$ монотонно возрастает от $s(0)=0$ до $s(1)=1$. При этом $s_K^*(\alpha) > s^*(\alpha)$ на интервале $\alpha \in (0; 0,5)$, $s_K^*(\alpha) < s^*(\alpha)$ на интервале $\alpha \in (0,5; 1)$ и $s_K^*(\alpha) = s^*(\alpha)$ при $\alpha = 0,5$. Таким образом, в области избытка основных фондов (малых значений α) предприниматель потребляет больше, чем инвестирует. А в области дефицита (больших значений α) – наоборот.

III. Функция $s_L^*(\alpha)$ монотонно убывает от $s_L^*(0)=1$ до $s_L^*(1)=0$. При этом $s_L^*(\alpha) > s^*(\alpha)$ для $0 < \alpha < \tilde{\alpha}$, $s_L^*(\alpha) < s^*(\alpha)$ для $\tilde{\alpha} < \alpha < 1$ и $s_L^*(\tilde{\alpha}) = s^*(\tilde{\alpha}) = [(3 - \sqrt{5})/2] \cong 0,382$, где $\tilde{\alpha} = [(\sqrt{5} - 1)/2] \cong 0,618$. Таким образом, наемные работники потребляют меньше, чем инвестируется в

производство, только в области существенного дефицита основных фондов.



Нормы потребления

ЛИТЕРАТУРА

1. Эрроу К. Применение теории управления к экономическому росту // Математическая экономика. М.: Мир, 1974.
2. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. М.: Наука, 1984.
3. Ramsey F.P. Mathematical theory of savings // Econ. J. 1928. Vol. 38. P. 543–559.
4. Митягин Б.С. Заметки по математической экономике // Успехи математических наук. 1972. Т. 27, № 3. С. 3–19.
5. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Айрисс пресс, 2002.
6. Solow R. A. Contribution to the theory of economic growth // Quart. J. Economics. 1956. Vol. 70.
7. Солоу Р.А. Перспективы теории роста // Мировая экономика и международные отношения. 1966. № 8. С. 69–77.
8. Бугаян И.Р., Сумбатян М.А. Модель влияния научно-технического прогресса на темпы накопления и экономического роста // Экон. и матем. Методы. 2002. Т. 38, № 4. С. 104–109.
9. Phelps E.S. Golden rules of economic growth. New-York: Norton, 1966.
10. Габасов Р., Габасова О.Р., Дмитрук Н.М. Синтез оптимальной политики для производственно-финансовой модели фирмы I. Построение магистралей // АиТ. 1998. №9. С. 100–117.
11. Гурман В.И. Магистральные решения в процедурах поиска оптимальных управлений // АиТ. 2003. № 3. С. 61–71.
12. Демин Н.С., Кулешиова Е.В. Максимизация потребления работодателей в случае производственной функции общего вида. // Обозрение прикладной и промышленной математики. 2004. Т. 11, вып. 2. С. 326–327.
13. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука, 1978.
14. Матвеев А.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Высшая школа, 1967.

МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕНЦИАЛА РОЗНИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Лобанов, студент 4 курса

ТУСУР, г. Томск, т. 8-960-972-60-87, mr.andrei@rambler.ru

Выбор места для магазина в пределах центра розничной торговли – задача очень важная, поскольку местоположение может стать причиной успеха или неудачи данной торговой точки. Решение о размещении является сложным, и затраты весьма высоки. Факторы размещения сильно влияют на полную стратегию предприятия розничной торговли.

Таким образом, для упрощения процесса принятия решения о размещении розничного магазина необходимо создать программный продукт, моделирующий данный процесс. Он должен соответствовать следующим требованиям:

1. Модель должна быть многофакторной, простой в плане дальнейшей корректировки.

2. Результатом работы программы должны быть данные об потенциальном объеме продаж, сумме расходов, прибыльности, сроке окупаемости, возможной сумме арендной платы или стоимости покупки здания.

3. В качестве статистического банка для создания модели использовать реально существующую статистику по торговым точкам.

4. В качестве банка моделей использовать существующие аналогичные модели, а также разрабатываемые модели.

Входной информацией будем считать маркетинговую информацию о географическом районе торговой точки, информацию о формате магазина, ассортименте, уровне цен, и других торговых параметрах.

При выборе местоположения магазина, предприятия розничной торговли должны придерживаться следующих шагов:

1. Оценить поочередно торговые области в выбранном районе с точки зрения характеристик населения и существующих предприятий розничной торговли.

2. Определить в пределах этого района, какого формата открывать магазин.

3. Выбрать самое привлекательное местоположение.

В этом случае можно использовать методы прогнозирования. Прогнозирование – это оценка будущего, основанная на прошлом, проводимая с использованием статистических данных, а также данных различных исследований по численности населения, регистрации автомобилей, возможностей развития района.

Есть три типа моделей для анализа торговой области, использующихся для оценки предполагаемого местоположения нового магазина:

Аналоговая модель – самая простая и самая популярная модель анализа торговой области. Потенциальные продажи для нового магазина оцениваются на основе данных о доходах подобных магазинов в сходных торговых областях, предполагаемом уровне конкуренции в районе, ожидаемой доле рынка, которую займет новый магазин, о размере и плотности первичной торговой зоны исследуемого участка.

Регрессионная модель использует ряд математических уравнений, показывающих связи между потенциальными продажами магазина и несколькими независимыми переменными для каждого местоположения. Определяется влияние таких независимых переменных, как размер населения, средний доход, число домашних хозяйств, число характеристики близлежащих конкурентов, количество и виды транспортных препятствий и схема движения.

Модель притяжения базируется на предпосылке, что покупатель идет в магазины, которые расположены ближе и более привлекательны, чем магазины-конкуренты. В эту модель включаются такие факторы, как расстояние между покупателями и конкурентами, расстояние между покупателями и данным участком, а также различные параметры магазина. Включают в себя модели, основанные на законе Рейли, законе Хаффа.

Программный продукт разработан на языке программирования C++ в среде программирования Visual Studio C++ с использованием технологии API (Application Programming Interface) и библиотеки классов MFC.

Все описанные методы применяются обычно в сочетании друг с другом, а не по отдельности, – это дает возможность сопоставлять получаемые с помощью прогнозы. Используя различные методы анализа местоположения новой торговой точки, владельцы сетей супермаркетов пытаются снизить связанный с выбором места риск. Единственного, «самого лучшего», метода оценки местоположения магазина не существует. Выбор метода оценки обуславливается объемом доступной информации и требуемыми затратами времени и средств.

В результате создание данной модели и программы на ее основе упрощает процесс принятия решения о размещении магазина. Таким образом, розничные фирмы, использующие данную модель, получают конкурентное преимущество перед аналогичными фирмами на рынке. При реальном использовании также будет необходимо вносить коррективы и изменения в модель, используя новые данные по новым торговым точкам и новые результаты исследований в данной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Розмари Варли*. Основы управления розничной торговлей. 2005. 456 с.
2. *Снегирева В.* Розничный магазин. Управление ассортиментом по товарным категориям. 2005. 416 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

У.С. Любцева

ТУСУР, г. Томск, rebenok-lu@mail.ru

В процессе развития, а также по мере изменения экономических условий все предприятия сталкиваются с необходимостью совершенствования своих экономических структур. При этом предприятия преследуют две основные цели: повысить эффективность использования внутренних ресурсов и адаптироваться к новым внешним условиям. Одной из проблем достижения этих целей является задача повышения эффективности управления запасами. Колоссальный объем средств, вложенных в запасы, придает проблеме управления ими первостепенную важность.

Процессы управления запасами являются составной частью системы управления предприятием, поэтому их эффективность характеризуется таким важным критерием, как величина затрат, образующихся при управлении запасами. Следовательно компания должна найти для себя оптимальное сочетание между издержками и выгодами от выбранного уровня товарных запасов и определить, какая величина запасов по каждой товарной группе (или даже позиции) является достаточной.

При решении задач управления запасами наиболее распространенными являются следующие типы критериев:

- минимизация суммарных издержек;
- минимизация максимального значения уровня запаса в течение периода планирования или, в вероятностной постановке, соответствующего ожидания;
- минимизация среднего квадрата отклонений текущего запаса от его среднего значения.

Анализ возникающих задач управления запасами показывает, что в большинстве своем они сводятся к исследованию динамических детерминированных или вероятных моделей. В условиях многономенклатурного производства и разветвленных систем складирования попытка оптимизации традиционными для этих моделей методами динамического программирования не приводит к положительному результату.

Отмеченные выше обстоятельства определяют актуальность данной темы работы, посвященной изучению проблем, связанных с формированием системы управления запасами на предприятиях.

Целью исследования является сокращение логистических издержек на предприятиях за счет снижения объема излишних запасов, повышения прогнозируемости состояния запасов и качества принимаемых решений в области управления запасами материально-технических ресур-

сов, а также в разработке методических основ и практических рекомендаций по совершенствованию системы управления запасами на предприятиях.

Практическая значимость определяется возможностью применения разработанных методик в области управления запасами на предприятиях, использующих в производственном процессе значительное количество материальных ресурсов, как по номенклатуре, так и по объему.

В настоящей работе решение и исследование задач управления запасами производились с использованием методов теории локально-оптимального слежения и выполнены с учетом ограничений на транспортные средства. Разработана программа синтеза системы управления запасами с использованием пакета Matlab 7.0. Приводятся результаты моделирования управления поставками, минимизирующие логистические издержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лотоцкий В.А.* Управление запасами при частично наблюдаемом спросе // Статистические методы теории управления. М.: Наука, 1978. С. 222–224.
2. *Первозванский А.А.* Математические модели в управлении производством. М.: Наука, 1975. 616 с.
3. *Смагин В.И., Параев Ю.И.* Синтез следящих систем управления по квадратичным критериям. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1996. 170 с.
4. *Смагин В.И.* Локально-оптимальное управление запасами: Учебно-методическое пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. 32 с.
5. *Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б.* Математические методы и модели для менеджмента. СПб.: Лань, 2000. 480 с.
6. *Неруш Ю.М.* Логистика: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 495 с.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПРОЦЕНТНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДЕЛИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ НА ИНВЕСТИРОВАННЫЙ КАПИТАЛ

А.Н. Мирошниченко, студент 5 курса

ТУСУР, г. Томск, т. 8-923-404-07-27, dr.shurik@sibmail.com

При оценке стоимости акционерного капитала компании, имеющей большое количество заемных средств, применяется модель дисконтирования денежных потоков на инвестированный капитал:

стоимость акционерного капитала =

$$= \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{[FCFF_{n+1}/(WACC - g_n)]}{(1+WACC)^n} - PV(D), \quad (1)$$

где $FCFF_t$ – ожидаемый в t -м периоде денежный поток на инвестированный капитал; $WACC$ – средневзвешенная стоимость капитала; g_n – ожидаемый в постпрогнозном периода темп роста денежных потоков; n – число интервалов (лет) прогнозного периода; $PV(D)$ – приведенная стоимость процентных обязательств компании.

Как следует из названия, материал посвящен особенностям оценки процентных обязательств (компонент $PV(D)$ в (1)) при использовании модели дисконтированных потоков на инвестированный капитал.

В случае если величина процентных обязательств компании, как ожидается, в будущем останется неизменной (такой, какая она была на дату оценки), оценка ее текущей стоимости не представляет большого труда:

- если выплата купонного дохода осуществляется в конце каждого периода, а выплата основной суммы долга – в конце последнего периода, стоимость такого обязательства определяется следующим образом:

$$P = r_d \cdot N \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+d)^n}}{d} + \frac{N}{(1+d)^n}, \quad (2)$$

где r_d – купонная ставка (процентов годовых/100); N – номинал суммы обязательства; d – ставка дисконтирования обязательств (процентов годовых/100); n – число периодов.

- если выплата купонного дохода осуществляется в конце каждого периода, а выплата основной суммы долга – равномерно в конце каждого периода, стоимость процентного обязательства определяется следующим образом:

$$P = N \cdot \sum_{i=1}^n \frac{r_d \cdot \left[1 - \frac{i-1}{n}\right] + \frac{1}{n}}{(1+d)^i}, \quad (3)$$

где i – номер периода, остальные обозначения соответствуют приведенным выше.

Если обязательства эмитента не котируются на рынке долговых обязательств, оценку их подверженности риску можно осуществить при помощи синтетического рейтинга, а именно – расчета коэффициента покрытия процентов (насколько операционная прибыль за минусом налога на прибыль покрывает процентные платежи эмитента). В зависимости от значения коэффициента покрытия эмитенту присваивается определенный рейтинг, в соответствии с которым (в зависимости также от общего состояния рынка, а именно – уровня инфляции и процентных ставок) определяется значение рисковой надбавки этих обязательств к

уровню безрисковой процентной ставки. При определении рискованной надбавки также следует принимать во внимание наличие или отсутствие обеспечения по обязательствам: величина рискованной надбавки для обеспеченных обязательств должна быть ниже надбавки, применяемой для необеспеченных обязательств.

В общем случае, когда ожидается изменение величины процентных обязательств компании в каждом году прогнозного периода (вследствие погашения старых и привлечения новых обязательств), оценка приведенной стоимости процентных обязательств компании может осуществляться по следующему алгоритму.

Шаг 1. Строится схема потоков процентных обязательств (графики погашения и привлечения).

Шаг 2. Оценивается стоимость каждого процентного обязательства на начало каждого года прогнозного периода. При этом на каждую дату, за исключением даты оценки, оценке подлежит величина прироста процентных обязательств (т.е. вновь привлеченные займы без учета обязательств, возникших в прошлые периоды). Непосредственно для даты оценки оценивается суммарная величина процентных обязательств имеющихся на эту дату (т.е. возникших в прошлые периоды и момент оценки).

Шаг 3. Полученные на предыдущем шаге значения стоимости процентных обязательств приводятся к дате оценки.

Шаг 4. Осуществляется суммирование приведенных значений процентных обязательств.

Возможны ситуации, когда за счет привлечения новых займов планируется безудержный рост денежных потоков и, как следствие, рост стоимости инвестированного капитала; при этом также быстро нарастет стоимость акционерного капитала. Однако известно, что в первом приближении (не принимая во внимание финансовый леверидж и ряд других эффектов) изменение величины долговых обязательств, осуществляемое параллельно (одновременно и в одну сторону) с изменением активов, не приводит к изменению величины акционерного капитала. Следовательно, изменение стоимости инвестированного капитала, обусловленное изменением долгового навеса, не должно существенно влиять на стоимость акционерного капитала. Осуществляя вычитание из рыночной стоимости инвестированного капитала приведенную стоимость платежей от имеющегося и запланированного процентного долга, мы избавляемся от прямого влияния размера процентных обязательств на стоимость акционерного капитала (если запланирован рост операционной прибыли, обусловленный привлечением новых займов, также должна возрасти стоимость процентных обязательств, вычитаемая из инвестированного капитала и наоборот).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ДОЛГОВОЙ НАГРУЗКИ ПО ЗАДАННОМУ УРОВНЮ РИСКА БАНКРОТСТВА

К.А. Шелковников, студент 5 курса ФСУ

ТУСУР, г. Томск, shell@sibmail.com

В процессе своей деятельности каждая компания должна разрешить проблему выбора адекватной политики финансирования собственного развития. Нужно ли наращивать заемный капитал, привлекаемый в компанию, или надо решать задачи ее развития за счет собственного капитала. Именно поэтому важно определить разумное соотношение заемного и собственного капиталов, чтобы добиться успешного, грамотного применения финансового рычага.

В [1] описывается один из методов количественной оценки оптимальной структуры капитала – метод операционной прибыли, направленный на определение допустимого уровня долга в структуре капитала. Данный метод нацелен на выявление вероятности банкротства компании на основе анализа изменчивости (волатильности) ее прибыли. Для каждого конкретного уровня финансового рычага (D/E) анализируется вероятность банкротства и сравнивается с неким изначально заданным пороговым значением, которое формулируется как экспертное суждение, например, менеджерами компании. Если при данном размере долга вероятность банкротства ниже введенного ограничения, то долговое финансирование необходимо увеличить, и, наоборот, если вероятность банкротства выше порогового значения – финансовый рычаг следует снизить. Таким образом, целевым размером долга выступает тот, при котором вероятность банкротства равна заданной пороговой величине.

Банкротство в данном случае рассматривается в простейшей форме и описывается как неспособность компании осуществлять текущие выплаты по долгам, т. е. как вероятность того, что прибыли не хватит для покрытия процентов по займам и погашения текущей части долга. Эту часть прибыли года t можно назвать долговой нагрузкой на прибыль и обозначить DP_t (debt payment – приходящаяся к погашению в данном году часть долга и проценты). При этом показатель прибыли рассчитывается как прибыль до выплаты процентов по кредитам и до налогов на прибыль (ЕВИТ, earnings before interest & tax). Формально условие банкротства для периода t выглядит следующим образом: $ЕВИТ_t < DP_t$.

Предположим, что операционная прибыль (ЕВИТ) нормально распределена и не зависит от структуры капитала. Тогда можно построить статистический показатель на основе распределения Стьюдента с $(n-1)$ степенями свободы, позволяющий описать вероятность наступления банкротства в зависимости от величины используемого долга:

$$p = P(\overline{\text{EBIT}} < \text{DP}) = \frac{\overline{\text{EBIT}} - \text{DP}}{\sqrt{\sigma^2}} \cdot t_{n-1},$$

где $\overline{\text{EBIT}}$ – среднее значение EBIT за n лет, σ^2 – дисперсия EBIT, а p определяется по таблице распределения Стьюдента.

Вычислить верхнюю границу допустимой величины долга можно, если оттолкнуться от порогового значения вероятности банкротства. На основании этого порогового значения, используя соответствующие таблицы распределения, можно найти показатель долговой нагрузки на прибыль (DP).

К недостаткам рассмотренного метода относится то, что в качестве исходных данных для определения значения дисперсии прибыли используются исторические значения прибыли, которые могут не соответствовать реальным перспективам развития компании. Модель предъявляет жесткие требования к входным данным и плохо работает в ситуациях, когда бизнесу свойственна высокая волатильность прибыли, измеряемая через дисперсию прибыли. К тому же не учитываются косвенные издержки банкротства, которые состоят в утрате рыночных возможностей, ведь в основе модели лежит допущение о независимости прибыли от финансового рычага. Между тем косвенные издержки банкротства для разных компаний могут значительно отличаться.

Кроме того, применение данной модели на практике показало, что существенный непрерывный рост показателя EBIT является негативным фактором в рамках данной модели, т.к. «формально» волатильность при этом растет. Так, если предприятие имеет из года в год значения EBIT = (100, 150, 300, 350), то при применении данной модели среднее значение EBIT составит 225 у.е., а допустимая долговая нагрузка при пороговом значении вероятности банкротства в 20% всего 30 у.е.. А между тем для предприятия с EBIT = (100, 150, 120, 80) долговая нагрузка при том же уровне риска банкротства составляет 63 у.е. Очевидно, что результаты неверны.

Поэтому, для того чтобы продолжительный рост прибыли был положительным фактором в данной модели, предлагается следующее:

- сначала выявить те года, по которым у нас имеются данные, демонстрирующие спад в прибыли по сравнению с предшествующими им годами, и «пометить» их;

- внутри каждой из образовавшихся цепочек из «непомеченных» годов все значения заменить на самое позднее (и, следовательно, большее) значение внутри цепочки.

Например, набор значений EBIT = (100, 150, 300, 350, 300, 250, 300, 400) примет вид EBIT* = (350, 350, 350, 350, 300, 250, 400, 400). Тогда в

рамках описанной модели допустимая величина DP (с вероятностью банкротства 20%) для набора EBIT составит всего 128 у.е., тогда как для набора EBIT* значение DP составит 273 у.е. Видно, что второе значение будет более справедливо для компании, демонстрирующей такие уверенные темпы развития.

Таким образом, предложенные простые поправки к данной модели позволяют получить более адекватный результат при определении допустимой долговой нагрузки компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ивашковская. И., Курьянов А.* Структура капитала: резервы создания стоимости для собственников компании // Управление компанией. 2005. №2. С. 34–38.

ТРАЕКТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

А.Н. Ваздаев, аспирант

ЮТИ ТПУ, г. Юрга, т. (384-51) 6-49-42, wazdaev@ngs.ru

Допустим, система инвестиционного проекта состоит из m элементов x . Плановое развитие каждого элемента системы инвестиционного проекта можно описать с помощью следующих соотношений:

$$y_i = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n y_{i,d}, \quad i=1,2,\dots,m, \quad (1)$$

где $y_{i,d}$ – плановое значение, которое i -й элемент должен принимать на очередном этапе развития t ; i – порядковый номер элемента в системе ($i=1,\dots,m$); d – очередной этап на пути к конечному состоянию системы ($d=1,\dots,n$); n – количество этапов развития; y_i – запланированное значение i -го элемента в конце развития системы.

Общее состояние системы в конце развития представляет собой некоторую функцию:

$$y = f(y_1, y_2, \dots, y_m). \quad (2)$$

Реальное движение каждого элемента x_i системы можно описать с помощью аналогичного соотношения, учитывая его стремление к запланированному окончательному значению y_i :

$$x_i = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n x_{i,d}, \quad (3)$$

где $x_{i,d}$ – значение, которое i -й элемент принимает на очередном этапе развития d .

Стремление реального элемента системы x_i к запланированному значению y_i инвестиционного проекта можно представить как:

$$x_i = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n x_{i,d} \rightarrow y_i. \quad (4)$$

Однако следует учесть, что отдельные элементы x_i системы инвестиционного проекта могут по своей траектории развития довольно далеко отклониться от запланированной траектории собственного развития. То есть на некотором этапе фактическое состояние элемента системы будет описываться как отклонение от запланированного состояния:

$$x_{i,d} = y_{i,d} + \Delta x_{i,d}, \quad (5),$$

где $\Delta x_{i,d}$ – отклонение элемента $x_{i,d}$ на этапе развития d от ранее запланированного значения элемента на этом этапе $y_{i,d}$. Отклонение может принимать как положительное, так и отрицательное значение.

С учетом (5) выражение (3) примет вид:

$$x_i = \frac{1}{n} \sum_{d=1}^n (y_{i,d} + \Delta x_{i,d}). \quad (6)$$

При этом эти элементы могут не достигнуть собственного планового y_i , оказавшись в фактическом окончательном состоянии x_i , отклонившись в большую или меньшую сторону. Таким образом, фактическое состояние элемента системы в конце пути развития будет описываться как отклонение от запланированного окончательного состояния:

$$x_i = y_i + \Delta x_i, \quad (i=1, \dots, m), \quad (7)$$

где Δx_i – отклонение элемента x_i в конце развития от запланированного значения y_i , при этом отклонение может принимать как положительное, так и отрицательное значение.

Также как и запланированное состояние системы, реальное состояние системы в конце развития представляет собой некоторую функцию:

$$x = f(x_1, x_2, \dots, x_m). \quad (8)$$

Следовательно, реальное состояние системы в конце траектории своего развития представляет собой функцию:

$$x = f(y_1 + \Delta x_1, y_2 + \Delta x_2, \dots, y_m + \Delta x_m). \quad (9).$$

Таким образом, процесс развития инвестиционного проекта может происходить по трем основным стратегиям:

1. Инвестиционный проект движется точно к намеченной цели по запланированной траектории в соответствии с (2).

2. Инвестиционный проект движется к намеченной цели по абсолютно незапланированной траектории в соответствии с (8).

3. Инвестиционный проект движется к намеченной цели по запланированной траектории с возможными отклонениями на отдельных этапах и конечном состоянии в соответствии с (9).

Также на основании рассмотренной математической модели траектории развития инвестиционного проекта можно сделать следующие выводы:

1. В процессе выполнения инвестиционного проекта не обязательно придерживаться строгого исполнения плана по отдельным элементам (показателям) – главное, чтобы исполнение всего проекта проходило по плану.

2. Ряд элементов оказывают наибольшее влияние на выполнение всего инвестиционного проекта. Они являются «критическими» по отношению ко всему проекту в целом. Рекомендуется придерживаться строгого исполнения плана по ним.

3. Ряд элементов оказывают наименьшее влияние на выполнение всего инвестиционного проекта. Они являются «некритическими» по отношению ко всему проекту в целом.

4. Отслеживание траектории развития всего инвестиционного проекта в целом и траекторий развития отдельных его элементов – важная составляющая инвестиционного проекта.

5. Расстояние между этапами (итерациями) траекторий развития системы и ее элементов не должно быть слишком малым – можно не увидеть тенденции и принять неправильное управленческое решение – и не слишком большим – иначе управленческие решения могут быть уже слишком запоздалыми, и останется только констатировать текущую действительность.

ПОДСЕКЦИЯ 15.3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

Председатель – Сергеев В.Л., д.т.н., профессор каф. АСУ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

*Т.Ю. Андриюшенко, Б.Я. Бедненко, К.И. Кушнарёва – студенты 3 курса
ТУСУР, г. Томск, т. 41-35-06*

Менеджмент можно определить как управление в сложных социально – экономических системах в условиях неопределенности и как область деятельности, с помощью которой профессионально подготовленные люди – менеджеры формируют организации и управляют ими через постановку целей и способов их достижения [1]. Основой мира менеджеров, причиной, обуславливающей существование менеджмента, являются организации. Основные классические признаки организаций, сформированные в двадцатом столетии на основе теории систем, кибернетических принципов управления, позволили охарактеризовать организацию как сложную социальную систему. Организации – это, прежде всего, объединение людей. Они создаются и существуют для определенных целей, имеют определенные границы. Организация как система представляет совокупность взаимосвязанных элементов, образующих целостность, новое качество: у элементов этого качества не было, а у организации оно появляется.

Все организации вне зависимости от целей, типа и конечного продукта имеют общие характеристики: ресурсы, зависимость от внешней среды, подразделения, горизонтальное и вертикальное разделение труда, необходимость управления. Основные ресурсы, используемые организацией: человеческие ресурсы, капитал, материалы, технология и информация. Цели организации включают преобразование ресурсов: получение ресурсов из внешней среды, производство продукта и передача его во внешнюю среду. Для успешной деятельности любая компания должна разрабатывать миссию организации, цели и стратегию, распределять функции производства и управления, распределять задания между работниками, организовывать связи и порядок, контролировать, обучать, информировать, реагировать на изменения.

В конце двадцатого столетия произошли кардинальные изменения в экономике развитых стран мира и изменение роли человека в обществе, что определило и формирование новых подходов к понятию организация. Изменились и подходы к определению целей экономического и организационного прогресса: главная цель и смысл экономического и

общественного прогресса состоят не в ускорении развития рыночной экономики, а в обеспечении каждому человеку возможностей реализовать свой потенциал и вести здоровую, творческую, полноценную, активную жизнь [2].

Основные факторы, повлиявшие на изменение роли человека в обществе и определившие качественные изменения в организациях: научно-технический прогресс, принципиальное изменение в содержании труда (применение новой техники, технологий и методов организации совместной деятельности), все большее использование коллективных форм организации труда, повышение образовательного и культурного уровня работника, появление феномена информационного общества, экономики, основанной на знаниях, или интеллектуальной экономики, в которой знания непосредственно определяют параметры экономического роста, создают основы для инноваций.

Основными признаками современных организаций являются: открытость, высокая социальная значимость миссии и цели, инновационная активность, ориентация на потребителя, информированный, знающий, как получать и использовать информацию, персонал, гибкие адаптивные структуры, социальная защищенность, хорошо налаженные коммуникации, высокий уровень организационной культуры, взаимное уважение и взаимная честность как атрибут безопасности [3]. Основными современными тенденциями развития организаций являются:

1. Переход на гибкие производственные системы, ориентация на сохранение целостности, использование адаптивных структур управления.

2. Управление информацией и организация эффективных коммуникаций. Активное использование информационно-телекоммуникационных технологий.

3. Переход на современные теории менеджмента: системный, процессный, ситуационный подходы в менеджменте, интеграция экономической, технологической, организационной, информационной, социальной и культурной составляющих деятельности предприятия, идеология лидерства, управления маркетингом, конфликтами.

4. Ориентация на качество. Внедрение международных стандартов качества.

5. Демократизация управления, создание малых рабочих групп, плоская иерархия, вовлечение работников в управление.

6. Ориентация на современные стратегии, развитие долгосрочных отношений с клиентами, объединение с конкурентами в связи с усилением борьбы за потребителя.

7. Активизация инновационной деятельности, поиск новых инновационных форм организации.

8. Совершенствование технологий обучения менеджеров, использование программных средств для подготовки менеджеров разного уровня в связи с ростом потребностей в квалифицированных кадрах.

Приведем основные характеристики новой организационной модели.

1. Человек становится главным активом организации. Материальные активы перестают быть основным источником доходов. Все большую долю в активах занимают не вещные элементы (ноу-хау, патенты, таланты, опыт, квалификация сотрудников). Контракты с сотрудниками становятся более гибкими.

2. Границы компании оказываются более размытыми вследствие использования информационных технологий и за счет вовлечения основных партнеров в общий организационный процесс. Руководители фирм чаще и чаще отказываются от жесткого контроля за поставщиками, потребителями, посредниками и даже конкурентами, предпочитая установление с ними доверительных партнерских отношений.

3. Обучение является неотъемлемой частью жизни организации, где люди постоянно совершенствуют свою способность достичь желаемых результатов, постоянно открывают, что именно они создают реальность, в которой живут и действуют.

4. Создание знаний, управление знаниями – это образ мысли, способ существования. В такой компании каждый сотрудник работает для того, чтобы создать новое знание, получает возможность изменять свои ментальные модели, научиться меняться.

В заключение отметим, что современными аналогами новой социо-информационной организации, основанной на приведенных выше моделях, являются интеллектуальные и обучающие организации [2–4], которые наиболее адекватно отвечают потребностям развития человека и интеллектуального капитала. Основное отличие таких организации от классических заключается в том, что их деятельность выходит за рамки экономической целесообразности. Главное в них – реализация творческого потенциала, опыта, профессиональных навыков сотрудников и основных партнеров в разработке принципиально новых видов продукции, информации, знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. М.: Дело, 1999. 702 с.

2. Нехода Е.В. Доминирующие черты и признаки организаций в XXI веке // Современные технологии менеджмента: макро- и микроаспект: Сб. ст. / Отв. ред. В.А. Гага. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. С. 38–48.

3. Акимова Т.А. Теория организации: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 376 с.

4. Шагиев Р.Р., Дьяконова Н.А. Человеческие ресурсы нефтегазовых компаний. М.: Институт нефтегазового бизнеса, 2002. 292 с.

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ОПТИМИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА В КРУПНОМ ГОРОДЕ

*Д.В. Биматов, аспирант
ТГУ, г. Томск, dbimatov@mail.ru*

В настоящее время наблюдается бурный рост количества автомобилей в городах России. В ближайшие годы тенденция значительного увеличения количества автомобилей на душу населения сохранится. В то же время дорожная сеть в городах растет значительно более низкими темпами, чем автомобилизация. Это связано с комплексом финансово-технических причин: с одной стороны, инвестиции в дорожную инфраструктуру недостаточны, с другой стороны, иногда технически невозможно расширить существующую магистраль. Эта ситуация типична для многих крупных городов страны и мира.

Проблемы в городском движении известны практически каждому человеку.

1. В первую очередь, это «пробки» и заторы на дорогах. Тысячи людей каждый день тратят осязаемое количество времени для перемещения между различными пунктами города. Часто скорость перемещения оказывается совершенно неприемлемой – тем самым нарушается связность населенного пункта и затрудняется экономическая деятельность, связанная с географически удаленными пунктами.

2. В большом городе часто трудно определить оптимальный маршрут между двумя точками. Интуитивно каждый водитель решает эту задачу самостоятельно, однако часто выбранный маршрут оказывается неоптимальным. Это также приводит к потере времени и увеличению издержек на перемещение.

3. При планировании строительства новых дорог или расширения существующих трудно определить, где именно нужно, например, расширить дорогу или организовать двухуровневую развязку, чтобы значительно ускорить движение транспорта в данном районе. Также представляется затруднительным предсказать, как планируемые изменения в данном районе повлияют на ситуацию в городе в целом. Иногда получается так, что улучшение дорожной ситуации в данном районе приводит к значительному ухудшению ситуации в смежных территориях. В результате значительные средства, выделяемые на улучшение ситуации на дорогах, тратятся неэффективно.

Предлагается решить или хотя бы смягчить негативное влияние вышеописанных проблем с помощью мощной информационной и аналитической поддержки. Участник движения, обладающий достоверной и адекватной информацией о дорожной обстановке, может эффективнее

спланировать свой маршрут. Также система может предложить наиболее выгодный маршрут перемещения, с учетом требований конкретного человека.

Базовым модулем предлагаемой системы является блок сбора информации. С применением современных информационных и телекоммуникационных технологий задача сбора и обработки информации о состоянии на дорогах упрощается. Предлагается измерять среднюю скорость движения и количество транспорта на многих участках города с помощью датчиков различных типов (GPS или ГЛОНАСС приемники, радио-маяки, стационарные датчики и т.д.).

На основе базовой информации о дорожной обстановке в различных частях города возможно создать набор сервисов для всех категорий пользователей.

Сервисы для частных лиц

- «Дорожный монитор». Информация о состоянии на дорогах в реальном времени, доступная через Интернет. На сайте отображается карта дорог и для каждого участка цветом помечается средняя скорость движения на данный момент (например, зеленый цвет – высокая скорость, желтый – средняя, красный – низкая, серый – передвижение невозможно). Предполагается оптимизировать сервис для возможности доступа с карманных компьютеров (КПК), установленных в автомобилях и с сотовых телефонов (например, по технологии WAP). Базовую информацию о дорожной обстановке предполагается предоставлять всем желающим, более детальная информация – на коммерческой основе.

- «Дорожный вестник». Рассылка сообщений о пробках или чрезвычайных происшествиях на дороге с помощью Интернет или SMS (осуществляется по подписке, на коммерческой основе, или партнерам проекта – бесплатно).

- «Навигатор». Построение оптимального маршрута для перемещения в нужную точку города (интегрируется с автомобильными навигационными системами). Дело в том, что существующие навигационные системы не учитывают дорожной обстановки в реальном времени, а фактически находят кратчайший маршрут по расстоянию, но не по времени! Наша система будет лишена этих недостатков.

Сервисы для бизнеса

Финансовые показатели многих компаний напрямую зависят от скорости доставки товаров, грузов или людей по городу. Предлагаемые услуги позволяют значительно снизить издержки компаний на транспортировку.

- «Логистика». Планирование доставки материалов, актуальная информация о местонахождении грузов в реальном времени.

- «Маршруты». Маршрутизация транспорта – построение оптимальных маршрутов для доставки продукции клиентам, минимизация времени доставки и стоимости доставки.

Стоит отметить, что последняя задача является алгоритмически сложной. Трудоемкость нахождения оптимального маршрута требует колоссальных вычислительных ресурсов. Предлагается использовать эвристики для нахождения близкого к оптимальному решения за приемлемое время. Кроме того, часто ограничения, налагаемые на решение, трудно формализуемы. Предлагается использовать недетерминированные генетические алгоритмы и (или) аппарат нейронных сетей для вычисления «хорошего» для клиента решения, «обучая» алгоритм данными о предыдущих маршрутах.

Сервисы обществу и муниципалитету

С помощью различных методов (вероятностно-статистические, теория массового обслуживания, нейронные сети, генетические алгоритмы) возможно проводить анализ, а также предсказывать интенсивность транспортных потоков на часы, сутки, дни (быть может, годы) вперед. Представляется возможным выработать эффективные предложения по расширению и строительству новых дорог. Также возможно исследование людских потоков в городе и оптимизация маршрутов общественного транспорта.

Заключение. При успешной реализации проекта предлагаемый пакет сервисов позволит:

- значительно упростить задачу быстрого перемещения по городу;
- снизить временные и стоимостные издержки доставки грузов как для автолюбителей, так и для компаний;
- планировать развитие дорожной сети в учетом характера и интенсивности текущего и прогнозируемого транспортных потоков;
- оптимизировать маршруты общественного транспорта.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПЛАСТОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Д.В. Цведель, студент 5 курса

ТУСУР, г. Томск, т. 41-35-06, igor201984@mail.ru

П.В. Сергеев, менеджер проекта

АКСИС – МЕДИА, г. Томск, т. 764183, pavel@itscript.com

Актуальной задачей разработки месторождений нефти и газа является мониторинг пластовых показателей, фильтрационных параметров и энергетического состояния пластов на основе промысловых данных,

результатов комплексных гидродинамических, геофизических лабораторных исследований скважин и пластов. Особенность и сложность решения данной задачи заключается в том, что отсутствуют прямые методы измерений важных пластовых показателей (гидропроводности, пьезопроводности, скин-фактора скважины, пластового давления и т.д.) непосредственно в межскважинном пространстве. Расчет данных параметров в настоящее время производится по косвенным измерениям путем планирования и проведения соответствующих исследований, обработки и интерпретации полученных данных с использованием различных моделей пластовых систем [1].

Отметим следующие основные недостатки приведенной выше традиционной технологии определения пластовых показателей:

1. Необходимость длительных остановок скважин, что часто связано со значительными материальными затратами, исчисляемыми для средних и крупных нефтегазодобывающих компаний десятками и сотнями миллионов долларов в год.

2. Неустойчивость обратных задач обработки данных исследований скважин в связи с неполнотой данных, ошибками измерений косвенных параметров, неадекватность моделей пластовых систем [2].

3. Низкая точность оценок при малом объеме исходных данных в связи с необходимостью, по ряду технических причин, прерывать исследования.

4. Несогласованность полученных решений с промысловыми данными, результатами ранее проведенных исследований, проектно-технологическими показателями, различными экспертными оценками показателей пластовых систем, что в итоге существенно понижает качество принимаемых решений.

5. Отсутствие процедур адаптации и самоорганизации, технологий изменения структуры и усложнения моделей пластовых систем с поступлением новой информации, накоплением опыта и знаний, что не позволяет повысить качество принимаемых решений для месторождений с трудноизвлекаемыми запасами (в настоящее время большая часть нефтяных месторождений в России относится к категории залежей с трудноизвлекаемыми запасами).

В основе информационной системы мониторинга (ИСМ) пластовых показателей должна быть использована иная технология, которая обеспечила бы комплексное решение проблем устойчивости, повышения точности, сокращения простоя скважин, учета накопленного опыта и знаний, получение согласованных, следовательно, и более эффективных решений. В качестве такой технологии предлагается использовать интегрированные системы идентификации и управления, позволяющие

объединять модели пластовых систем, формализованные модели дополнительных априорных сведений и экспертных оценок в единую интегрированную систему моделей, отражающую целостные свойства реальных объектов разработки, получать устойчивые, более точные, согласованные решения [3, 4].

В докладе приводится схема процесса функционирования предлагаемой ИСМ пластовых показателей, которая расширяет возможности традиционных методов и технологий обработки данных и включает следующие основные подсистемы:

1. Планирование исследований, формирование исходных данных, дополнительных априорных сведений и экспертных оценок по выделенным объектам исследований (скважинам, группам скважин, пластам и т.д.). Визуализация и предобработка данных (фильтрация, отбраковка аномальных значений, сглаживание и т.п.).

2. Формирование комбинированных моделей пластовых систем и моделей объектов аналогов, показателей и критериев качества моделей, создание многоагентной модельной среды (ММС).

3. Адаптация интегрированных систем моделей: определение структуры ММС; синтез оптимальных оценок параметров моделей; определение оптимальных значений управляющих параметров, определяющих значимость (вес) дополнительных априорных сведений и экспертных оценок.

4. Анализ точности и качества моделей и оценок параметров пластовых систем.

Рассматриваются вопросы практической реализации ИСМ пластовых систем, приводятся типовая структура и основные функции комплекса алгоритмов и программ, обеспечивающего решение следующих задач:

1. Создание удобного пользовательского интерфейса ввода, редактирования и визуализации промысловых данных, результатов комплексных исследований скважин и пластов, дополнительных априорных сведений и экспертных оценок параметров пластовых систем.

2. Разработка процедур формирования многоагентной модельной среды, критериев качества моделей в зависимости от сформированных объектов исследования и решаемых задач.

3. Разработка процедур адаптации ММС: выбор ММС, определение оптимальных значений параметров моделей в соответствии с заданными критериями качества в режимах «ручной» и автоматической адаптации, определение оптимальных значений управляющих параметров.

4. Расчет потенциальной точности ММС и оценок параметров в зависимости от длительности исследований, объема и качества дополни-

тельных априорных сведений и экспертных оценок, наличия различных экстремальных ситуаций.

Приводятся примеры первой версии ИСМ пластовой системы и результаты тестирования разработанного комплекса программ «Мониторинг пласта» (версия 1.0), позволяющего получать оценки гидропроводности, пьезопроводности, скин-фактора, характеризующих фильтрационные свойства пласта, состояние («загрязнение») скважины и пластового давления, характеризующего энергетическое состояние залежи углеводородов.

Показано, что оценки параметров пластовых систем, полученных на основе промысловых данных гидродинамических исследований скважин нефтяных месторождений Тюменской области на неустановившихся режимах фильтрации, более точны при малом объеме исходных данных, что позволяет значительно сократить простои скважин и увеличить добычу нефти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузинов С.Н., Умрихин И.Д. Исследования нефтяных и газовых скважин и пластов. М.: Недра, 1984. 269 с.
2. Мирзаджанзаде А.Х, Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н. Этюды о моделировании сложных систем нефтегазодобычи. Нелинейность, неравновесность, неоднородность. Уфа: Гилем, 1999. 464 с.
3. Сергеев В.Л. Интегрированные системы идентификации: Учебное пособие. Томск: Изд-во НТЛ, 2004. 238 с.
4. Сергеев П.В., Сергеев В.Л. Идентификация гидродинамических параметров скважин на неустановившихся режимах фильтрации с учетом априорной информации // Известия ТПУ. 2006. Т. 309, № 5. С. 156–161.

СИСТЕМНЫЕ ОСНОВЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОГРЕССА И МОДЕЛИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА: ОБЗОР

Е.А. Довгалева, Ц.В. Голикова, студенты, 3 курс

ТУСУР, г. Томск, т. 41-35-06

В настоящее время актуальной проблемой является формирование критериев общественного прогресса и создание моделей современного общества, поскольку, по мнению многих исследователей, «социально развитые» общества часто «поражены» культурно-нравственными болезнями, что ведет к их распаду [1–2]. От того, какие критерии, базовые системные принципы, цели будут доминировать в XXI в., зависит будущее отдельных государств, организаций и общества в целом.

Для анализа данных социально значимых проблем необходимо рассматривать развитие человеческого общества, общественного прогресса

с точки зрения теории систем, определить компоненты, элементы, факторы, свойства элементов системы и связи между ними, рассматривать общество как целостное образование, цивилизацию, находящуюся в постоянном движении, развитии [3]. Общество как цивилизация представляет определенную эпоху в своем историческом развитии; достижения человечества, которые обеспечивают его прогресс; устойчивую социокультурную общность людей, стран, суперсистем и т.п. В основе определения понятия «цивилизация» лежат как экономико-социальные факторы, так и культура определенного общества. Говоря о цивилизации, всегда подразумевают человека, способного познавать мир и решать сложные проблемы.

В настоящее время в развитых странах происходят глубокие изменения, связанные с осмыслением всего, что было сказано о человеке за время существования цивилизаций: человек должен рассматриваться не только как средство увеличения производства, но и как важнейшая цель развития. Развитие и реализация возможностей человека, расширение возможностей его личного выбора являются условиями экономического роста. Стало понятно, что даже хорошо функционирующая экономика порождает серьезные проблемы, а рыночные механизмы и существующие формы государственного регулирования недостаточны для преодоления кризисных ситуаций, саморегулирования и регулирования социально-экономических процессов. Следует также отметить, что расширение экономического производства в настоящее время вступило в серьезный конфликт с окружающей средой. В этой связи основным критерием общественного прогресса должно являться гармоничное развитие личности и окружающей среды.

Современное общество должно представлять целостную систему, цивилизацию высокого качества уровня жизни и процесс расширения человеческого выбора, гармоничного развития личности и окружающей среды. Однако качество уровня жизни не следует сводить только к материальному достатку, а «экономический рай» не тождествен человеческому развитию. Главный принцип, на основе которого решаются противоречия между максимизацией богатства и человеческим развитием, принцип социальной справедливости: национальное богатство может расширить возможности выбора для людей.

Общество все больше осознает, что основное богатство – это люди, а расширение возможностей означает и повышение ответственности людей за судьбы своей семьи, страны и человечества в целом. В настоящее время концепция человеческого развития, инвестирование в развитие человека рассматриваются как двусторонний процесс. С одной стороны, это расширение человеческих возможностей путем укрепления здоровья, приобретения знаний. С другой стороны, это процесс ис-

пользования людьми приобретенных ими способностей для производительных целей или для культурной, политической деятельности.

Следует отметить, что недостатком существующих определений и моделей современного общества: «постиндустриальное общество», «информационное общество», «устойчивое общество», «планетарное общество» и т.д. является то, что они не отражают сущность целостной – целевой концепции гармоничного развития личности и окружающей среды, непонятны, не продвинуты для понимания всего общества [4].

Концептуальная модель современного общества должна представлять целостную, развивающуюся систему, понятную всему обществу, и содержать систему ключевых принципов, определяющих его ценностные ориентиры и базовые механизмы обеспечения воспроизводства, движения, саморазвития и развития за счет интеграции социально-экономической, политических, экологических составляющих.

Примером такой модели является «нормативно-целевая» модель современного общества, где целевая функция как бы определяет направления и степень достижения целей при наличии имеющихся ограничений [5]. Здесь сформулированная система ценностных ориентиров и ключевых системообразующих принципов общества, подобно моделям оптимизации, включает две подсистемы:

1. Целевые ценности.
2. Ценности – запреты (ограничения).

Целевые ценности должны находиться в правах человека, а ценности запреты – в его обязанностях. Между ними на каждой стадии общественного развития должна обеспечиваться согласованность и сбалансированность. С позиции «нормативно-целевой» модели огромной проблемой является отсутствие системы обязанностей в обществе (в том числе и в России), что порождает значительные трудности во всех сферах ее деятельности. В современном правовом обществе каждый должен знать свои права и обязанности.

Исходя из «нормативно-целевой» модели и сформулированных в ней системообразующих принципов, современное общество – это гуманистическое социоэкологическое общество, где целью является не рыночная экономика, а человек, экология, создание условий для свободного, всестороннего развития личности. Рыночная экономика – это средства достижения цели, и для этого должны быть использованы любые эффективно работающие формы собственности при блокировании эксплуатации и любого угнетения человека человеком и человека государством.

В заключение отметим, что в настоящее время одной из насущных проблем общества является создание системы принципов, целеобра-

зующих общественных и государственных структур, механизмов обеспечения общественного развития. Их решение связано с дальнейшим развитием и интеграцией «нормативно-целевой» модели гуманистического социэкологического общества с элементами моделей «информационного общества», «устойчивого общества» и т.д. Объединение различных моделей и их элементов позволит выявить и создать системы управления, менеджмента, обеспечивающие устойчивость общества, организаций к различным аномальным факторам, явлениям, кризисам, согласованность и сбалансированность факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Моисеев Н.Н.* Универсум, информация общество. М.: Устойчивый мир, 2001.
2. *Яковец Ю.В.* Циклы, кризисы, прогнозы. М.: Наука, 1999. 448 с.
3. *Акимова Т.А.* Теория организации: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 376 с.
4. *Иноземцев В.Л.* Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы. М.: Логос, 2000. 304 с.
5. *Гринкевич А.С., Садков В.Г.* Системные основы содержания общественного прогресса и минимизации эксплуатации в рыночной экономике. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. 140 с.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

И.В. Евстифеев, студент 5 курса

ТУСУР, г. Томск, т. 41-35-06, igor201984@mail.ru

Д.В. Севостьянов, менеджер проекта

Aurigma, г. Томск, т. 26-37-73, sevostjanov@aurigma.com

В настоящее время актуальной проблемой в области рационального использования природных ресурсов является задача мониторинга извлекаемых запасов месторождений углеводородов. Извлекаемые запасы месторождений углеводородов определяются как произведение балансовых, потенциально извлекаемых запасов, на коэффициент конечного извлечения. Проблема заключается в том, что, с одной стороны, коэффициент извлечения нефти в России на протяжении последних двадцати лет снизился с 0,50 до 0,25 и продолжает снижаться. С другой стороны, с 1992 г. увеличивается разрыв между проектным и фактическим значением коэффициента извлечения. Нефтегазодобывающие компании не достигают проектных коэффициентов извлечения углеводородов, не выполняют по ряду причин лицензионные соглашения, что в целом для

страны приводит к большим потерям, исчисляемыми многомиллиардными убытками [1].

Одним из путей решения данной проблемы является создание информационной системы мониторинга (ИСМ) извлекаемых запасов месторождений углеводородов с целью повышения оперативности и точности определения (прогноза) коэффициента извлечения на ранних стадиях разработки месторождений углеводородов, выявления причин несоответствия фактических и проектных значений КИН и выдачи рекомендаций по их устранению.

Особенностью такой постановки задачи является то, что ИСМ извлекаемых запасов месторождений углеводородов имеет фактически «двойное назначение». С одной стороны, это система контроля, предназначенная для государственных контролирующих органов, с другой стороны, это информационная система менеджмента, позволяющая менеджерам нефтегазодобывающего предприятия повысить эффективность принимаемых решений.

Отметим, что проведенный анализ проблем мониторинга разработки месторождений углеводородов позволил выявить следующие основные задачи [2]:

1. Прогноз технологических показателей разработки месторождений углеводородов: добычи нефти, газа, жидкости, забойного и пластового давлений, коэффициента извлечения и т.д.

2. Оценка эффективности геолого-технических мероприятий по повышению нефтеотдачи скважин и пластов.

3. Оценка взаимодействия скважин.

4. Определение фильтрационных параметров и энергетического состояния нефтяных пластов по промысловым данным и результатам исследования скважин.

5. Управление работой скважин, определение оптимальных значений показателей разработки для обеспечения наиболее полного коэффициента извлечения и экономической целесообразности разработки месторождений углеводородов.

Следует также отметить, что процессы нефтегазодобычи относятся к классу сложных систем с неопределенностями: многокритериальность, неполнота, неоднородность, недостаточность геолого-промысловых данных и результатов исследования скважин и т.д. В этой связи для решения отмеченных выше задач мониторинга, преодоления реально существующей сложности предлагается использовать технологию, основанную на объединении, интеграции математических (физически содержательных) моделей показателей разработки и моделей объектов – аналогов, представляющих различные дополнительные априорные дан-

ные и экспертные оценки в единую систему моделей, отражающую целостные свойства реальных систем [2–3].

Преимущество данного подхода по сравнению с известными методами заключается в комплексном решении задач: учета разнородной дополнительной априорной информации, обеспечение однозначности и устойчивости решений, повышение точности оценок прогноза технологических показателей при малом объеме исходных данных, формализации и учета накопленного опыта и знаний, создание системы согласованности исходных, дополнительных априорных данных, накопленного опыта и знаний, оптимизации решений прикладных задач.

Предлагаемая технология расширяет возможности традиционных методов решения задач мониторинга и состоит из следующие основные элементов [4]:

1. Формирование исходных данных технологических показателей объектов разработки месторождений углеводородов, дополнительных априорных сведений и экспертных оценок.

2. Формирование моделей технологических показателей разработки и моделей объектов – аналогов, критериев качества моделей.

3. Параметрическая и структурная оптимизация, адаптация моделей в режимах ручного и автоматического подбора параметров.

4. Оценка точности прогноза технологических параметров разработки извлекаемых запасов, фильтрационных параметров и энергетического состояния месторождений.

Рассматриваются вопросы проектирования ИСМ извлекаемых запасов месторождений углеводородов, приводятся структура и основные функции комплекса алгоритмов и программ, обеспечивающих решение задач по созданию удобного пользовательского интерфейса ввода, редактирования и визуализации данных, процедур формирования моделей ТПР, критериев качества и адаптации (настройки) моделей.

Приводятся основные функции разработанного в среде DELPHI комплекса программ «Мониторинг запасов» (версия 1.0), предназначенного для оценки извлекаемых запасов месторождений углеводородов, а также результаты тестирования программ по промысловым данным добычи нефти месторождений Тюменской и Гомской областей.

Показано, что разработанные модели, алгоритмы и программные средства позволяют обеспечить устойчивость и значительно повысить точность оценок прогноза добычи углеводородов, обнаружить несоответствие извлекаемых запасов объектов разработки проектным значениям на ранних стадиях разработки месторождений, когда объем промысловых данных мал.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Боксерман А.А.* Востребованность современных методов увеличения нефтеотдачи – обязательное условие преодоления падения добычи нефти в стране // Нефтяное хозяйство. 2004. № 10. С. 34–38.
2. *Сергеев В.Л.* Интегрированные системы идентификации: Учеб. пособие. Томск: Изд-во НТЛ, 2004. 238 с.
3. *Кориков А.М., Севостьянов Д.В., Сергеев В.Л., Сергеев П.В.* Адаптивные интегрированные системы идентификации и управления. Вопросы проектирования и развития // Электронные средства и системы управления: Доклады Международной научно-практической конференции. Изд-во ИОА СО РАН, 2005. Ч. 2. С. 58–61.
4. *Севостьянов Д.В.* Интегрированные модели и алгоритмы идентификации добычи нефти с учетом априорной информации // Известия ТПУ. 2006. № 8. С. 55–59.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ В МЕНЕДЖМЕНТЕ ЗНАНИЙ

*Я.Р. Кавеева, О.П. Коровина, студенты, 3 курс
ТУСУР, г. Томск, т. 41-35-06*

В конце восьмидесятых годов прошлого века крупные корпорации столкнулись с невозможностью эффективного управления знаниями, поскольку громоздкая вертикальная организационная структура и менеджмент, основанный на принципе единоначалия, препятствовали развитию компаний и исключали использование новых идей. Неповоротливость, негибкость, отсутствие горизонтальной коммуникации и координации, бюрократические формальности и стремление к постоянному контролю над сотрудниками не позволяли компаниям адаптироваться к стремительно изменяющимся внешним условиям. В условиях развивающейся экономики знаний традиционные, «контролирующие» компании оказались неконкурентоспособны прежде всего потому, что не смогли эффективно управлять знаниями [1–2].

Многочисленные попытки организационных изменений, которые предпринимали компании (реинжиниринг бизнес-процессов, контроль качества, децентрализация организационных структур, выработка процедур передачи знания), оказались не слишком успешными, компаниям долгое время не удавалось выработать верный подход к менеджменту знаний [3]. Развитие информационных технологий обострило корпоративный кризис: компаниям нужен был стиль менеджмента, основанный на понимании требований новой экономической эпохи: признание экономической ценности знания; эффективный менеджмент знаний; уме-

ние анализировать и исправлять ошибки организации; умение учитывать опыт других компаний; уважение личности работника; постоянное обучение; динамичность, способность к изменениям. Компании стали учить своих сотрудников работать в условиях неопределенности и постоянно совершенствоваться, поскольку стало понятно, что единственным конкурентным преимуществом является способность менеджеров компании учиться быстрее, чем их конкуренты.

Способность к обучению стала основой нового типа компании – обучающейся организации. Чтобы адаптироваться к изменениям окружающей среды, корпорация должна постоянно учиться и трансформироваться: ставить новые цели, перестраивать структуру, процесс работы, менять сферу деятельности, даже если существующее положение дел кажется оптимальным. Обучающейся может стать организация, применяющая одновременно и системно пять составляющих, «технологических компонентов»: личностное самосовершенствование, ментальные модели, обучение в команде, диалог, общее видение [1, 4].

Личностное самосовершенствование. Обучающаяся организация строится на гуманистических принципах. Наибольшую ценность для такой организации представляют сотрудники, их творческое развитие и материальное благополучие. Компания видит в каждом сотруднике прежде всего личность, стремящуюся к развитию, и старается сделать так, чтобы все работники всех уровней, от простых исполнителей до топ-менеджеров, оказались вовлечены в процесс постоянного самосовершенствования.

Создавая условия для обучения и развития сотрудников, компания постоянно самосовершенствуется, придерживаясь правил: разделение ответственности (передача полномочий тем, кто выполняет работу); проведение встреч и конференций для общения сотрудников; горизонтальное развитие карьеры (ротация, дающая возможность сотрудникам заниматься разными видами деятельности) ; самообразование.

Ментальные модели оказывают огромное влияние на процесс организационного развития. Ментальные модели – это способ восприятия действительности, определяющий ход мыслительных (познавательных) процессов, глубоко укоренившиеся в сознании представления, обобщения, картины, мысленные образы, влияющие на понимание мира и поступки. «Ущербность» многих ментальных моделей заключается в том, что они представляют мир в военных и спортивных терминах: «победить конкурента», «преодолеть сопротивление новой программе», «захватить рынок», воспринимают его как поле брани, где есть место только сильным, где нужно непрерывно бороться и побеждать, где нет места кооперации и взаимодействию. Например, конкуренция – эффективное

средство экономического развития – оказывает весьма разрушительное воздействие на процесс развития компании, когда между собой начинают «соревноваться» сотрудники. Вовлеченные в постоянную конкуренцию менеджеры компаний часто забывают о наличии общих интересов – интересов компании. Необходимо научиться понимать и устранять ущербность ментальных моделей.

Работа и обучение в команде. Обучающиеся организации, отказавшись от «жестких» структур, традиционных для контролирующих организаций, стали использовать более «гибкие», плоские организационные структуры, ориентируясь на развитие координации и сотрудничества на всех уровнях. Наиболее рациональной формой работы, основой успеха в обучающейся организации являются команды – группы людей, работающих совместно над выполнением каких-то задач, проектов.

Каждый член команды действует в соответствии с теми же принципами, что и вся организация: открытость, доверие, разделение ответственности, возможность самостоятельно управлять своей деятельностью, ставить задачи, оценивать их выполнение, принимать решения, системный подход. В групповой дискуссии, в диалоге члены команды осознают и изменяют свои «ущербные» ментальные модели.

Успешную, эффективно работающую команду можно отличить по следующим признакам: наличие ясной цели; структура, ориентированная на результат; компетентность членов команды; преданность общему делу; неформальная атмосфера; взаимопомощь и сотрудничество; отличное качество работы; поддержка и признание заслуг членов команды; конфликты и разногласия присутствуют, но концентрируются вокруг идей и методов работы, а не личностей; участие всех членов команды в обсуждении проблем; честный, открытый стиль руководства. Основное обучение в организации происходит именно в командах, которые необходимы для компании, стремящейся к созданию знания.

Диалог. Подлинное обучение в организации может происходить только в условиях диалога, где создается большой «объем знаний», чем тот, который может быть создан каждым человеком в отдельности. Диалог, свободный обмен мнениями в группах приводят к прозрениям, абсолютно недоступным для каждого в отдельности. В процессе диалога «выигрывают» все: заново переосмысливая свои устоявшиеся представления и идеи, участники получают доступ к коллективному, постоянно изменяющемуся «месторождению» знаний. В диалоге подвергаются сомнению любые идеи, устоявшиеся ментальные модели, застывшие истины. Диалог – это процесс возникновения многомерного видения проблемы, способ превраще-

ния скрытого знания в явное через представление и обсуждение различных вариантов,

Диалог – это общение равных, участвуя в диалоге, учатся все, но при этом никто никого не учит. Диалог создает в компании атмосферу творческого поиска, а практика западных компаний показывает, что неумение сотрудников вести конструктивный диалог приводит к неправильно принятым решениям и огромным финансовым потерям для компаний.

Общее видение. Для развития обучающейся организации важно, чтобы все сотрудники имели четкое представление о принципах, целях, задачах и миссии компании. Знание целей, видение перспектив развития и наличие общих ценностей уменьшают отчужденность, сплачивают сотрудников, дают возможность почувствовать, что они являются частью единого целого. Так возникает общее видение, которое придает импульс организационному развитию.

Видение – это яркий ментальный образ и способ формирования будущего, основанный на представлении о достижении цели, мысленное путешествие от известного к неизвестному, создание будущего путем «монтажа» фактов, надежд, мечтаний, опасностей и возможностей. Видение позволяет создать образ будущего компании, и этот образ, если в него вложено достаточно энергии, воли и таланта, закрепляется в будущем и начинает из будущего воздействовать на настоящее. Кроме того, видение передает энергию и импульс изменений внутрь компании, мотивируя людей и вдохновляя их на творческую работу для достижения цели. Общее видение есть совокупность идей и представлений всех сотрудников: оно не может появиться благодаря одному человеку, а возникает лишь во взаимодействии, в процессе диалога. Видение, осознание разрыва между реальностью и желаемым становится основной движущей силой в обучающейся организации.

В заключение отметим трудности создания обучающихся организаций: «сопротивление» компаний к изменениям; ориентация на единственную цель – «заработать» деньги, отсутствие в компаниях менеджеров-лидеров, подготовленных в среде собственного бизнеса, целостной системы мотивации сотрудников, где бы учитывались материальные и нематериальные факторы. Отмечается, что повышение эффективности управления, менеджмента связано с обучающимися организациями, умеющими создавать, приобретать и передавать знания, изменяться в соответствии с созданным знанием, где составление целей, управление решением задач являются результатом диалога, согласованных коллективных усилий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шагиев Р.Р., Дьяконова Н.А.* Человеческие ресурсы нефтегазовых компаний. М.: Институт нефтегазового бизнеса, 2002. 292 с.
2. *Акимова Т.А.* Теория организации: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 376 с.
3. *Ойхман Е.Г., Попов Э.В.* Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: Финансы и статистика, 1997. 336 с.
4. *Senge P.M., Kleiner A., Roberts C., Ross R., Roth & Smith B.* The dance of change: challenges to sustaining momentum in f learning organization. New York: Currence: Doubleday, 1999.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ

А.С. Казанцев, студент 4 курса

ЧГПУ ППИ, г. Челябинск, т. 8(351) 795-83 26, ansi@chelcom.ru.

Переход к рыночным отношениям в экономике и научно-технический прогресс чрезвычайно ускорили темпы внедрения во все сферы социально-экономической жизни российского общества последних достижений в области информатизации.

Информатизация в области управления экономическими процессами предполагает, прежде всего, повышение производительности труда работников за счет снижения соотношения стоимость/производство, а также повышения квалификации и профессиональной грамотности занятых управленческой деятельностью специалистов. В развитых странах проходят одновременно две революции: в информационных технологиях и в бизнесе, взаимно помогая друг другу.

Так как в работе речь пойдет об информационных технологиях (ИТ), менеджменте и менеджерах, сначала определимся с терминологией.

Информатизация – организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.

В современных условиях мирового социально-экономического развития особенно важной областью стало информационное обеспечение процесса управления, которое состоит в сборе и переработке информации, необходимой для принятия обоснованных управленческих решений.

Перед управляющим органом обычно ставятся задачи получения информации, ее переработки, а также генерирования и передачи новой производной информации в виде управляющих воздействий. Такие воздействия осуществляются в оперативном и стратегических аспектах и ос-

новываются на ранее полученных данных, от достоверности и полноты которых во многом зависит успешное решение многих задач управления.

Нельзя не отметить, что любые принимаемые решения требуют обработки больших массивов информации; компетентность руководителя зависит не столько от прошлого опыта, сколько от владения достаточным количеством информации о быстро меняющейся ситуации и умения ею воспользоваться, а для этого необходимы знания о ИТ в управлении.

Для подготовки менеджеров, владеющих современными ИТ в управлении, целесообразно использовать педагогические программные средства (ППС). Разработка и продвижение ППС является одним из основных направлений информатизации образования. К сожалению, в данной сфере до сих пор нет устоявшейся терминологии, можно слышать о следующих педагогических программных средствах: «электронные учебные издания», «образовательные компакт-диски», «учебный софт» и т.д. Проведя анализ различных литературных источников, можно сделать вывод, что под ППС принято понимать представленный в цифровой форме отдельный документ или массивы документов учебного и научного назначения, содержащий графическую, текстовую, цифровую, речевую, музыкальную, видео-, фото- и другую информацию, направленный на реализацию целей и задач современного образования.

При разработке ППС (электронного учебника) по информационным технологиям управления следует учесть необходимость присутствия следующих блоков: теоретический; лабораторно-практический; контроль.

В его основу должны лечь:

- государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования «Менеджмент организации»;
- методика профессионального обучения;
- тенденции разработки, применения современных ИТ в управленческой деятельности.

Данное педагогическое средство может использоваться педагогами в образовательном процессе, студентами для самообразования и как дистанционное средство обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г.* М., 2002.
2. *Эрганова Н.Е.* Методика профессионального обучения: Учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф. пед. ун-та, 2004. 150 с.
3. *Информационные технологии управления: Учеб. пособие для вузов /* Под ред. проф. Г.А. Титоренко. 2-е изд., доп. М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2003.

МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В ОБУЧАЮЩЕЙСЯ ОРГАНИЗАЦИИ: ОБЗОР

Н.А. Огиенко, К.О. Ибрагимова, студенты 3 курса

ТУСУР, г. Томск, т. 41-35-06

В связи с изменением организационной структуры и принципов деятельности компаний, создания организаций, стремящихся к постоянному обучению-обучающихся организаций, потребовалось переосмысление роли традиционных служб управления персоналом и создание служб управления человеческими ресурсами (УЧР) [1].

Ключевая роль в развитии обучающейся организации отведена службе УЧР, а основными направлениями (концептуальные модели деятельности), в которых она должна развиваться, являются [2]:

1. Стратегическое управление человеческими ресурсами. Сотрудники служб должны участвовать в разработке стратегии развития компании, помочь ее реализовать, проводить организованную диагностику и опросы, выявляющие отношения сотрудников к реализуемой программе развития.

2. Создание и менеджмент эффективной организованной структуры компании. От служб УЧР требуется разработка и эффективное внедрение всего спектра процессов и процедур управления: набор персонала, обучение, развитие и тренинги, оценка вознаграждения деятельности работников, планирование карьеры специалистов, создание системы мотивации.

3. Оценка вклада сотрудников в деятельность компании. Основной задачей здесь становится развитие интеллектуального капитала, повышение участия сотрудников в работе корпорации, и создание системы мотивации. Службы УЧР вырабатывают оптимальные условия для сотрудников, выясняют их предпочтения и пожелания.

4. Менеджмент изменений – сравнительно новое направление деятельности служб УЧР, в задачи которых входит создание и/или изменение организованной культуры, которая поддерживала бы происходящие в компании изменения, помощь сотрудникам в адаптации к новой культуре и новым корпоративным ценностям, выявление и реализация необходимых для эффективных корпоративных изменений процессов и процедур.

Работа в этих четырех направлениях сопряжена с большим числом проблем: план стратегического развития компании не воплощается в жизнь; количественные методы исследования не используются или используются недостаточно; менеджеры служб УЧР подключаются к разработке стратегии только на самом последнем этапе и т.д.

Службу управления человеческими ресурсами, как и обучающуюся организацию, необходимо рассматривать как целостную систему, все элементы которой – от стратегического управления, набора, обучения развития, персонала до создания организационной культуры – взаимосвязаны. Каждое из направлений деятельности службы УЧР предполагает решение задач: планирование человеческих ресурсов; подбор и набор персонала; обучение и развитие персонала; планирование карьеры сотрудников; оценка и аттестация работников.

Планирование человеческих ресурсов – это прогноз потребности организации в сотрудниках, который учитывает особенности стратегии развития данной компании и базируется на тщательном анализе нескольких основных факторов: оценка ситуации на рынке труда; результаты аудита человеческих ресурсов (оценки соответствия кадрового потенциала организации ее целям стратегии развития); анализ деятельности и выработка должностных инструкций – формализация требований к кандидатам; изменение окружающей среды (законодательства, политические и демографические изменения и т.д.); настоящие и будущие цели корпоративного развития.

С появлением обучающихся организаций в этой сфере деятельности службы УЧР произошло несколько важных перемен: изменилась философия подбора и приема сотрудников. На этапе подбора службы УЧР оценивают возможность профессионального развития каждого нового работника, таким образом ориентируются на долгосрочное сотрудничество с работниками компании, тем самым уменьшая затраты, которые несут компании при уходе сотрудников.

При отборе наиболее подходящих претендентов, перед менеджерами отделов УЧР ставятся несколько основных целей: выбор кандидатов, которые смогли бы показать наилучшие результаты профессиональной деятельности; выбор наиболее талантливых кандидатов, которые впоследствии привлекли бы в компанию других одаренных специалистов; выбор кандидатов, которые могли развиваться в рамках компании и впоследствии делать успешную корпоративную карьеру; повышение качества рабочей силы.

При отборе кандидатов специалисты служб УЧР могут руководствоваться несколькими критериями: наличие специального образования и опыта работы; умение работать в команде, оценивать работу других; знание новых технологий, умение учиться и адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям, умение общаться и взаимодействовать с клиентами компании и представителями других отделов и департаментов и т.д.

Многие компании видят свою стратегическую задачу в обучении, развитии и реализации талантов уже имеющихся сотрудников. Понятия «обучение», «развитие» и «тренинг» обозначают различные, хотя и взаимосвязанные, процессы. Обучение – это осознанное совершенствование своего умения использовать знание. Развитие – процесс усложнения, дифференциации, перехода на качественно иной уровень, который происходит благодаря обучению и взрослению человека. Обучение – составная часть процесса личностного и профессионального развития, развитие невозможно без обучения. Тренинг – краткосрочный процесс, во время которого индивид учится выполнять определенные, достаточно узкие задачи, находясь под чьим-то контролем, и организуется для того, чтобы помочь сотрудникам приобрести конкретные навыки и профессиональные знания, которые помогут им лучше выполнять ту работу, которой они сейчас занимаются.

Важнейшей концепцией образования стала идея о необходимости непрерывного обучения человека в течение всей жизни, которая предусматривает более равномерное распределение периодов обучения и производственной деятельности. В преуспевающих западных компаниях процесс обучения и развития сотрудников происходит постоянно, а на проведение обучающих и тренинговых программ они расходуют огромные средства.

Развитие персонала представляет собой систему взаимосвязанных действий, элементами которой являются: выработка стратегий, прогнозирование и планирование потребности в кадрах той или иной квалификации; управление карьерой и профессиональным ростом; организация процесса адаптации, обучения, тренинга. Постоянное творческое обновление, развитие и совершенствование каждого человека на протяжении всей жизни влечет за собой, соответственно, и процветание общества в целом.

В основе построения системы непрерывного профессионального образования лежат понятия, относящиеся к трем объектам: к личности, образовательным процессам (программам), организационной структуре образования. Система корпоративного обучения и развития сотрудников охватывает работников всех уровней и включает множество способов и методов. Обучение в компании может проходить в нескольких формах: ориентация, наставничество, интернатура, тренинг на рабочем месте, ротация, инструктаж, тренинг вне рабочего места, программы самообучения, психологические тренинги личностного развития.

Одним из основополагающих направлений службы УЧР является развитие и планирование профессиональной карьеры, т.е. последовательности должностей, которые специалист занимает в организации.

Основной задачей специалистов служб УЧР считается приведение в соответствие пожеланий и возможностей сотрудников и потребностей организации, т.е. компании совместно с сотрудниками работают над развитием карьеры.

Каждый человек сам отвечает за развитие своей будущей карьеры и создание своего будущего – такова философия современного бизнеса. В работе по планированию и развитию карьеры выделяют три стадии: оценка (оцениваются навыки сотрудника, его ценности, результаты профессиональной деятельности), направление (сотрудник должен выбрать для достижения цели), развитие (выполнение намеченных на следующем этапе действий).

Обучающаяся организация, стремящаяся к постоянному изменению и самосовершенствованию, применяет систему оценки деятельности сотрудников компании, которая построена на следующих базовых принципах: оценка должна быть объективной; по результатам оценки сотрудники обязательно получают обратную связь (каждый работник должен знать о полученных результатах, о том, что и каким образом ему следует изменить в работе); при получении обратной связи и обсуждении результатов аттестации компании соблюдают полнейшую конфиденциальность. При аттестации деятельности сотрудников обычно учитываются три основных фактора: навыки, усилия, которые прикладывает работник, внешние условия. Недооценка или неправильная оценка любого из этих факторов может сделать необъективными результаты аттестации.

В заключение отметим, что основными проводниками будущих изменений в обучающихся организациях, оснащенных современными информационными системами и технологиями, тестирующими и тренажерными программами, будут службы УЧР, ориентированные на стратегию, создание эффективной организационной структуры компании, ее перспективное развитие.

ЛИТЕРАУРА

1. Катаева Л.Д., Абрамова Т.Г. Управление персоналом: Хрестоматия. Новосибирск, 1996.
2. Шагиев Р.Р., Дьяконова Н.А. Человеческие ресурсы нефтегазовых компаний. М.: Институт нефтегазового бизнеса, 2002. 292 с.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СТАНДАРТЕ IDEF0

И.В. Сахаров, аспирант

*Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, т. 8-913-900-29-27, e-mail: sahar@ngs.ru*

Чтобы приготовить блюдо, недостаточно знать его ингредиенты и их пропорции; необходимо еще овладеть навыками изготовления продукта. Объективно, современные методики организационного проектирования предлагают лишь описание ингредиентов и весьма приближенное описание технологий получения продукта, оставляя широкое поле для творчества, существенно осложняющее решение проектной задачи в заданные сроки.

Творческую свободу проектировщика ограничивают [1]:

1. стандарт проектирования бизнес-процессов;
2. отраслевые стандарты бизнес-процессов;
3. ранее принятые стандарты проектирования бизнес-процессов предприятия;
4. установочные концепции.

Примером *стандартов проектирования бизнес-процессов* может служить семейство стандартов IDEF (Госдепартамент и ВВС США), RUP (компания Rational Software). *Отраслевыми стандартами* являются модели, разрабатываемые государственными и международными общественными организациями (рекомендации ISA, APICS, ISO, TM Forum и др.). *Стандарты предприятия* обычно составляют подмножество стандартов (1) и (2), обогащенное процедурными правилами разработки и согласования моделей бизнес-процессов, принятых на предприятии.

Дополняющие и не противоречащие нормативным ограничениям согласованные точки зрения постановщика и исполнителя на моделируемый объект и способы его описания называются *установочными концепциями*.

Апробированные установочные концепции могут являться основой для разработки предложений по совершенствованию стандартов предприятия.

Любой стандарт проектирования бизнес-процессов базируется на исходных понятиях – смысловых примитивах. И эти примитивы определяются в общем виде, поэтому пользователи стандарта обычно прибегают к множеству интерпретаций, каждый раз, когда сталкиваются с логико-лингвистическими противоречиями.

1. Цикл Деминга как рекомендация к проектированию бизнес-процессов (рис. 1).

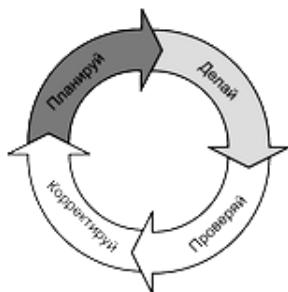


Рис. 1. Цикл Деминга

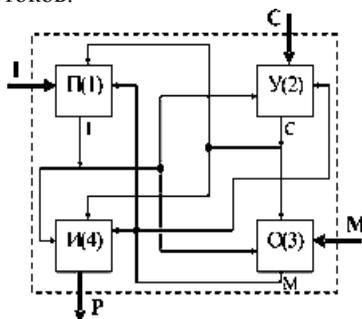
По-видимому, самый распространенный метод выполнения работы – это цикл Шухарта-Деминга, приведенный в стандарте [2].

Существует множество модификаций и интерпретаций данного цикла [3, 4].

2. Функционально-структурный модуль как рекомендация к проектированию бизнес-процессов [5].

На рис. 2 изображено схематическое представление модуля, его блоков и информационных потоков.

Рис. 2. Схематическое представление модуля, его блоки и информационные потоки: 1 – планирование (контроль, прогнозирование); 2 – управление (организация, мотивация); 3 – обеспечение; 4 – исполнение



Выделяется три потока связей: Информационный (поток «I»); Командный «С»; материально-энергетический «М».

Особенности:

- выполнение закона полноты частей системы, открытости систем и обеспечение условий принципиальной жизнеспособности подходят ко всем типам предприятий во всех областях деятельности;

- правильное отображение циркулирующих потоков связей между подсистемами позволяет сделать процесс управления «прозрачным».

3. Связи в функциональной модели бизнес-процессов.

Все «Работы» принадлежат одному классу – обладают одинаковым набором свойств и поведением.

Все связи между «Работами» принадлежат классу «Ресурс»:

- ресурсы, подлежащие трансформации в другие виды ресурсов;
- нетрансформируемые ресурсы.

Нетрансформируемые ресурсы могут быть неизнашиваемыми или изнашиваемыми (устаревающими):

- ресурсы, которые не могут блокироваться «Работами» (ресурсы общего пользования);
- блокируемые ресурсы (например, уборщица Иванова И.И.).

Выводы. Решением задачи устранения логико-лингвистических противоречий при проектировании системы бизнес-процессов является экспертная система, сочетающая в себе (например) примитивы стандарта IDEF0 в качестве языка описания бизнес-процессов и рекомендации, своеобразные ограничения процесса проектирования бизнес-процессов. Данные ограничения формируются экспертами на основе уже доказанных и проверенных принципов, как то цикл Деминга или открытость систем. Итоговый проект организации будет соответствовать используемым принципам на всех уровнях описания бизнес-процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рубцов С.* Опыт использования стандарта IDEF0 // Открытые системы, 2003. №1.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Требования.
3. *Нив Г.Р.* Пространство доктора Деминга. М.: МГИЭТ, 1996. 344 с.
4. *Адлер Ю.П., Хунузиди Е.И., Шнер В.Л.* Методы постоянного совершенствования сквозь призму цикла Шухарта-Деминга // Методы менеджмента качества. 2005. № 3.
5. *Сошнин С.А.* Разработка и исследование модульного принципа управления процессами устойчивого развития систем // НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ: Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых: 6 ч. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. Ч. 1. 233 с.

СЕКЦИЯ 16

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

*Председатель – Осипов Ю.М., зав. каф. ЮНЕСКО, д.э.н.,
д.т.н., профессор;
зам. председателя – Василевская Н.Б., к.э.н.,
доцент каф. экономики*

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

*О.В. Ардисламова, к.э.н., доцент; М.С. Воронкова, студентка 4 курса
Уфимский государственный авиационный технический университет,
г. Уфа, т. 8-(3472) 72-41-87, belosnezhka@list.ru*

Методика комплексного анализа и оценки эффективности хозяйственной деятельности занимает важное место в управленческом анализе, оценке финансовой устойчивости предприятий. Ее применение обеспечит: 1) объективную оценку прошлой деятельности, поиск резервов повышения эффективности хозяйствования; 2) технико-экономическое обоснование перехода на новые формы собственности и хозяйствования; 3) сравнительную оценку товаропроизводителей в конкурентной борьбе и выбор партнеров.

Комплексная оценка может выступать в роли сравнительной характеристики коммерческой деятельности конкурирующих фирм. Актуальность такой оценки возрастает по мере увеличения числа объектов анализа, индикаторов и критериев деятельности.

Основные задачи научной работы: 1) разработка рекомендаций по устранению недостатков существующих методик детерминированной оценки деятельности предприятия; 2) составление новой методики детерминированной комплексной оценки.

Комплексная оценка хозяйственной деятельности представляет собой ее характеристику, полученную в результате комплексного исследования.

В настоящее время, к сожалению, существуют препятствия, как методологического, так и организационного характера, тому, чтобы комплексная оценка удовлетворяла этим требованиям.

Теоретически следует, что надо оценивать достижения предприятий или их подразделений по одному какому-либо показателю, синтези-

рующему все стороны деятельности этого объекта. Однако сложность производственно-хозяйственной деятельности не позволяет выделить из числа обобщающих результативных показателей какой-либо один в качестве основного.

В данной научной работе используются показатели деятельности следующих предприятий: ООО «Башкирэнерго», ОАО «Газ-Сервис», ОАО «ТомскЭнерго», ФГУП «СГ Транс».

Приведем ряд детерминированных методов, уже разработанных и успешно используемых при подведении итогов работы коллективов и их структурных подразделений, и оценим их достоинства, недостатки и сферу применения.

Недостатком метода *сумм всех показателей* является возможность высокой оценки результатов по интегральному показателю при значительном отставании по какому-либо частному показателю, которое покрывается за счет высоких достижений по другим частным показателям. В определенной степени этот недостаток может быть ликвидирован, если наряду с единым интегральным показателем рассчитывать два дополнительных показателя, отражающих отдельно сумму положительных и сумму отрицательных отклонений значений частных показателей от базы сравнения. Также в данном методе не учитывается значимость показателя. Достоинство метода в том, что он наиболее простой и доступный.

Метод геометрической средней целесообразно применять при относительно малом числе оцениваемых показателей и в случае, если большинство их значений близко к единице. Достоинство данного метода в простоте и удобстве для вычисления. Недостаток в том, что в нем не учитывается значимость показателя. Также он не учитывает величину различия между показателями.

Следует отметить, что применение методов сумм, суммы мест, геометрической средней возможно только в случае однонаправленности влияния всех оцениваемых параметров на эффективность производства. В противном случае при расчете показателя комплексной оценки в качестве критериев берутся обратные к исходным величинам показатели.

Метод расстояний применяется тогда, когда требуется определить близость показателей к эталону. Во многих случаях задачу построения обобщающих оценок хозяйственной деятельности можно успешно решать, используя экспертно-статистические методы и метод компонентного анализа.

В первом случае самостоятельное значение имеет обобщающая оценка $f(x)$, характеризующая выполнение предприятием поставленных перед ним целей, выраженных через частные показатели эффективности.

Все перечисленные способы детерминированной комплексной оценки имеют ряд достоинств и недостатков. Я предлагаю несколько методик, которые решают недостатки стандартных методик.

Первый метод отличается простотой и удобством, учитывает значимость показателей и соотношение с максимальными значениями коэффициентов.

$$\begin{aligned}
 \text{ПК1} &= \frac{a_{11} * KZ_1}{m_1} + \dots + \frac{a_{1n} * KZ_n}{m_n}, \\
 &\dots\dots\dots \\
 \text{ПКk} &= \frac{a_{k1} * KZ_1}{m_1} + \dots + \frac{a_{kn} * KZ_n}{m_n},
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

где ПК – показатель компании; a_{11} – значение показателя; KZ_1 – коэффициент значимости; m_1 – максимальное значение показателя.

В случае, когда существуют сильные различия в некоторых частных показателях, следует применять следующую методику:

$$\begin{aligned}
 \text{ПК1} &= \frac{BO_{11} * KZ_1}{m_1} + \dots + \frac{BO_{1n} * KZ_n}{m_n}, \\
 &\dots\dots\dots \\
 \text{ПКk} &= \frac{BO_{k1} * KZ_1}{m_1} + \dots + \frac{BO_{kn} * KZ_n}{m_n},
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

где BO – балльная оценка показателя, которая рассчитывается с помощью шкалы, учитывающей неоправданное различие между показателями.

Итак, существует много способов комплексной детерминированной оценки. При выборе наиболее приемлемого необходимо оценить текущее состояние предприятия, степень его развития. Методика детерминированной оценки разрабатывается в зависимости от цели. Например, если требуется определить близость объектов анализа к объекту-эталону, рассчитываются коэффициенты по каждому показателю как отношение его значения к показателю-эталону, затем находится сумма квадратов полученных коэффициентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Савицкая Г.В.* Анализ хозяйственной деятельности предприятия. 5-е изд. Минск: ООО «Новое знание», 2001. 688 с.
2. *Ситникова Е.* Рейтинг эмитентов корпоративных облигаций // Компания (Москва). 2001. С. 42–45.
3. *Экономический анализ: Учебник для вузов / Под ред. Л.Т. Гиляровой.* 2-е изд., доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 615 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ
РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА**
*О.В. Ардисламова, к.э.н., доцент; Л.Ф. Нафикова, студентка 4 курса
УГАТУ, г. Уфа, т. (347-2) 72-41-87, nalifa@mail.ru*

В данной статье рассматриваются вопросы определения целей деятельности фирмы, понятие стратегии развития организации, их соотношение, а также показатели результативности реализации стратегии развития бизнеса.

Цели фирмы определяют концепцию ее развития и основные направления деловой активности.

В общем случае стратегия – это документ, который отражает приоритетные направления развития организации, ее цели и то, каким образом компания собирается достигнуть этих целей.

Стратегия развития организации заключается в установлении долгосрочных ориентиров фирмы на какой-либо вид производственной деятельности и занятие соответствующего или планируемого положения на рынке. При этом уточняются набор выпускаемой продукции, круг обслуживаемых потребителей, производственные процессы, используемые экономические ресурсы, а также общая линия поведения на рынке.

Стратегия фирмы – это рассчитанная на перспективу система мер, обеспечивающая достижение конкретных намеченных компанией целей.

По каждой цели необходимо:

- 1) определить критерий достижения целей – показатель, которым оценивается результативность достижения соответствующей цели;
- 2) установить критерий – требуемый уровень показателя, достижение которого будет говорить о достижении цели.

Причем между целями необходимо установить причинно-следственные связи. При этом при установлении целей необходимо задать срок, который отведен на реализацию стратегии и достижение результата, территорию бизнеса (географическую), сферу бизнеса (отрасль).

Успешность реализации стратегии определяется тем, достигнут ли требуемый уровень ключевого целевого показателя. Измерители целей можно условно разделить на две группы: «традиционные» и «специфические». «Специфические» измерители – это измерители, специфичные для данной конкретной компании. Например, если сформулирована цель «войти в пятерку крупнейших мировых поставщиков автомобильной продукции», то измерителем будет объем продаж или доля рынка автомобильной продукции, на котором работает компания. Или, другой вариант, если сформулирована цель «стать конкурентоспособным на

мировом уровне поставщиком автокомплекующих», то измерителем может быть, например, «доля поставок зарубежным производителям автомобилей в продажах компании».

К «традиционным» относятся измерители, которые связаны с повышением стоимости компании. К ним относятся консолидированная стоимость активов, прибыльность фирмы, капитализация. Выбор капитализации в качестве ключевого целевого показателя адекватен для публичной компании, акции которой котируются на рынке.

Совершенно очевидно, что к одной и той же цели можно двигаться различными способами. К примеру, задачей менеджмента является максимизация стоимости компании. Способов управлять стоимостью непосредственно нет. Компания вынуждена концентрировать усилия на том, на что она способна влиять: снижать себестоимость продукции, сокращать транспортные расходы и срок оборачиваемости дебиторской задолженности, оптимизировать товарно-материальные запасы и загрузку мощностей, расширять сбытовую сеть и наращивать объем продаж. Однако и эти задачи требуют детализации, чтобы «нащупать» узловые точки, требующие концентрации стратегических усилий организации. Особое значение имеет четкое понимание того, какие именно параметры оказывают наибольшее воздействие на стоимость бизнеса и какие из них могут быть использованы для достижения роста этой стоимости. Исходя из этого и формируется стратегия развития бизнеса.

Таким образом, стратегия – это генеральная программа действий, выявляющая приоритеты проблем и ресурсы для достижения основной цели. Она формулирует главные цели и основные пути их достижения таким образом, что предприятие получает единое направление движения. Разрабатываемая стратегия направлена на достижение ключевой цели, которая измеряется конкретным показателем. Достижение организацией этой цели определяется сравнением контрольного значения показателя с достигнутым результатом.

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ РОССИИ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

О.Ю. Авдоница, студентка 6 курса Г16 – 605М;

*О.В. Лысенко к.э.н, ст. преподаватель кафедры ЭП
УГАТУ, г. Уфа, т. (347-2) 39-92-26, avdon-olga@yandex.ru*

Интеграционные процессы – характерная черта современной российской экономики, их предпосылки, стимулы и последствия уже получили отражение в ряде исследований. Интеграционные процессы влия-

ют на структуру товарных рынков, способствуя их переделу [3, 4]. Основные стимулы к интеграции связаны со снижением производственных затрат и экономией на транзакционных издержках, усилением рыночной власти, с защитой от оппортунистического поведения рыночных контрагентов [3]. Интеграция сопровождается активными реорганизациями предприятий, связанными как с реструктуризацией активов, так и с выстраиванием системы управления бизнесом. Разнообразные интеграционные процессы могут рассматриваться также как путь реструктуризации, способствующий адаптации бывших советских предприятий к новым условиям [3]; как восстановление аналогов советских главков и объединений [5]; как фактор структурной перестройки российской экономики [4].

Основным механизмом интеграции стали изменения отношений собственности [2], Россия оказалась лидером по слияниям и поглощениям в странах Центральной и Восточной Европы [2]. Сегодня российские корпорации работают в условиях экономического роста и формирования конкурентных рынков. В связи с этим интеграционные процессы в бизнесе, направленные на увеличение его масштабов и доли на рынке, становятся важным фактором повышения его конкурентоспособности. Объединение связанных производств или работающих на одном рынке компаний позволяет уменьшать издержки производства и транзакций.

Вхождение предприятия в бизнес-группу закрепляется приобретением его акций. Участие в капитале предприятия является страховкой хозяйственных связей и вложенных в его развитие инвестиций, а также – при включении в мощную группу – позволяет защитить его от недружественного поглощения.

Как отмечает Хорн Дж. К. [1], «рост является неотъемлемой составляющей успеха компании и ее жизнеспособности». Он выделяет два типа роста компании: внутренний и внешний. Внешний рост происходит в результате реорганизационных процедур в форме присоединения или слияния. Слияния и присоединения являются наиболее часто используемыми инструментами корпоративной стратегии, базирующейся на следующих концепциях: управление портфелем активов, перенос знаний в другую область, распределение активов. Данные реорганизационные процедуры предполагают увеличение активов и возможное повышение эффективности их использования в результате возникновения синергий.

Сложность определения интервала договорных цен заключается в том, что два предприятия после объединения могут стоить больше, чем сумма их стоимостей до объединения. Эта дополнительная стоимость, появляющаяся в результате объединения фирм, именуется синергизмом

(Synergy). Синергия – реакция на комбинированное воздействие двух или нескольких организмов, характеризующаяся тем, что действие превышает действие, оказываемое каждым компонентом в отдельности [5]. Синергетический эффект – превышение стоимости объединяющихся компаний после слияния по сравнению с суммарной стоимостью компаний до слияния, или добавленная стоимость объединения ($2+2=5$). При оценке синергетических эффектов необходимо учитывать портфельные стратегии интеграции предприятий. Интеграция дает положительный эффект в ситуации, когда предприятие исчерпало возможности своего внутреннего развития. Интеграция позволяет предприятию развиваться путем использования внешнего развития. Выделяют три вида интегрированных стратегий, которые тесным образом связаны с общими и конкурентными стратегиями предприятия. Конечной целью портфельной стратегии диверсификации является достижение эффективной сбалансированности направлений деятельности предприятия, связанным получением доходов, разработкой и выпуском на рынок новых товаров, уходом предприятия из определенного сегмента рынка, увеличение стоимости предприятия в результате синергизма.

Используя различные методики, компания получает качественную или количественную оценку синергетического эффекта. Использование матрицы парных сравнений позволяет найти приоритетные направления работы по снижению издержек и повышению прибыли. Анализ структуры компании показывает, в каких областях (направлениях) интеграция пройдет максимально эффективно. Для собственников компаний значение количественной оценки синергетического эффекта важнее. Он выражается в том, что эффект комплексного использования конкурентных преимуществ отличается от простого сложения эффектов применения каждого средства в отдельности:

$$E_k = E_1 + E_2 + E_3 + E_4,$$

где E_k – эффект интеграционных преобразований предприятий;

E_1 – эффективность ТЗР (логистические затраты);

E_2 – эффективность конкурентной борьбы;

E_3 – эффект масштаба;

E_4 – эффективность стимулирования сбыта.

Чтобы реализовать открывающиеся возможности, руководство должно определить цели и задачи интеграции и проработать способ их выполнения на всех уровнях – от рядовых сотрудников до топ-менеджеров.

Достижение краткосрочного синергетического эффекта, (т.е. синергетический эффект, который можно получить за короткое время): устаноятся дублирующие функции, активы и процессы, стимулируются

рост доходов, перекрестные продажи и т.д. и обеспечивается стабильное функционирование бизнеса.

Реализуются скрытые возможности «Новой компании», которые появляются только в результате слияния, поскольку теперь под одной крышей объединено все самое эффективное – активы, брэнды, лучшие сотрудники. Реализуются новые стратегические возможности, которые появляются в результате объединения конкурентных преимуществ двух компаний. Каждое слияние неповторимо, и в каждом случае успех достигается по-разному. Но тем не менее есть ряд черт, объединяющих все удачные слияния – постоянный контроль действий на всех уровнях управления и использование достоверных данных о реальной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ван Хорн Дж. К.* Основы управления финансами: Пер. с англ. / Гл. ред. серии Я.В. Соколов М.: Финансы и статистика, 2000. 800 с.: ил. (серия по бухгалтерскому учету и аудиту).

2. *Галлин, Тимоти Дж., Хэнсон, Марк.* Полное руководство по слияниям и поглощениям компаний: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 240 с.: ил.

3. *Голикова Ю.А.* Организация и управление корпорациями в мировой экономике: Учеб. пособие. Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005. 96 с.

4. *Дерябина М.А.* Корпоративное управление в переходной экономике // Общественные науки и современность. 2001. № 5.

5. *Рудык Н.Б., Семенкова Е.В.* Рынок корпоративного контроля: слияния, жесткие поглощения и выкупы долговым финансированием. М.: Финансы и статистика, 456 с.

СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА ЛИЗИНГОВЫХ УСЛУГ

В.А. Богданов, студент, М.А. Зайцева, студентка

ТУСУР, г. Томск vital824@mail.ru

Российский рынок лизинга в последние годы – это один из наиболее динамично растущих российских финансовых рынков. Исследования Российской ассоциации лизинговых компаний «Рослизинг» свидетельствуют о том, что в течение последних четырех лет средний темп прироста объема рынка составлял 40–50%. Возрастает не только абсолютный размер рынка лизинга, но и его вес в российской экономике. Если в 2001 г. доля лизинга в инвестициях в основные средства составляла 3%, а доля лизинга в ВВП – 0,5%, то в 2004 г. доля лизинга в инвестициях в основные средства составила уже 6%, а в ВВП – 0,9%. Темпы роста впечатляют. Однако не менее важны качественные аспекты развития

рынка. Эти аспекты не столь очевидны, чем статистические показатели, но для участников рынка лизинга они имеют большее значение.

В последние несколько лет лизинг стал эффективным рыночным финансовым инструментом, позволяющим обновлять фонды широкому кругу малых и средних предприятий. Сегодняшний спрос на лизинг обусловлен в первую очередь привлекательностью самого механизма финансирования, а не налоговыми льготами, как это было ранее. Периодом формирования российского рынка лизинга в современном виде можно считать 1998–1999 гг., хотя первые лизинговые компании были созданы в самом начале 90-х гг. Некоторые из них успешно работают и по сей день: «Балтийский лизинг», «Московская лизинговая компания». Вышеперечисленные тенденции поддерживали развитие лизинга в последующие годы, позволили этому инструменту получить достаточно широкое признание и занять подобающее место в экономике. В дальнейшем в основу развития лизинга легли более фундаментальные факторы. В совокупности они выражаются в постоянном остром недостатке инвестиций в российской экономике, обуславливающим высокий уровень спроса на долговое финансирование, насколько это возможно – долгосрочное.

Ежегодные опросы, проводимые Институтом экономики переходного периода, показывают, что в среднем около 18–20% российских промышленных предприятий считают, что именно нехватка оборудования не позволяет им увеличивать выпуск продукции. Сложившаяся ситуация вызвала масштабный спрос на лизинговое финансирование.

С 2002 г. начался новый этап развития российского рынка лизинга. Стимулы для развития российской экономики и лизинга, обусловленные дефолтом 1998 г., исчерпали себя к концу 2002 г. Однако за прошедший после кризиса период лизинг сумел прочно занять свою нишу на финансовом рынке в качестве одного из наиболее эффективных инструментов долгосрочного финансирования. В этих условиях лизинг стал развиваться все в большей степени за счет своих «классических» заказчиков – предприятий среднего и малого бизнеса, производящих продукцию относительно высокого уровня передела, ориентированную на внутренний рынок. И именно в этот период началось ускорение роста среднего бизнеса, в то время как темпы роста крупного бизнеса заметно снизились.

Следует отметить, что и в мировой практике лизинг является инструментом преимущественно для малого и среднего бизнеса. Эту место лизинг занимает, прежде всего, в силу своей низкой рискованной природы. Предмет лизинга, остающийся в собственности лизингодателя до окончания срока сделки, является для него гарантией (зачастую единствен-

ной и достаточной) успешного осуществления сделки. Поскольку в большинстве развитых стран лизинг не пользуется столь значительными налоговыми льготами, как в России, низкий уровень рисков становится основным преимуществом этого инструмента. Для небольших компаний, уже имеющих некоторый доступ к заемному финансированию, лизинг может стать единственной возможностью привлечь финансирование на лучших условиях без контроля и навязывания условий со стороны банков, которые зачастую имеют монополию в регионах.

В системе финансового обеспечения лизинга в глобализующейся экономике особое место занимают центры, предоставляющие необходимые финансовые средства для осуществления тех или иных проектов.

Средства на сделки по лизингу поступают из различных источников, одними из которых является коммерческие банки.

Лизинговые операции являются альтернативой долгосрочного кредитования, хотя и имеют с ним общие черты, обладая при этом рядом преимуществ.

При лизинговых отношениях лизингодатель, который, по существу, является кредитором, не должен доказывать свои права на объект обеспечения, так как, находясь в распоряжении лизингодателя, этот объект остается в собственности кредитора. Объект лизинга не может быть использован как залог по другим обязательствам лизингополучателя.

Согласно вышеизложенному преимущества лизинга по сравнению с кредитом клиенту, кредитоспособность которого вызывает сомнение, в том, что банк может предложить использовать систему лизинговых отношений вместо классических кредитных. В таком случае банк за счет своих ресурсов оплатит оборудование или строительство здания и затем сдаст его в порядке лизинга для арендного использования.

В качестве лизингодателя обычно выступают лизинговые компании, которые во многих случаях представляют собой дочерние компании крупных банков. Основная проблема в деятельности этих компаний – изыскание денежных средств, которые могут быть использованы для приобретения предметов в качестве объекта лизинга. Возможны два основных источника:

- сформированные на акционерной или паевой основе, где акционером или пайщиком является банк;
- полученные на возвратной основе из банков. Как свидетельствует зарубежный опыт, за счет этого источника формируется до 75% всех ресурсов лизинговых компаний.

Предоставляя ресурсы и участвуя в капитале лизинговых компаний, банки косвенно участвуют в лизинговых операциях. Коммерческие банки могут участвовать и напрямую, выступая не как кредитор лизинго-

вой компании, а непосредственно как лизингодатель. Для этой цели они образуют в своем составе лизинговые службы. Участие банков в лизинговых операциях позволяет:

- производить инвестиции в разные материальные ценности, которые, будучи переданы в порядке лизинга, выступают в качестве реального обеспечения вложений банка;
- получать новый источник дохода;
- экономить средства за счет относительной простоты учета лизинговых операций по сравнению с операциями по долгосрочному кредитованию.

Российский рынок лизинга будет развиваться и дальше. И в основе этого роста уже сейчас лежат не налоговые льготы, а такие фундаментальные факторы. Как высокий уровень износа основных фондов российской промышленности и постоянно растущий спрос на лизинг со стороны предприятий среднего и малого бизнеса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Скрынник Е.Б.* // Развитие рынка лизинга в России: Факторы и тенденции // Деньги и кредит. 2006.

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ДОХОДОВ БЮДЖЕТОВ ПОСЕЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Л.Г. Борисова, Н.А. Стопичева, студентки

Бурятия, uto@main.tusur.ru

Данная тема актуальна, так как в связи с реализацией Федерального закона Российской Федерации № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 6 октября 2003 г. в бюджетной системе Российской Федерации произошли изменения.

Задачи исследовательской работы:

1. Рассмотреть произошедшие изменения в бюджетной системе Республики Бурятия.

2. Выявить основные проблемы и пути их решения.

На слайде 4 представлена бюджетная система Российской Федерации. Особое внимание нужно обратить на местные бюджеты. К примеру, рассмотрим бюджетную систему Республики Бурятия (слайд 5), до 1.01.2006 года местные бюджеты были представлены бюджетами муниципальных образований, и 2 городов – Улан-Удэ и Северобайкальска (итого 23 бюджета).

В настоящее же время к местным бюджетам относятся (слайд 6):

- 1) бюджеты муниципальных районов (21);
- 2) бюджеты городских округов (2);
- 3) бюджеты городских и сельских поселений (273) (итого 296).

Исходя из этих данных, можно сказать, что количество бюджетов значительно увеличилось, а значит, и увеличились работы и расходы, связанные с ними.

Нужно отметить то, что не во всех субъектах Российской Федерации образованы бюджеты городских и сельских поселений. В соответствии с Федеральным законом №131 от 6 октября 2003 г. переход должен быть осуществлен в течение 2006–2008 гг. Если говорить о Республике Бурятия, то здесь по решению Народного Хурала переход осуществляется с 1 января 2006 г. Это объясняется тем, что к концу 2008 г. основная часть проблем, связанная с переходом, будет ликвидирована, а значит, система организации местного самоуправления будет более развитой по сравнению с системой организации местного самоуправления субъектов Российской Федерации, которые начали или начнут осуществлять переход в более поздние сроки. Мы же считаем, что переход следовало бы осуществлять в более поздние сроки, исходя из опыта регионов, перешедших к этой системе.

Анализируя формирование местных бюджетов в современных условиях, нужно сказать о тенденции формирования бюджетов в Российской Федерации.

В настоящее время в Российской Федерации наблюдается тенденция централизации доходов и децентрализации расходов. Если рассмотреть поступления доходов в федеральный бюджет, то они значительно превышают поступления в региональный бюджет, хотя расходы региональных бюджетов не меньше федеральных. Такая же ситуация происходит в межбюджетных отношениях между региональными и местными бюджетами.

Теперь рассмотрим доходную и расходную части бюджетов поселений. По бюджетному и налоговому законодательству доходы бюджетов поселений формируются за счет собственных доходов и субвенций.

К собственным доходам относят:

- 1) земельный налог – в полном объеме поступает в бюджеты поселений;
- 2) налог на имущество физических лиц – по нормативу 100%;
- 3) налог на доходы физических лиц – по нормативу 10%;
- 4) единый сельскохозяйственный налог – по нормативу 30%;
- 5) разовые платежи граждан, осуществляемые для решения конкретных вопросов материального назначения;
- 6) доход от имущества, находящегося в муниципальной собственности;

- 7) безвозмездные перечисления из бюджетов других уровней;
- 8) часть прибыли муниципальных предприятий, остающаяся после уплаты налогов и сборов и осуществления иных обязательных платежей, и часть дохода от оказания платных услуг;
9. добровольные пожертвования.

Но если говорить о вопросах, возложенных на бюджеты поселений, то их очень много и они значительно превышают доходы, тем самым немаловажной проблемой является то, что самообеспеченность бюджетов очень низкая.

Бюджетная обеспеченность поселений осуществляется путем предоставления дотаций из образуемого в составе расходов бюджета субъекта Российской Федерации регионального фонда финансовой поддержки поселений и образуемых в составе расходов бюджетов муниципальных районов районных фондов финансовой поддержки поселений. Но, несмотря на финансовую помощь, денежных средств мало, и в связи с этим финансируются наиболее приоритетные расходы, такие как выплата заработной платы, содержание домов культуры, библиотек, а также расходы на содержание дорог общего пользования. На другие расходы средств не предусмотрено.

Второй проблемой является сбор собственных доходов, т.е. налога на имущество физических лиц и земельного налога. Проблема заключается в том, что их трудно собрать, так как в соответствии с налоговым законодательством Российской Федерации эти налоги взимаются с собственников земли и владельцев имущества, а право собственности на недвижимость и на землю у большинства не оформлено в связи со сложностями процедуры присвоения объектов налогообложения. Решением проблемы является снижение стоимости процедуры межевания.

Третьей проблемой является исчисление подоходного налога. Не всегда организация уплачивает налог в бюджет поселения. Это происходит в связи с местом работы физического лица (местом регистрации организации), так как налог уплачивается по месту регистрации организации, а не по месту жительства физического лица, что значительно снижает поступления в бюджет. В основном подоходный налог оседает в городах, районных центрах. Также следует отметить, что многие скрывают свой доход.

Четвертой проблемой является проблема получения дохода от земель, которые находятся в федеральной собственности. Проблема возникает из-за того, что земли не переданы в муниципальную собственность, а сдаются в аренду. Из этого можно сделать выводы о том, что еще одна часть доходов поселения уходит (в федеральный бюджет). Решение здесь одно – отдать земли в ведение органам местного самоуправления.

Выводы: на сегодняшний день в финансовом плане очень трудно обеспечить все полномочия органов местного самоуправления, но со временем эти проблемы будут разрешены.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»*. Улан-Удэ: ГУ УМЦ РБ, 2005.
2. *Бюджетный кодекс Российской Федерации от 13 февраля 2006 года*.
3. *Финансы: Учебник / Под ред. В.М. Родионовой*. М.: Финансы и статистика, 2004.

ИННОВАЦИИ ПО СГЛАЖИВАНИЮ УРОВНЕЙ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕГИОНА

Я.А. Бутенко, соискатель

*Омский государственный технический университет, г. Омск,
т. 313–310, Magdalena12@yandex.ru*

Одними из основных проблем территориального развития государств и регионов считаются, по мнению ученых и практиков менеджмента, равномерность расселения населения, обеспечение населения рабочими местами, сглаживание уровней качества жизни людей на всей территории. В работе представлены рекомендации по затронутым вопросам на примере Омского региона.

Ситуация в Омской области сложилась таким образом, что необходимо срочно разрабатывать и внедрять меры по сглаживанию развития муниципальных образований и повышению уровня и качества жизни населения. Первая инновация, которая, по нашему мнению, повысит уровень управляемости Омским регионом, заключается во введении в области вместо имеющихся на сегодняшний день 32 муниципальных районов 5 крупных округов: Северо-Омского, Средне-Омского, Центрально-Омского, Юго-Западного Омского округа, Юго-Восточного Омского округа. Данная интеграция приведет к тому, что в слаборазвитых сельских поселениях будут постепенно повышаться основные показатели, характеризующие жизнеобеспечение населения. Также такая структура укрепит центры, будет более управляемой, позволит сократить управленческий персонал. Округам при этом необходимо придать статус подразделений субъекта Федерации, т.е. правительства Омской области, а районам – статус муниципалитетов. Администрация города Омска должна входить в областную администрацию, а мэр города должен быть первым заместителем губернатора. Это позволит обеспечить единое руководство регионом.

Следующей инновацией является рациональное размещение комплексов промышленности по территории области. Формирование условий для развития предприятий и организаций различных отраслей экономики позволяет осуществить постепенную диверсификацию и тем самым повысить устойчивость развития экономики области. Территория региона богата обширными земельными ресурсами с плодородными почвами, что способствует развитию сельского хозяйства. В целом оздоровление сельскохозяйственных предприятий возможно на основе коренного изменения общеэкономической стратегии, ориентации ее на возрождение крестьянства; и на основе обеспечения их современными технологиями, техникой и информатизацией.

Развитие комплексов промышленности будет возможно при наличии разветвленной транспортной артерии с твердым покрытием. Это также будет способствовать импорту и экспорту товара, что в свою очередь не может позитивно не отразиться на экономике региона.

Следующей инновацией будет повышение доходности сельскохозяйственного труда до величины не менее прожиточного минимума. Это возможно за счет преодоления межотраслевых экономических диспропорций и внутриотраслевых ресурсов, поддержки занятости путем вовлечения населения в эквивалентные по обмену рыночные отношения.

Также необходимо повысить реальную заработную плату, введя с помощью механизма «Территориального соглашения» минимальную зарплату, равную бюджету прожиточного минимума. Это возможно только на основе эмерджентного развития экономического потенциала области, для чего необходимо: 1) просить Правительство РФ об установлении статуса свободного экономического таксона на территории Омской области на пять лет; 2) снизить уровень безработицы и обеспечить возможности приложения трудового потенциала в общественном секторе экономики для всех желающих трудиться; 3) укрепить границу с Казахстаном, для чего необходимо изменение законодательства с целью оставления таможенных пошлин и сборов в ведении приграничных районов. Укрепление границы даст импульс развитию области и одновременно закроет пути проникновения на территорию РФ нелегальной продукции, в том числе наркотиков.

Также для повышения социально-экономических показателей развития области необходимо развивать индустрию гостиничного и туристического бизнеса. Развитие туризма будет способствовать трудоустройству части населения, благоустройству территории и увеличению доходной части бюджета. Развитие туризма и ряд других программ, таких как жилищное, дорожное, промышленное строительство, возможны при наличии денежных средств, поэтому возможно финансирование за

счет частного бизнеса, муниципальных, региональных и федеральных бюджетов. Помимо использования частичного финансирования необходимо ставки кредитов банковских учреждений изменить в сторону их снижения и сделать гибкими, состоящими из двух частей (постоянная банковская маржа в размере 4–5% и переменная инфляционная составляющая, определяемая официально на период кредита).

Нельзя добиться устойчивого развития муниципальных образований, если не будут решены проблемы социальной инфраструктуры, особенно в сельских поселениях. Повышение реальной заработной платы, предоставление рабочих мест (за счет рационального размещения комплексов промышленности и развития туристического бизнеса) будут способствовать процессу дезурбанизации, привлечению высококвалифицированных специалистов в сельские поселения области.

Составляющей частью социальной инфраструктуры является здравоохранение, по нашему мнению, во всех муниципальных образованиях необходимо повышать заботу о здоровье населения: а) развитие профилактики заболеваний, не допуская эпидемий; б) усиление санитарно-просветительской работы среди населения; в) улучшение материального обеспечения лечебных учреждений; г) повышение зарплаты медработникам; д) развитие передовых технологий в медицине; е) развитие и внедрение в практику лечебных учреждений нетрадиционных методов лечения; ж) развитие и повышение качества частного сектора медицинской практики; з) законодательное установление для фармацевтической промышленности и аптечной сети верхнего порога рентабельности, отмены таможенных пошлин на импортные лекарства, но в то же время усилить контроль за ввозимыми лекарственными препаратами; и) развитие массового физкультурного движения, приобщая к нему все возрастные группы населения.

Также важной инновацией, способствующей равномерному развитию муниципальных образований Омской области, является совершенствование социального управления, повышение его значимости – это объективная закономерность, обусловленная требованиями экономического роста и повышения благосостояния народа. Социальное управление обеспечивается социально-экономическими, политическими и правовыми гарантиями; а также высоким уровнем образованности, профессионализма, культуры и информированности широких слоев населения. Управленческая практика развивает и качественно преобразует самосознание людей, стимулирует их стремление со знанием дела судить о событиях, явлениях и процессах, происходящих в жизни общества. На данном этапе подобное стремление все отчетливее превращается в одну из важнейших социальных потребностей людей. И не замечать

этого значит не думать о благополучии своего народа, треть которого живет на селе, следовательно, необходимо повышать уровень менеджмента как в городских, так и в сельских поселениях Омской области.

Можно сделать вывод, что реализация комплекса представленных инноваций будет способствовать процессу дезурбанизации, что является важным фактором для сглаживания уровней развития муниципальных образований области; значительному улучшению здоровья населения; повышению качества жизни и привлекательности региона.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИРОВОГО ОПЫТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНА СЧЕТОВ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

М.Н. Данилова, студентка 3 курса

ТУСУР, г. Томск, vital824@mail.ru

В различных странах отношение к классификации бухгалтерских счетов по экономическому содержанию неоднозначно. В США, Англии и странах британского содружества каждая фирма самостоятельно разрабатывает номенклатуру счетов. В странах континентальной школы учета (Германия, Франция и другие), а также в России такая классификация счетов обеспечивает единое понимание принципов отражения и обобщения производственно-хозяйственной и финансовой деятельности и единообразие построения системы бухгалтерского учета для всех экономических субъектов, независимо от видов деятельности (кроме банков и бюджетных организаций) и форм собственности.

Построение такой номенклатуры предполагает выполнение анализа экономической информации, циркулирующей в системе, и определение перечня счетов, на которых регистрируются показатели, относящиеся к конкретным объектам бухгалтерского наблюдения. Экономическое содержание информации, отражаемой на бухгалтерском счете, характеризует тот объект наблюдения, для описания которого этот счет ориентирован. Наименование бухгалтерского счета также соответствует объекту наблюдения.

В британо-американском учете, где каждый экономический субъект, исходя из своих особенностей, самостоятельно конструирует систему бухгалтерских счетов, бухгалтер-разработчик, как правило, классифицирует учетные объекты по пяти признакам (первый уровень классификации): 1 – активы; 2 – пассивы (обязательства); 3 – капитал собственника; 4 – доходы; 5 – расходы.

Совокупность всех счетов фирмы с соответствующими кодами называется планом счетов. Небольшой фирме достаточно иметь несколько

десятков счетов, в то время как многонациональной корпорации приходится вести тысячи счетов.

Децентрализованный подход к разработке номенклатуры счетов в западных фирмах имеет ряд недостатков: отсутствие преемственности при смене бухгалтеров (новый бухгалтер или длительное время изучает действующий план счетов, или вносит в него существенные изменения, удобные для его практической деятельности); бухгалтеры по-разному понимают отдельные моменты учетной политики, используемые при построении номенклатуры счетов (в частности, принцип существенности); трудности при проведении аудита, налоговых и других проверок (значительные потери времени на изучение учетной политики и действующего плана счетов).

В России исторически сложилась двух-, трехуровневая система разработки планов счетов для отдельных экономических субъектов.

На первом уровне (государства) централизованно Министерством финансов России разрабатывается директивный документ (План счетов), рекомендованный для применения всеми хозяйствующими субъектами. План счетов содержит номенклатуру счетов бухгалтерского учета, классифицированную по экономическому содержанию, ориентированную на единообразную методологию ведения учета на счетах, правила систематизации, группировки и обобщения информации о производственно-хозяйственной и финансовой деятельности. План счетов можно рассматривать как систематизированную схему, в соответствии с которой каждому бухгалтерскому счету в зависимости от его внешних идентификаторов присваивается номер (код идентификации), предназначенный для облегчения нахождения счета в бухгалтерских регистрах и выражения адресности связей между объектами бухгалтерского наблюдения, отраженными на счетах. В этом отношении План счетов представляет учетную модель, составляющую методическую основу формирования бухгалтерской информационной системы.

План счетов 2001 г. базируется на следующих принципах:

- универсальности применения в народном хозяйстве;
- возможности и механизма регулирования состава синтетических счетов;

- регулирования состава и содержания аналитических счетов;

Счета выделены, исходя из функционального назначения и натурально-вещественной формы элементов кругооборота и предназначены для группировки только свершившихся фактов хозяйственной жизни.

Приведенный опыт разработки Плана счетов 2001 г., а также предшествующих планов счетов позволяет выделить критерии разработки и применения Плана счетов и Инструкции:

– оптимальность количества счетов, предусматривающая при минимуме потребляемых счетов максимальное удовлетворение информационных потребностей пользователей бухгалтерскими данными;

– стабильность, перспективность и инертность единых планов, которые должны разрабатываться на длительный срок (глобальные изменения в планах счетов проводятся только в случаях коренных изменений в социально-политической сфере, перестройки экономики на новые ориентиры;

– возможность внесения текущих изменений и дополнений в номенклатуру счетов, что позволяет адекватно отражать состояние экономики, требования методологии бухгалтерского учета;

– определенная степень свободы предусматривает возможность участия экономических субъектов в развитии классифицированной номенклатуры счетов, несмотря на жесткость подхода к единообразию отражения данных.

В мировой практике наиболее известны три основных направления в построении планов счетов: матричный, линейный, иерархический. При матричном строении плана счетов все счета разделяются на классы и группы, в которых выделяются подклассы, группы счетов и сами счета. Линейное строение плана предусматривает последовательное изложение номенклатуры синтетических счетов, сведенных в группы. В таком плане не применяются субсчета, что упрощает выбор корреспонденции счетов, облегчает организацию аналитического учета. В России принят иерархический подход к построению плана, при котором особое внимание уделяется использованию информационных возможностей субсчетов.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖЕР
М.Н. Данилова, студентка 3-го курса
ТУСУР, г. Томск

Термин «инвестиции» в переводе на русский язык означает «капиталовложения». Соответственно инновационный проект, в котором основную роль играют капиталовложения, называют инвестиционным.

Инновационный процесс представляет собой подготовку и осуществление инновационных изменений и складывается из взаимосвязанных фаз, образующих единое, комплексное целое. В результате этого процесса появляется реализованное, использованное изменение – инновация. Для осуществления инновационного процесса большое значение имеет диффузия (распространение во времени уже однажды освоенной

и использованной инновации в новых условиях или местах применения). Инновационный процесс имеет циклический характер.

Современные инновационные процессы достаточно сложны и требуют проведения анализа закономерностей их развития. Для этого необходимы специалисты, занимающиеся различными организационно-экономическими аспектами нововведений – инновационные менеджеры. Инновационные менеджеры способствуют продвижению инновационного процесса, стараются прогнозировать возможные катаклизмы и пути их преодоления.

Управляет изменением менеджер. Ему надо не только спланировать изменение, но и убедить исполнителей в целесообразности нововведения, в том, что оно принесет пользу, а также нейтрализовать действия противников изменения.

При анализе ситуации полезно выделять движущие силы, т.е. силы, вызывающие и сдерживающие силы, действие которых направлено против изменения. Если движущие и сдерживающие силы равны, то ничего не происходит. Чтобы нарушить равновесие в пользу изменения, менеджеру необходимо усилить движущие силы и ослабить сдерживающие. Для этого, прежде всего, полезно выявить потенциальные силы, которые способны стать движущими силами изменения, но в настоящее время еще не действуют.

Выделяют четыре основные причины сопротивления изменениям: узкособственнический интерес, неправильное понимание ситуации, различная оценка ситуации, низкая терпимость к изменению.

Менеджер может применять различные методы преодоления сопротивления изменению.

Один из наиболее естественных – это предоставление информации. О предстоящей инновации подробно рассказывается всем сотрудникам организации. Если менеджеру удалось убедить людей, они во многих случаях будут помогать руководству организации в осуществлении изменения. Однако этот подход может потребовать много времени и трудозатрат, если вовлекается много людей.

Другой метод – вовлечение сотрудников в проектирование и осуществление инновации. В этом случае менеджер определяет только основные позиции, оставляя детали сотрудникам. Люди, которые принимают участие в проектировании инновации, будут испытывать чувство ответственности за осуществление изменения. С другой стороны, этот подход также может потребовать много времени и трудозатрат, если участники проектируют неподходящие изменения, не соответствующие общему плану менеджера.

Помощь и поддержка со стороны менеджера могут оказаться весьма эффективным средством, если люди сопротивляются из-за проблем адаптации к новым условиям. Однако вполне возможно, что не всем сотрудникам удастся адаптироваться, и им придется уйти.

Переговоры с отдельными сотрудниками и их группами (подразделениями, профсоюзами), с коллегами-менеджерами, завершающиеся заключением письменного соглашения, позволяют прийти к компромиссам, когда взамен реальных или воображаемых потерь при инновации стороны получают улучшения в других аспектах жизни и деятельности. Письменный договор позволяет избежать конфликтов в будущем. Однако успех одних переговоров может спровоцировать требования о проведении подобных переговоров с другими группами.

И четвертый метод явного или неявного принуждения, когда менеджер заставляет принять инновацию под угрозой потери должности, работы и других благ. Аналогом в отношениях между государствами является использование вооруженной силы, т.е. война. Сотрудники, побежденные и поработанные менеджером, могут смириться, но в дальнейшем нет оснований рассчитывать на дружелюбное сотрудничество. С другой стороны, без принуждения не обойтись, если необходимо быстро провести непопулярные изменения, диктуемые внешней обстановкой.

Новый сложный этап реформирования экономики России требует подготовки специалистов по инновационному менеджменту, владеющих методами управления научными коллективами, исследованиями и разработками и способных работать на рынке нововведений.

Наиболее распространенной ошибкой менеджеров является использование одного или небольшого числа методов независимо от ситуации. Вторая по распространенности ошибка – метод «разделяй и властвуй», который при возможной краткосрочной эффективности приводит к большим проблемам в долгосрочной перспективе.

Для рыночной экономики характерна конкуренция самостоятельных фирм, заинтересованных в обновлении продукции, наличие рынка нововведений, конкурирующих друг с другом. Поэтому существует рыночный отбор нововведений, в котором участвуют инновационные менеджеры.

Инновационные менеджеры могут действовать в различных организационных структурах (академии наук, вузы, научные общества, исследовательские организации, конструкторские бюро и др.), выполняя функции создания творческих коллективов, поиска и распространения новшеств, формирование портфеля заказов на научные исследования и разработки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Инновационный менеджмент: Учебник / Под ред. С.Д. Ильенковой.* М.: Юнити, 2005. 260 с.
2. *Рой О.М.* Современный менеджмент. Основные функции и методы: Курс лекций. М.: Финансы и статистика, 2006. 240 с.
3. *Орлов А.И.* Менеджмент. М.: Наука, 2005. 296 с.

ПРОБЛЕМЫ ИНВЕСТИЦИЙ В РОССИЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ

Е.А. Емельянова, студентка; Р.В. Черская, доцент

ТУСУР, elena-apostol@mail.ru

Инвестиции – долгосрочное вложение капитала в предприятия разных отраслей, предпринимательские проекты, социально-экономические программы или инновационные проекты. Инвестиции приносят прибыль через значительный срок после вложения.

Прямые инвестиции – капиталовложения в производство или активы, предоставляющие инвестору полный контроль над деятельностью предприятия.

Портфельные инвестиции – покупка ценных бумаг на рынке с целью дальнейшей продажи или получения прибыли. Они – основной источник средств для вложения в акции, реализуемые на первичном и вторичном рынках ценных бумаг предприятиями, крупными корпорациями и частными банками.

Цель портфельных инвестиций – вложение средств инвесторов в ценные бумаги наиболее прибыльно работающих предприятий. С помощью средств зарубежных портфельных инвесторов можно решить многие экономические проблемы: повышение инвестиционной активности, главного фактора преодоления спада производства, увеличение количества рабочих мест, реализация структурных сдвигов в экономике.

Российские предприятия готовы развивать производство, но требуются огромные материальные вложения, а российские олигархи не спешат вкладывать средства в экономику России. Поэтому важно привлекать иностранный капитал для решения экономических и социальных проблем.

Улучшение показателей экономики в 2003 г. и как следствие улучшение инвестиционного климата определило динамику финансирования иностранными инвесторами вложений в основной капитал. Доля иностранных инвестиций из-за рубежа в общем объеме инвестиций в основной капитал увеличилась с 4,9% в 2002 г. до 5,7% в 2003 г., а в 2004 г., составила 110–112% от уровня 2003 г.

Тенденции 2005 г.: темп роста объема инвестиций в основной капитал замедлился; объем финансовых вложений вырос при снижении долгосрочных вложений;

В 2002 г. приток прямых инвестиций составил 1643% (529119 млн долл. США против 32204 млн долл в 2001 г.), но в 2003 г. прямые инвестиции сократились до 70884 млн долл.

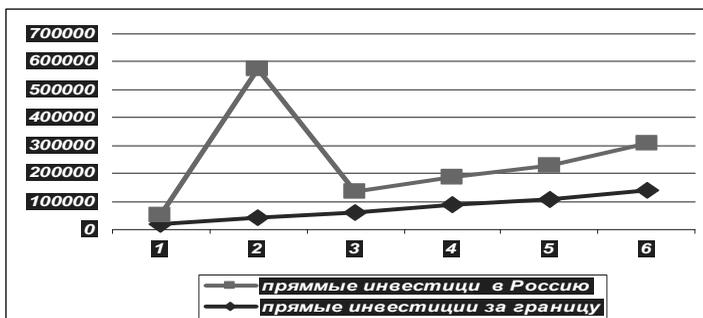


Рис. 1. Динамика прямых инвестиций из страны и в страну в период 2000–2005 гг.

При формировании инвестиционного портфеля зарубежный инвестор руководствуется соображениями – безопасность вложений (неуязвимость инвестиций от потрясений на рынке инвестиционного капитала); стабильность получения дохода; ликвидность вложений.

Главная цель формирования портфеля – оптимальное сочетание между риском и доходом, иными словами, набор инвестиционных инструментов призван снизить риск вкладчика до минимума, одновременно увеличив доход до максимума.

По абсолютному показателю сокращается разница в суммах между инвестированием в зарубежные и в отечественные компании, но, сравнивая удельный вес портфельных инвестиций из страны и в страну в общем объеме, обнаружим, что этот показатель отрицателен. В 2005 г. соотношение портфельных инвестиций из страны и в страну составило 31,34 и 3,59% соответственно. Инвесторы вкладывают средства в зарубежные компании, а не в российские.

По среднесрочной программе развития взаимодействие государства и бизнеса будет строиться по механизмам:

- концессионные соглашения по бизнес-проектам в сферах, где доминирующим собственником является государство – производственная и транспортная инфраструктура;
- государственный институт развития, в т.ч. банки развития для финансирования долгосрочных инвестиций, с целью осуществления социальных проектов в образовании и здравоохранении;

- венчурные фонды, для финансирования наукоемких высокотехнологических проектов с высокими рисками;
- государственное софинансирование лизинговых компаний;
- экономические зоны, формирующие региональную инфраструктуру для расширения обрабатывающих секторов, отраслей высоких технологий и производство новых видов продукции.

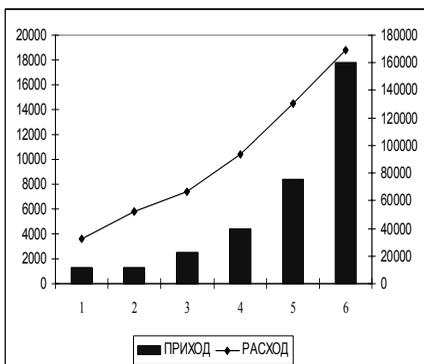


Рис. 2. Динамика портфельных инвестиций из страны и в страну в 2000–2005 гг.

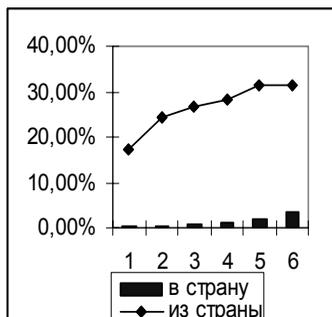


Рис. 3. Динамика удельного веса портфельных инвестиций из страны и в страну в 2000–2005 гг.

Государство излишек бюджетных средств планирует направить в частный сектор, путем проверки и отбора проектов, сокращая сферу приложения инвестиционного капитала.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ: ОТ УЧЕТА К УПРАВЛЕНИЮ

Л.Р. Галиева, студентка 1 курса магистратуры УГАТУ, г. Уфа, 8 347 2503538, gallyree@mail.ru

Управление персоналом сегодня приобретает особую значимость, так как именно человеческие ресурсы играют ключевую роль в будущем любой организации.

Реформы, происходящие в бизнесе, демографические сдвиги, ужесточение конкуренции, глобализация в совокупности с влиянием новых экономических условий требуют от управления человеческими ресурсами выполнения дополнительных, качественно новых функций. Среди них такие функции, как:

- решение правовых вопросов трудовых отношений;
 - планирование и прогноз будущих потребностей в персонале;
- формирование резерва по всем должностям;
- социально-психологическая диагностика, управление производственными и социальными конфликтами и стрессами;
 - разработка грамотной мотивации;
 - оптимизация расходов по медицинскому и пенсионному страхованию;
 - оценка трудовой деятельности и доведение ее до работника;
 - обучение, подготовка и развитие кадров в соответствии с целями и стратегией организации;
 - участие в координации работ по стабилизации условий труда, эргономики и эстетики труда и др.

Действительно, сегодня задачи профессионалов в сфере управления персоналом отличаются комплексностью и разнообразием. В сложившихся условиях эффективность функционирования системы управления персоналом зависит не только от специалистов отдела управления персоналом, но и от информационной базы. Последняя представляет собой совокупность данных о состоянии управляемой системы и тенденциях ее развития с помощью количественных характеристик процессов, происходящих в составе работников в окружающей их производственной и социальной среде. Таким образом, информация пронизывает всю систему управления персоналом и способствует реализации всех функций управления человеческими ресурсами.

В 90-х годах произошел переход от внемашиного информационного обеспечения к внутримашинному обеспечению управления персоналом или автоматизированному учету кадров. Учет представлял собой замещение стандартной функциональности организационной структуры, штатного расписания, кадрового учета и зарплаты. По мере закрепления за управлением персоналом все новых и новых функций автоматизированный учет кадров становится недостаточным и неэффективным.

Решение проблемы заключается в смене формального компьютерного учета на автоматизированное управление. Современные системы управления персоналом (HR-модули) предназначены для оптимизации работы и играют большую роль в повышении производительности труда.

В настоящее время на российском рынке наблюдается подлинное многообразие предложений по разработке и поставке автоматизированных систем управления, как отечественных («БОСС-Кадровик», «АиТ», «Персонал 2000» и др.), так и западных («Human Resources», «Oracle Applications», «Ваан» и др.). К достоинствам отечественных можно отнести их адаптированность к российской системе учета и делопроизвод-

ства, а также более низкую цену. К преимуществу западных пакетов относится в некоторых случаях значительно более полная функциональность.

Внедрение системы управления персоналом позволяет предприятию получить организационные, экономические и социальные эффекты. Организационные эффекты заключаются в следующем:

- сокращение времени принятия решений на всех уровнях управления предприятием;
- повышение качества кадровых решений;
- оперативность подготовки отчетности

В свою очередь влияние экономических эффектов от внедрения HR-модулей позволяет:

- снизить затраты на управление персоналом;
- повысить производительность труда персонала;
- оптимально использовать профессиональные качества конкретного сотрудника предприятия.

И, наконец, социальный эффект заключается:

- в ведении полной трудовой истории сотрудника;
- в обеспечении оптимальных условий для работы и снятия социальной напряженности.

Но, при наличии безусловных положительных сторон и хорошего эффекта от внедрения, автоматизированные системы управления персоналом имеют следующие проблемы при внедрении:

- высокая цена при внедрении и поддержке;
- функциональная избыточность, например включают невостребованные на российских предприятиях функции;
- недостаточная скорость адаптации к динамически изменяющемуся российскому законодательству (особенно налоговому) ;
- недостаточная полнота локализации интерфейсов;
- сопротивление изменениям со стороны самих работников кадровых служб.

Тем не менее при грамотном выборе, детальном и поэтапном внедрении в сочетании с обучением персонала автоматизированные кадровые системы существенно отлаживают и повышают эффективность процесса управления персоналом на предприятиях в новых экономических условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кацай М.* Программы HR-решения // Управление персоналом. 2005. № 13.

2. Михайлов Ф.Б. Управление персоналом: Классические концепции и новые подходы. Казань: Изд-во Казан. финансово-экономического ин-та, 2002.
3. Рягузов А. Управление персоналом в 2006 году // Кадровый менеджмент. 2006. 20 марта.
4. Спивак В.А. Организационное поведение и управление персоналом. СПб.: Питер, 2000. 416 с.
5. Управление персоналом: Учебник / Под ред. Т.Ю. Базарова, Б.Л. Еремена, 1999.

ПОЛИТИКА ПЛАТЫ ЗА ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А.Э. Ганиева, ассистент, аспирант

УГАТУ, з. Уфа, т. 8 (3472) 72-41-87, aliya_ufa@rambler.ru

Определение стоимости обучения вузами является критическим компонентом в любой стратегии разделения затрат. Все больше и больше стран обращаются к разделению затрат, чтобы обеспечить растущий спрос на высшее образование и компенсировать снижение государственных инвестиций. Главной проблемой политики платного образования является распределение стоимости обучения между студентами (и их семьями) и государством или налогоплательщиком; а также гарантия того, что введение платы за обучение не скажется отрицательно на студентах из более низких социально-экономических слоев общества. Таким образом, политика платного образования является очень важной, как в отношении стоимости обучения, так и в отношении его доступности и социального равенства студентов.

Исторически многие системы высшего образования (в частности в России, странах бывшего СССР, Западной и Восточной Европе) развивались на основе идеологии бесплатного высшего образования. Аргументы в пользу бесплатного высшего образования: а) отдача образованного населения очень высока; б) плата за обучение делает недоступным высшее образование для студентов из семей с низким доходом, сельских жителей или этнических меньшинств в рамках социального равенства и социальных благ; в) расходы на содержание студентов чрезвычайно велики, что находится за пределами возможностей семей; г) политическая сила и влияние (особенно на средний класс).

За последние годы значительная часть затрат на высшее образование легла на плечи студентов и их родителей. Причины этого следующие:

1. Личная отдача в высшее образование является существенной.
2. Бесплатная система обучения часто регрессивна, так как студенты, оканчивающие среднюю школу и успешно сдавшие экзамены, обычно представляют собой средний класс или выше среднего (утвер-

ждается, что введение грантов и студенческих займов для оплаты обучения обеспечивает равенство и повышает доступ к высшему образованию).

3. Студенты и семьи, платящие за обучение, будут требовать от вуза подотчетности и ответственности, что сделает университеты более эффективными и ориентированными на потребителя.

Введение платы за обучение или ее увеличение так или иначе негативно влияет на коэффициент поступлений в вуз, происходят изменения в характере поступлений. Изменения выражаются в том, что: 1) студент переходит от программ очного отделения к сокращенным программам, чтобы иметь достаточно времени для работы; 2) тратит больше времени на внеуниверситетскую занятость; 3) выбирает менее дорогой вуз; 4) или выбирает вуз, расположенный ближе к дому.

Но в свою очередь можно привести и плюсы платного образования:

1. Плата студентов помогает финансировать расходы вузов, так как государственных средств явно не хватает. Это позволяет повысить зарплату преподавателей, расходы на ремонт помещений, комплектование библиотек и оборудование лабораторий, которые в противном случае были бы нищенскими.

2. Платность позволяет увеличить число студентов, так как число бюджетных мест ограничено.

3. Самостоятельная оплата заставляет студентов более ответственно относиться к учебе.

4. При оплате учебы самими студентами ликвидируются привилегированные категории граждан, обучающихся за счет других налогоплательщиков.

Самым распространенным аргументом против платности образования обычно является неспособность многих лиц оплачивать свое образование. Но если бы деньги, которые сейчас взимаются в виде налогов и затем идут на финансирование образования, просто оставались бы людям, то никакого ущерба их благосостоянию не было бы – ни бедным, ни богатым. Они получили бы даже некоторую выгоду в виде экономии на затратах на зарплату чиновников и прочих затратах органов управления образованием.

Почему же многие люди негодуют против принципа платности, несмотря на столь очевидные выгоды?

1. Большинство людей, борющихся против платности, подразумевает на самом деле, что налоги на обучение их самих или их детей будет платить кто-то другой (в противном случае, что же протестовать, если тебе ту же сумму выдадут деньгами). При этом большинством подразумевается, что: а) богатые будут платить за бедных и б) это справедливо,

так как богатство наживается нечестным путем, тогда как бедный – образец праведности.

2. Весьма часто доступ к бесплатному образованию имеют лица, чьи родственники имеют вес в обществе или связи с руководством вуза. Конечно, можно привести факты, когда на бюджетные места поступают действительно талантливые абитуриенты путем честного конкурса. Но и отрицать факты «кумовства» тоже не стоит. Лица, обладающие подобными «привилегиями», кровно заинтересованы в сохранении бюджетных мест, так как в таком случае фактически происходит перераспределение богатства в их пользу.

3. Отмена бюджетных мест в вузах приведет к неизбежному сокращению штатов в органах управления образованием на всех уровнях.

4. Существует реальная опасность, что сэкономленные на образовании средства пойдут на покрытие других государственных нужд.

Необходимо признать, что за исключением последнего мотива первые три аргумента отражают отнюдь не защиту бедных, а сохранение привилегированного положения отдельных категорий граждан. И это при том, что защищать бедных государство может и обязано, например с помощью грантов на учебу в вузах, выдаваемых бедным непосредственно. Но для этого должны быть четко разработаны критерии, кому подобные гранты должны выдаваться. Это могут быть дети из многодетных семей, инвалиды, ветераны войн, но не просто лица с низкими доходами, причинами которых, как выше отмечалось, могут быть просто лень и прочие пороки. В последнем случае более эффективны «студенческие» кредиты или займы: частный банк гораздо тщательнее, чем государственный чиновник, будет следить за эффективностью предоставленных им денег, государство должно лишь поощрять такого рода кредиты, но не выдавать деньги непосредственно.

Нужно добавить, что сейчас студент, обучающийся с полной платой за обучение, платит не только за себя, но и за бюджетного студента, т. к. бюджетное финансирование не охватывает весь комплекс затрат на образование. Поэтому для осуществления принципа «справедливого разделения затрат» государство должно внедрить научно обоснованную систему нормирования затрат на образование, т. к. ее отсутствие в данный момент позволяет государству перекладывать свою часть на плечи обучающихся. Кроме того, государство могло бы облегчить финансовое бремя родителей и вузов, способствуя привлечению спонсорских средств: 1) путем совершенствования системы льготного налогообложения; 2) выделяя гранты на образование, соотношенные с доходами семьи студента и его способностями; 3) дифференцированной финансовой поддержкой непрестижных (в плане последующего заработка), но необходимых государству специальностей.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОДХОДОВ ПРИ АНАЛИЗЕ И ОЦЕНКЕ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА

***В.З. Гатауллин, к.э.н., доцент, А.Р. Хамитова, студентка 4 курса
УГАТУ, г. Уфа, (347-2) 72-41-87, akhamitova@mail.ru***

Несмотря на большое количество работ, посвященных научному потенциалу, методические вопросы анализа научного потенциала относятся к наименее изученным.

Как правило, в большинстве случаев предлагается анализ научного потенциала по составляющим и практические материалы анализируются по этому признаку.

Как нам представляется, анализ составляющих научного потенциала является необходимым, но недостаточным. В целях объективной оценки уровня научного потенциала мы должны иметь определенное представление о научном потенциале в отраслевом разрезе, по секторам, по направлениям науки и т.д.

Причем следует учесть особенности функционирования науки в условиях рыночных отношений. Так, появились НИИ и КБ с разной ответственностью. Значит, необходимо иметь определенное представление и по форме собственности.

Отсутствие методических рекомендаций по комплексному анализу с учетом многих признаков в известной мере обусловлено недостаточным масштабом исследований по этим проблемам, закрытостью многих данных о НИИ и КБ до последнего времени, игнорированием региональных особенностей развития науки. Нельзя не отметить и укрупненность статистических данных, что не требовало дифференциации научного потенциала по другим признакам, кроме составляющих.

Не случайно среди исследований большого количества работ по проблеме научного потенциала очень мало работ, посвященных фактическому анализу состояния научного потенциала, например в отраслевом или региональном плане и т.д.

Анализ особенностей развития науки за последние 10–15 лет, уровень и эффективность использования имеющегося научного потенциала, а также необходимость оптимального его развития в условиях рыночных отношений приводят к выводу о необходимости проведения анализа на основе учета ряда признаков.

К таким признакам следует отнести:

- составляющие научного потенциала;
- отрасль и подотрасль;
- форма собственности;
- сектор науки;

- вид исследований;
- этапы выполнения цикла «наука – производство»;
- содержание и результаты работы.

Предварительное изучение возможностей анализа научного потенциала по вышеперечисленным признакам показывает достаточную сложность проведения этой работы.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ КАК СПОСОБ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИСКАЖЕНИЯ ЗАТРАТ

В.А. Голубчиков, Н.Б. Васильковская

ТУСУР, г. Томск

В последние годы в структуре затрат предприятий динамично возрастает доля коммерческих расходов и затрат, связанных с технической подготовкой производства, усложнением основных и обслуживающих процессов. Накладные расходы (далее – НР) имеют тенденцию к увеличению в абсолютной сумме и в структуре затрат. В отчетности эти затраты не связываются с конкретными товарами непосредственно, в то же время такая информация может быть полезна для принятия решений руководителям предприятий с разнообразной номенклатурой, работающих с большим кругом клиентов.

Традиционно НР в промышленности РФ учитываются по нескольким затратным группам либо «котловым методом» и распределяются на объект затрат по базам распределения, отражающим объем производства в той или иной форме. «Котловой метод» существенно затрудняет управление затратами и делает практически невозможным экономически обоснованное отнесение накладных расходов на продукцию. Затраты в этом случае распределяются на объект затрат чаще всего пропорционально заработной плате основных производственных рабочих. Это наиболее простой и наименее точный метод, который целесообразно использовать в основном на предприятиях, выпускающих технологически однородную продукцию. Если затраты аккумулируются по местам возникновения или подразделениям, то распределение осуществляется с помощью простого измерителя объема выпуска. В качестве базы распределения выступает измеритель объема выпуска, который отражает характеристику производства по ресурсоемкости (человеко-часы; машино-часы на программу, основная заработная плата основных производственных рабочих, иногда материальные затраты). Эти базы распределения предполагают, что все НР изменяются пропорционально

объему потребления ручного или механизированного труда или материальных ресурсов.

Для предприятий со сложной производственной и организационной структурой, с высокой степенью диверсификации продукции, при наличии заказчиков с разными требованиями и дополнительными услугами возникает проблема искажения затрат. Сложная продукция автоматизированных производств не требует больших затрат прямого труда. Процесс ее производства характеризуется потреблением машинного времени; дополнительных функций, связанных с отличительными особенностями; услуг по обслуживанию и переналадке оборудования и т.д. Соответственно увеличиваются затраты по поддержке и обслуживанию этих производств. В случае распределения этих затрат на продукцию пропорционально прямой заработной платы большую часть НР получают трудоемкие виды продукции. Соответственно, сложные виды продукции, нетрудоемкие, но потребляющие дополнительные услуги, получают меньшую часть накладных расходов. В целом данный подход может привести к систематическому занижению затрат на мелкосерийную продукцию с высоким уровнем сложности, либо новизны, а также завышению затрат на продукцию крупносерийного производства, либо на традиционную продукцию с невысоким уровнем сложности и отсутствием дополнительных функций.

Очевидно, что при снижении роли живого труда следует искать иные критерии распределения НР, которые адекватно отражали бы реальные процессы создания продукции.

В отечественной практике для повышения точности распределения затрат используются увеличение числа центров затрат, то есть расчет цеховых ставок и увеличение числа функциональных затратных групп. Рост количества центров затрат может повысить точность расчетов за счет увеличения корреляции базы распределения и специфики производственного процесса, но ничего принципиально не изменит, если базы распределения остаются объемными.

Предлагается использовать метод определения затрат по видам деятельности. Суть метода – на начальных этапах выделяют и идентифицируют виды деятельности¹ – основные, вспомогательные, управленческие. Затраты аккумулируют по видам деятельности (а не по подразделениям), таким образом определяется их стоимость. Каждый вид деятельности анализируется с точки зрения рациональности организации процессов, устраняются либо минимизируются затраты, не добавляю-

¹ Под видом деятельности понимается совокупность действий, выполняемых в ходе функциональных процессов, которые могут быть обособлены и детализованы на основе отличительных свойств.

щие стоимость, соответственно сокращаются непроизводительные затраты. На следующих этапах для каждого вида затрат определяют основной фактор (причину) их изменения. Этот фактор в дальнейшем становится базой распределения затрат для вида деятельности. Затраты по каждому виду деятельности распределяют на объект затрат пропорционально выбранной базе распределения. Таким образом, новизна метода заключается в том, что в качестве носителя затрат выступает вид деятельности (процесс, операция); базы распределения носят индивидуальный характер и отражают специфику процессов, то есть существует корреляция между базой распределения и затратами; реализуется уход от объемных баз распределения, что повышает точность распределения затрат. Этот метод не является чем-то принципиально новым, его теоретические основы были разработаны в начале 70-х годов параллельно в РФ и США. Различие заключается в степени его использования – метод масштабно применяется в экономике европейских стран и США, в РФ его необходимость была неочевидна до тех пор, пока конкуренция не стала ощутимым фактором развития.

Одной из начальных проблем реализации метода на предприятии является идентификация видов деятельности. Для того чтобы отразить усложнение производства, виды деятельности целесообразно группировать по 4 уровням иерархии: уровень единицы продукции, партии изделий, продуктовой линии, общего управления.

Уровень единицы продукции включает виды деятельности, которые связаны непосредственно с производством каждой единицы продукции. Например, если каждая единица продукции требует машинной обработки, то в затратную группу «Машины» включаются затраты на обслуживание оборудования, компьютерную поддержку, амортизацию, электроэнергию, калибровку. Уровень партии изделий объединяет виды деятельности, имеющие отношение к партии изделий больше, чем к единичному изделию (подготовительные работы, получение материалов и проверка их качества, внутренние перемещения, обеспечение качества готовой продукции). Уровень продуктовой линии включает виды деятельности, поддерживающие продуктовую линию в целом (например, конструкторская поддержка). Уровень общего управления обеспечивает поддержку и содержание предприятия как единого целого (руководство, содержание зданий и оборудования заводоуправления, расходы на страхование).

Предложенный подход позволяет избежать завышения затрат на массовую продукцию и занижения затрат на мелкосерийную продукцию в отличие от традиционно используемых подходов. Помимо этого, подход позволяет генерировать ряд показателей нефинансового характера, в основном измерителей объема производства и определения производственных мощностей предприятия.

АУДИТ КАК НЕЗАВИСИМАЯ ФОРМА КОНТРОЛЯ

*Е.О. Игнатьева, студентка 3 курса
ТУСУР, г. Томск, L-tusur-824@yandex.ru*

Аудиторская деятельность (аудит) в России представляет собой предпринимательскую деятельность аудиторов (аудиторских фирм) по осуществлению вневедомственных проверок бухгалтерской (финансовой) отчетности, документов бухгалтерского учета, а также ведение и восстановление учета, консультации по вопросам ведения учета, налогообложения, обучение и др.

Аудитор (от лат. auditor – слушатель, ученик, последователь) – лицо, проверяющее состояние финансово-хозяйственной деятельности предприятия за определенный период. Аудитор может быть привлечен в качестве эксперта-бухгалтера при проведении судебно-бухгалтерской экспертизы. Независимость аудитора обусловливается тем, что он не является сотрудником аудируемого учреждения.

В Российской Федерации финансовый контроль ведется как в масштабе Российской Федерации. Обязательный аудит в нашей стране проводится в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 07.12.94 г.

Основные функции включают: проверку правильности образования государственных средств, их сохранности и целевого использования; контроль правильности и эффективности использования кредитных ресурсов; осуществление обоснованности и правомерности действий кредитных учреждений в части использования средств организаций и физических лиц; контроль государственного внутреннего и внешнего долга.

Независимость аудитора определяется:

1) свободным выбором аудитора (аудиторской фирмы) хозяйствующим субъектом;

2) договорными отношениями между аудитором (аудиторской фирмой) и клиентом, что позволяет аудитору свободно выбирать своего клиента и быть независимым от указаний каких-либо государственных органов;

3) возможностью отказать клиенту в выдаче аудиторского заключения до устранения отмеченных недостатков;

4) невозможностью аудиторской проверки при родственных или деловых отношениях с клиентом, превышающих договорные отношения по поводу аудиторской деятельности;

5) запрещение аудиторам и аудиторским фирмам заниматься хозяйственной, коммерческой и финансовой деятельностью, не связанной с выполнением аудиторских, консультационных и других услуг, разрешенных законодательством.

Независимость аудиторской фирмы вызывает сомнения в случае:

1. Если она участвует в финансово-промышленной группе, в группе кредитных организаций или холдинге и оказывает профессиональные аудиторские услуги организациям, входящим в эту финансово-промышленную либо банковскую группу (холдинг);

2. Если аудиторская фирма возникла на базе структурного подразделения бывшего или действующего министерства (комитета) или при прямом или косвенном участии бывшего или действующего министерства (комитета) и оказывает услуги организациям, ранее или в настоящее время подчиненным данному министерству (комитету).

3. Если аудиторская фирма возникла при прямом или косвенном участии банков, страховых компаний или инвестиционных институтов и оказывает услуги организациям, акции которых находятся в собственности, приобретены или приобретались вышеназванными структурами в период, за который аудиторская фирма должна оказать услуги.

В тех случаях, когда аудитор выполняет по поручению клиента другие услуги (консультирование, составление отчетности, ведение бухгалтерского учета и т.п.), необходимо следить, чтобы они не нарушали независимости аудитора. Независимость аудитора обеспечивается тогда, когда:

1) консультации аудитора не перерастают в услуги по управлению организацией;

2) нет никаких причин и ситуаций, влияющих на объективность суждений аудитора;

3) персонал, участвовавший в ведении бухгалтерского учета и составлении отчетности, не привлекается к аудиторской проверке организации клиента;

4) ответственность за содержание бухгалтерского учета и отчетности принимает на себя организация клиента.

МОТИВЫ ПО СОЗДАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ЗОЛОТЫХ ПАРАШЮТОВ

*Е.Н. Искандирова, студентка 3 курса
ТУСУР, г. Томск, Nigmatuulovna@mail.ru*

Существует много причин, по которым можно потерять работу. От «не справился с профессиональными обязанностями» до «подсидели сослуживцы» и от «личная неприязнь к начальнику» до «личная неприязнь начальника к вам». Для большинства увольнение не станет такой уж большой трагедией, но для большинства не значит для всех.

Менеджер теряет как никто другой много при своем увольнении, а из-за существования враждебных поглощений вероятность потери рабочего места менеджера значительно возрастает. В холодном и жесто-

ком мире корпоративных финансов менеджер играет роль пилота, а роль самолета и пассажиров играют корпорация, нанявшая менеджера, и ее акционеры. Качество полета самолета во многом зависит от профессионализма пилота. Как только пассажирам начинает что-то не нравиться (например, падающие прибыли корпорации), так сразу же они ябедничают на нерадивого пилота в службу управления полетами (совет директоров корпорации) и требуют его замены. Или они продают принадлежащие им акции другим пассажирам. А новым пассажирам нужен новый пилот, а для его замены никто не собирается сажать самолет. Несчастливого менеджера выбрасывают из кабины. В данной ситуации придется хоронить парашют.

Компенсационный парашют – это контракт, заключаемый с работником корпорации и гарантирующий ему выплату значительной денежной суммы в случае его досрочного увольнения из компании из-за смены собственника. Золотой парашют – пункт, статья в контракте о найме на работу высокопоставленного управляющего компании, предусматривающая финансовые и другие привилегии для него на случай, если он будет уволен или сам подаст в отставку в результате поглощения этой компании другой или смены собственника [2]. Помимо золотых парашютов на практике встречаются также серебряные и жестяные парашюты. Серебряный парашют – это компенсационный парашют, получаемый от среднего менеджмента корпорации и отличающийся от золотого парашюта значительно меньшими компенсационными выплатами. Жестяной парашют – это компенсационный парашют, которым наделяются все работники компании. Последние два типа встречаются на практике достаточно редко, а вот золотые парашюты имеет большая часть менеджеров компаний, входящих в список Fortune 500. Проведенное в 2001 г. исследование компаний, принадлежавших к списку Fortune 1000, обнаружило, что 81% этих компаний имели золотые парашюты [1].

Какой бы ни была компания, каким бы ни был менеджер этой компании, следующее утверждение практически всегда будет верно. Объемы выплат по золотым парашютам редко составляют более одного процента от текущей рыночной стоимости корпорации. Если говорить об абсолютных размерах золотых парашютов, то цифры выглядят следующим образом. По большой выборке компаний было обнаружено, что средний золотой парашют обычно составляет три годовых заработных платы топ-менеджера (в денежном измерении эти три годовых заработных платы составляли величину 12,7 млн долл.). На практике для определения размера золотого парашюта топ-менеджера часто какой-то показатель умножают на коэффициент 3. Правило простое: чем более высокопоставленным является менеджер, тем больше коэффициент. Для ключевых менеджеров среднего звена коэффициент снижается до двух,

а для наиболее ценных сотрудников компании, не имеющих отношения к управленческому звену, он близок к 1,5 или 1.

Говорят, что золотой парашют является одним из методов защиты от враждебного поглощения. Может ли золотой парашют использоваться как действительно эффективный метод защиты от враждебного поглощения? Уже известные цифры позволяют с уверенностью утверждать, что не может. Тем не менее часто можно слышать, что золотые парашюты способны отпугнуть потенциальных покупателей корпорации, говорят, что огромными выплатами по созданным компенсационным парашютам.

Но известно насколько незначительными оказываются выплаты по золотым парашютам на практике. «Незначительны» эти выплаты, конечно, только на корпоративном уровне. Для отдельного физического лица они даже более чем значимы. Рыночная стоимость крупной корпорации может составлять многие сотни миллионов долларов, и если золотой парашют составляет 1–2% от текущей рыночной стоимости компании, то его размер для одного человека (и даже группы людей) начинает приобретать значимость. Но на решение о том, поглощать или не поглощать какую-то компанию, ее золотые парашюты вряд ли могут повлиять. Тот, кто может позволить себе приобрести 50% обыкновенных голосующих акций компании, без труда сможет позволить себе приобрести и еще один процент. Так что, принимая во внимание незначительные размеры выплат по золотым парашютам, защита от враждебного поглощения не может быть мотивом их создания.

Все теории, пытающиеся объяснить причины и последствия создания золотых парашютов, можно отнести к одной из трех гипотез:

- 1) гипотеза уравнивания интересов;
- 2) гипотеза трансферта благосостояния;
- 3) сигнальная гипотеза.

Гипотеза уравнивания интересов утверждает, что золотой парашют заставляет менеджера забыть о боли потери рабочего места и потоков заработной платы, которые он рассчитывал на нем получить.

Гипотеза трансферта благосостояния является прямой противоположностью гипотезы уравнивания интересов. Гипотеза утверждает, что золотые парашюты являются ничем иным, как простым трансфертом части благосостояния собственников компании к ее менеджменту.

Приверженцы сигнальной гипотезы утверждают, что решение о назначении менеджеров компании золотыми парашютами можно рассматривать как вольный сигнал, который совет директоров и менеджмент корпорации отправляют рынку. Если в гипотезе уравнивания интересов золотой парашют играет роль лекарства от агентских конфликтов, в гипотезе трансферта благосостояния, напротив, катализатора агентских

конфликтов, то в сигнальной гипотезе золотой парашют выступает в роли радиоприемника, сигналы на котором отстукивают менеджеры компании. Создание золотого парашюта сигнализирует рынку об увеличении вероятности поглощения корпорации. Инвесторы пытаются понять, что будет происходить с этой компанией в будущем. Возможно и альтернативное толкование сигнала. Например, создание золотого парашюта может рассматриваться теми же инвесторами как сигнал ухудшения качества корпоративного управления в компании.

Мотивом по созданию золотого парашюта для менеджера служит желание обезопасить себя при увольнении до истечения контракта. В случае потери места работы менеджер не только теряет свой заработок, но и может разрушить репутацию. Отношение к менеджеру, чья компания была поглощена, становится отрицательным, считается, что он обладал недостаточными управленческими способностями, раз позволил своей компании стать целью враждебного поглощения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рудык Н.Б. Золотые парашюты от А до Я // Финансовый менеджмент. 2005. № 5.
2. <http://www.kolegia.com/z/ZOLOTOIPARA.html>

ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДОХОДНОСТЬ СУБФЕДЕРАЛЬНЫХ ОБЛИГАЦИЙ

Н.А. Истомин, студент 5 курса ФСУ;

Е.А. Ефремова, аспирант каф. АСУ

ТУСУР, г. Томск, inick@sibmail.com

Экономическое и социальное развитие крупных регионов и муниципалитетов диктует необходимость постоянных государственных инвестиций для обеспечения необходимой динамики развития. Очевидно, что программы экономического развития не могут иметь сиюминутного, краткосрочного характера: они планируются, как правило, на срок от 3–5 лет и более. Такие сроки планирования требуют создания устойчивого механизма сбалансированности инвестиционных расходов и источников их финансирования, обеспечивающего стабильность инвестиций и их защиту от рисков срыва. Таким образом, главное назначение рынка региональных и муниципальных облигационных выпусков (РМОВ) для эмитентов – субъектов РФ и муниципальных образований – заключается в предоставлении им возможности обеспечения финансовыми ресурсами на рыночной основе потребностей в ускорении их социально-экономического развития.

Рынок РМОВ России в последние годы демонстрирует довольно высокие темпы роста, т.е. все большее число регионов и муниципалитетов выбирают облигационные виды заимствований.

По данным Cbonds [1] на 10 февраля 2007 г. в обращении находилось 112 РМОВ на общую сумму 248 млрд руб. В общем объеме облигационных заимствований большую часть занимают субфедеральный выпуск и выпуски Москвы.

Облигации Мосгорзайма представляют собой отдельный достаточно однородный сегмент рынка субфедеральных займов с максимальной дюрацией 2 246 дней и диапазоном эффективных доходностей к погашению от 4,66 до 6,67% годовых. Особенности данного сегмента являются: высокая доля вложений нерезидентов, минимальная премия к сегменту рублевых гособлигаций, тенденция к снижению ликвидности, возможность осуществлять сделки РЕПО с Центральным банком [2].

Все макроэкономические процессы подчиняются одному простому правилу – предложение снижает цену, спрос ее повышает. Этот закон выполняется в любой экономике, не подвергающейся прямому административному регулированию. Таким образом, чем больше спрос на облигации конкретного выпуска, тем больше будет их цена покупки и, соответственно, меньше доходность. И наоборот.

Ставка Федеральной резервной системы США. Ставка Федеральной резервной системы США (ФРС США) оказывает большое влияние на Российский фондовый рынок и, в частности, на рынок облигаций. Повышение ставки ведет к сокращению притока капитала в фондовый рынок России и, возможно, оттоку капитала. Вследствие чего доходность РМОВ возрастает.

В 2006 г. ожидания инвесторов два раза претерпели кардинальные изменения относительно состояния экономики и действий ФРС. В начале года большинство участников рынка ожидало завершения цикла ужесточения монетарной политики, что в начале февраля привело к небольшому снижению доходности.

Первый раз ожидания были пересмотрены в начале марта. Основной причиной стало чрезмерное укрепление рынка труда в США, несущее инфляционную угрозу на фоне максимальной загрузки производственных мощностей. Ожидания продолжения ужесточения монетарной политики спровоцировали существенный рост доходностей в первой половине года [3].

Таким образом, четырехкратное повышение ставки ФРС привело к увеличению эффективной доходности индекса Cbonds-Muni на 60 б.п. с 6,5% годовых в начале года до 7,1% годовых к концу июля.

Второй раз ожидания рынка поменялись после июльского выступления председателя ФРС Бена Бернанке перед Конгрессом с полугодовым докладом по монетарной политике [3].

На заседании Комитета по открытым рынкам в августе впервые за два года было принято решение оставить ключевую ставку на текущем уровне (5,25%), на всех последующих заседаниях она также оставалась неизменной. С июля доходности начали снижаться, что является отражением растущих ожиданий снижения учетной ставки ФРС.

Ставка рефинансирования ЦБ РФ. Высокая инфляция в России ограничивает возможность снижения ставок по рублевым инструментам. Говоря о таком факторе, как высокая инфляция, необходимо указать на то, что реальная доходность по наиболее ликвидным региональным займам долгое время оставалась отрицательной. Данный феномен, по всей видимости, объяснялся ожиданиями снижения инфляции в 2005–2008 гг. и существенным укреплением номинального курса рубля в 2003–2004 гг., что делало рублевые займы потенциально привлекательными для инвесторов, имеющих валютные пассивы [4].

В 2006 г. ставка рефинансирования понижалась дважды: 26 июня и 23 октября, и оба раза снижение ставки неизменно вело к снижению доходностей РМОВ. Данная тенденция сохранилась и в 2007 г. (снижение ставки 29 января 2007 г. до 10,5%).

Остатки на корсчетах. Рынок РМОВ достаточно остро реагирует на общий уровень ликвидности на рынке. Периоды низкой ликвидности, как правило, приходятся на конец месяца и квартала. В это время на рынке активизируются продажи наиболее ликвидных выпусков, в целом же это время характеризуется снижением объемов торгов, волатильностью доходностей РМОВ и тенденциями к их росту.

Таким образом, низкий уровень ликвидности ведет к росту доходностей, высокий – к их снижению. Об уровне ликвидности можно судить по уровню остатков на корсчетах.

Цена на нефть. Снижение цен на нефть в первую очередь приводит к выводу денег с российского рынка, для которого этот фактор является определяющим. С ростом цен на нефть спрос на акции российских сырьевых компаний возрастает, следовательно, происходит отток капитала с рынка облигаций, что в свою очередь вызывает рост доходностей по облигациям РМОВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Россия: рынок облигаций.* www.cbonds.info
2. *Гороховская О., Клытина О.* Субфедеральные займы: история рынка и анализ текущих тенденций // Рынок ценных бумаг. 2005. №14.
3. *Федоров Е., Ковалева Н., Чупрына Т.* Банк Москвы – долговые рынки. 2007.
4. *Алферов В.* Рынок региональных облигаций России: состояние, проблемы и перспективы // Рынок ценных бумаг. 2005. № 13.

ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Г.Ф. Хамзина, студентка 3 курса
ТУСУР, г. Томск, gulya87@rambler.ru*

Опыт экономически развитых стран показывает, что победителем в этой борьбе оказывается тот, кто строит свою деятельность преимущественно на основе инновационного подхода и главной целью стратегического плана ставит разработку новых товаров и услуг. На сегодняшний день в России инновационных компаний немного, только половина из числа инновационно-активных компаний осуществляет инновации постоянно, в соответствии со стратегией повышения конкурентоспособности бизнеса, тогда как другая половина – «от случая к случаю».

Стратегия инновационной деятельности представляет собой согласованную совокупность инновационных решений, оказывающих определяющее воздействие на деятельность предприятия и имеющих долгосрочные и нередко трудно обратимые последствия.

Усиление конкуренции проявляется в росте инновационной активности предприятий в значительной мере через смену стратегии развития фирмы, которое зависит не только от системы корпоративного управления в фирме, но и от наличия в отрасли инновационного уклада, инновационной среды.

При выборе той или иной стратегии разработки и внедрения новых технологий недостаточно ограничиваться оценкой и учетом факторов только инновационной сферы, так как резкое сокращение срока жизни инноваций, который вызывает повышение интенсивности появления на рынке все новых и новых товаров и услуг. Практически ежедневно обновление ассортиментных рядов на отдельных товарных рынках приводит к тому, что на смену старым инновационным товарам придут другие, новые инновации. Например, на рынке карманных персональных компьютеров и сотовых телефонов новые модели появляются в среднем раз в 3–6 месяцев, оргтехника – чуть больше чем через год, автомобили – через 3–4 года. Поэтому сегодня при разработке стратегий инновационного развития и определении инновационного потенциала предприятия следует решать 3 задачи: разработка способов быстрого освоения новых технологий; эффективное использование новых технологических процессов в соответствии с рыночными запросами; обеспечение сочетания способов применения новых технологий и новых форм организации труда.

Для успешного решения этих задач предприятие должно осознать необходимость комплексного и интегрального подхода к технологическому менеджменту, в соответствии с которым предполагаются разработка и внедрение новых технологий на трех уровнях управленческой деятельности:

а) стратегический технологический менеджмент предполагает формирование долгосрочных технологических целей развития предприятия и их учет при разработке стратегии развития предприятия, в рамках которых решаются такие проблемы, как выбор технологий, соответствующей потребностям предприятия, выбор способа создания или приобретения технологии и выбор способа распоряжения. Реализация этих задач значительно расширяет область решений в сфере технологического менеджмента;

б) тактический технологический менеджмент нацелен на решение задач: выбор конкретных видов технологических процессов и определение технологического потенциала, необходимых предприятию для выпуска продукции в настоящее время и на долгосрочную перспективу; определение способов использования технологических процессов; разработка организационных структур, необходимых для осуществления выбранной технологической стратегии;

в) оперативный технологический менеджмент предусматривает разработку механизма реализации выбранной технологической стратегии в соответствии с краткосрочными целями развития предприятия. Он акцентирует внимание на конкретных НИОКР, их кадровом и финансовом обеспечении.

Изучение и анализ опыта инновационной деятельности американских компаний позволяет выделить 3 разные организационные формы:

– последовательная форма предполагает поэтапное проведение инновационной деятельности поочередно во всех функциональных подразделениях компании;

– параллельная форма организации инновационной деятельности предусматривает проведение всех видов работ по проекту одновременно во всех структурных подразделениях предприятия;

– интегральная форма (метод совместного конструирования) инновационной деятельности основывается на матричной системе организации управленческой деятельности. В ней наряду с функциональными и производственными подразделениями организуются специальные проектные целевые группы во главе с руководителем инновационного проекта, выполняющим координирующие функции. Обычно в крупных американских предприятиях такие формы часто преобразуются в самостоятельные научно-производственные комплексы по развитию новых сфер предпринимательской деятельности.

Основным условием эффективности использования интегральной формы инновационной деятельности на предприятии является четкое определение функций и ответственности всех членов целевых групп. Важным аспектом успешной реализации инновационной стратегии предприятия должна являться разработка особой системы стимулирования инновационной деятельности и формирования инновационной

культуры. Инновационная культура предприятия должна обеспечивать восприимчивость персонала к новым идеям, их готовность и способность поддерживать и реализовывать нововведения.

Стратегия развития предприятия в инновационной модели предпринимательства, которая предусматривает создание и постоянное поддержание выгодного технологического опережения, базируется на постоянном поиске, стремлении к расширению рынка товаров. В этой модели упор делается на подбор высококвалифицированного персонала, создание передовой научной базы производства и опережающее конкурентов использование результатов науки в обновлении технологии производства товаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гвичия Г.М. Реализация Инновационной деятельности // Инновации. 2004. №1.
2. Кондрашева Е.А., Томилина Э.И. Кластерный подход в инновационной стратегии предприятия. СПб., 2005.

РЕБРЕНДИНГ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИМИДЖА КОМПАНИИ

*Ю.В. Конопельцева, студентка 4 курса
ТУСУР, г. Томск, kjuliav@yahoo.com*

Ребрендинг может означать 3 различных процесса:

- 1) изменение имени компании;
- 2) изменение политики бренда (цвета, логотипа и пр.);
- 3) репозиционирование бренда на рынке.

Из этих трех составляющих первые два процесса сравнительно безопасные, а вот третий может быть летальным для компании, если не будет детально проработан.

Рассмотрим условия, которые подталкивают компании проводить ребрендинг:

- если компании начинают новый бизнес, который сильно отличается от традиционного или от того, который они вели ранее;
- когда имеет место процесс слияния или поглощения;
- для достижения брендом международного статуса;
- для рационализации брендового портфолио и концентрации брендовых инвестиций на нескольких более крупных именах;
- для обновления картинки бренда.

Бренды имеют ценность, и эта ценность есть сумма многолетних инвестиций и обязательств. Ребрендинг – процесс дорогой и влечет за собой риск для компании. Необходимо объяснять своим постоянным

покупателям что вы делаете и для чего, и постараться увлечь их за собой. Покупатели могут простить смену имени, скептически отнестись к изменению логотипа и действительно сильно сопротивляться репозиционированию.

Основными причинами ребрендинга являются:

1. Риски в новом бизнесе.

Это обычно ситуация, когда для создания стойкого бренда компания разрабатывает новые ассоциации для своего бизнеса.

2. Поглощение и слияние:

– выкупленный бренд сохраняет свою индивидуальность – часто, после слияния это самое ценное имущество компании (Bentley, Volvo, Haagen-Dazs);

– покупаемый бренд наследуется (HSBC/Midland);

– создается связующий бренд (AstraZeneca, GlaxoSmithKline, Royal & Sun Alliance);

– создается новое имя (Novartis).

3. Международный бренд.

Компании вынуждены иногда менять имя в определенных странах для того, чтобы создать один глобальный бренд:

– Lay (Frito Lay меняет во многих странах эмблему для своих чипсов, продвигая их вместе с Walkers (Великобритания));

– Snickers (марафон);

– Starburst (опальные фрукты);

4. Рационализация торговой марки.

Рассмотрим пример. The Hanson Trust купили одну большую табачную компанию, которая включала в себя 75 сигаретных брендов. Hanson настоял, что они должны уменьшить это число до пяти. Продавцы сильно протестовали, считая, что каждый из брендов занимает свою определенную нишу. Однако год спустя 75 имен были преобразованы в 5, продажи при этом возросли, а прибыль увеличилась почти вдвое.

Компании, которые снижают количество инвестируемых брендов:

– 3M;

– Corning;

– Procter & Gamble;

– Unilever;

5. Репозиционирование.

Это довольно обычное явление для брендов – изменять имена или использовать аббревиатуры для сокращения имен и/или во избежание неудачных/местных сочетаний:

– 3M (Minnesota Mining Manufacturing);

– ARCO (Asbestos & Rubber Co.);

– BA (British Airways);

- BG (British Gas);
- ICI (imperial Chemical Industries);
- Intel (Fairchild Semiconductors).

Одной из версий таких сокращений является «звучащее название», или «звучащий бренд», когда владельцы брендов признают, что покупатели называют их продукт по-другому. Например, потребительское «Bud» вместо официального «Budweiser». Данный вид ребрендинга обычно нетруден для компании и не требует больших финансовых вложений.

Самым же рискованным для компании является полный ребрендинг, когда ломается старый бренд и создается новый для привлечения новой аудитории. В этом случае есть риск потерять прибыль от старого, не получив в замен ничего от нового.

Так, например, в конце 90-х Iceland провела ребрендинг, перестав позиционировать себя на рынке как компанию с дешевыми замороженными продуктами. Но они забыли поменять эмблему со старым слоганом: «Два по цене одного!» Компания потерпела фиаско.

Мода приходит и уходит, а логотип в идеале должен быть вечен. Конечно, есть такое понятие, как омоложение логотипа или рестайлинг. До этого рано или поздно доходит любая компания. И все же, для того чтобы редизайн проходил безболезненно для бренда, необходимо, чтобы у логотипа была крепкая основа, на которую время от времени модно «напылять» молодость. То есть для хорошего логотипа мода – вторична.

Ребрендинг жизненно необходим в современном обществе. Логотип раз в 10–15 лет надо менять не потому, что он плохой, а просто потому, что надо.

Правила создания нового логотипа (по материалам Millward Brown Company и Landor Associates) :

1. Если что-то на что-то похоже, это еще не говорит о том, что это что-то интеллектуально украдено.

2. Не стоит использовать в дизайне логотипов простые формы в виде цветных кругов и окружностей, квадратов, треугольников, овалов, точек, пентаграмм и др. Тем самым будет сокращена до минимума вероятность скандала на тему плагиата.

3. В мире миллионы знаков и логотипов. Попытка «избежать каких бы то ни было сходств с другими знаками» – утопия.

4. Семь раз отмерь, один раз отбрендь.

5. Сделав ребрендинг, следует твердо идти выбранным курсом, особенно если есть претензии на лидерство.

6. Проводить ребрендинг имеет смысл, только когда есть четкое понимание, каким должен быть новый бренд.

Следовательно, брендинг и ребрендинг – это тактика улучшения имиджа компании среди пользователей продукции. В настоящее время специалисты все чаще рассматривают брендинг как решающий фактор в мировом экономическом развитии. Считается, что в некоторых случаях ценность стойкого мирового бренда больше, чем стоимость страны средних размеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернатони Л. и МакДональд М. Как создать мощный бренд. 3-е изд. 2005.
2. <http://www.shrm.org/hrmagazine>
3. <http://www.brandingstrategyinsider.com/rebranding>

ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РОССИИ НА УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

*Н.А. Коноплев, студент 3 курса; Р.В. Черская, доцент
ТУСУР, г. Томск, nikret@inbox.ru*

На пути восстановления экономической системы России приоритетными направлениями являются увеличение производства (удвоение ВВП к 2010 г.), а также снижение темпов годовой инфляции (до 5%). В последние годы, поставленные цели постепенно выполняются (рис. 1), но для обеспечения эффективного развития необходимо создание условий для спроса на отечественные товары, который во многом зависит от уровня доходов населения.

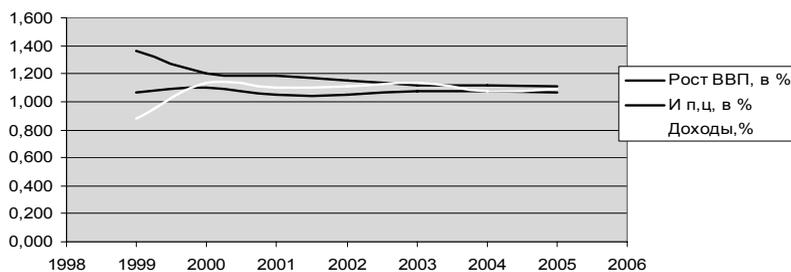


Рис. 1. Динамика макроэкономических показателей

Но более 15% населения страны имеют доходы ниже величины прожиточного минимума, а свыше 7% являются безработными и получают лишь пособие по безработице, а это значит, что десятая часть граждан России не могут обеспечить себе достойное проживание. Статистика показывает, что ежегодно уровень безработицы падает, доходы

растут и численность населения, находящегося за пределами уровня бедности, сокращается (рис. 2).

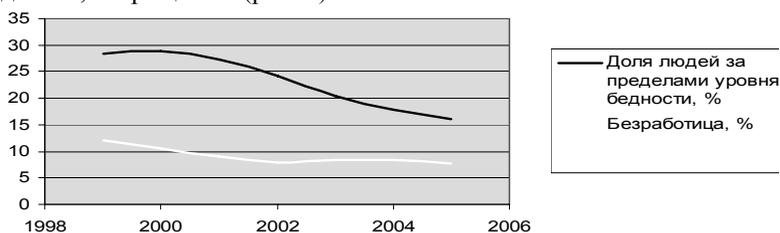


Рис. 2. Динамика уровня бедности и безработицы

Проводимая экономическая политика сближает значения темпов роста ВВП и индекса потребительских цен, но это сближение не стабильно, так как структура доходов бюджета во многом зависит от цен на энергоресурсы (36% в доходах бюджета), а инфляционные процессы неразрывно связаны с проводимыми социальными и экономическими реформами (например, монетизация льгот привела к скачку индекса цен в ноябре – декабре 2004 г.).

Но темпы роста реальных доходов населения сравнимы с темпами инфляции. Необходимо применять такие методы экономического регулирования, которые стимулировали бы повышение заработных плат, пособий и других выплат при этом не влияли на рост инфляции, а способствовали эффективному спросу и повышению уровня жизни.

Среднестатистический показатель высокого уровня среднедушевого дохода (7848–8500 руб.) объясняется расслоением населения по уровню доходов, начавшегося с 1992 г. и продолжающегося сейчас (индекс Джини в 2005 г. составил 0,41).

Какой бы ни была денежно-кредитная политика в стране, какими бы инструментами не пользовался Центральный банк РФ для снижения общего уровня инфляции, социальная напряженность и демографическая ситуация не изменятся без увеличения доходов населения, без предоставления социально-экономических гарантий стабильности. Важным изменением в этом направлении является повышение МРОТ (с 720 руб. в 2004 г. до 800 руб. в 2005 г. и в 2006 г. до 1100 руб.).

Естественно, основным источником доходов населения являются заработные платы, которые зависят от конкурентоспособности предприятий. Но многие отечественные организации производят продукцию, уступающую по качеству импортной. В связи с этим рост производства в отдельных отраслях сопровождается снижением темпов роста промышленного производства (в 2003 г. – 8,9%, 2004 г. – 7,3%, 2005 г. – 4,2%). Проводимая правительством политика дешевых денег, с целью

увеличения покупательной способности населения и роста ВВП, стимулирует не отечественную, а зарубежную экономику. Покупая кредиты у иностранных банков, отечественные банки выдают их населению, которое в свою очередь приобретает товары импортного производства, чем не только не стимулирует национальное производство, особенно готовой продукции, но и ставит его в более уязвимые условия по сравнению с зарубежным (импортным).

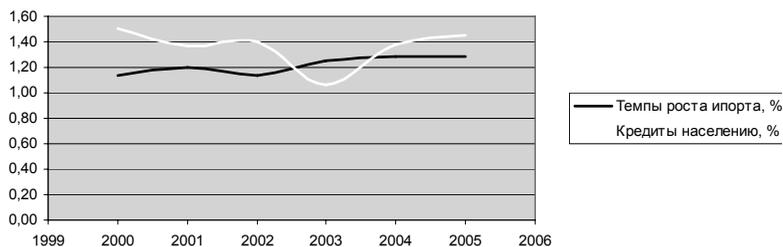


Рис. 3. Динамика роста импорта и кредитов населению

При составлении даже краткосрочных планов и стратегий развития предприятий и организаций правительство должно учитывать вступление России в ВТО, что приведет к неоднозначным результатам: с одной стороны, к увеличению конкуренции, а значит снижению цен, с другой – к разорению предприятий и даже банков, а значит, увеличению безработицы и снижению уровня жизни населения (возможные потери приведены в таблице).

Перспективы вступления в ВТО

Позиции	Объем производства	Экспорт	Импорт	Численность рабочей силы
Пищевая пром.	-14%	-8%	+38%	-15%
С/х	-3%	-6%	+11%	-3%
Легкая пром.	-7%	+4%	+8%	-9%
Машиностроение	-12%	-8%	+20%	-13%

Правительство намерено создавать экономику инновационного типа, но исходя из таблицы трудно определить сферу приложения инноваций.

Решать накопившиеся проблемы нужно сейчас, государству необходимо создавать наиболее выгодные условия для производителей готовой продукции, организаций, оказывающих финансовые и другие виды услуг, кроме того, нужно внедрять стимулирующие факторы для отечественных инвесторов. Грамотно выстроив систему регулирования макроэкономических процессов в стране сейчас, можно прийти к значительному повышению уровня жизни населения в будущем.

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

*А.С. Козлова, студентка 3 курса
ТГУСУР, г. Томск, kozlova-anastasi@mail.ru*

Провозглашенную в России цель удовлетворения ВВП невозможно достичь без существенного повышения эффективности и качества результатов деятельности промышленных предприятий. Преодолеть сложившуюся зависимость экономического положения страны от экспорта сырьевых ресурсов и импорта готовых высокотехнологических изделий и потребительских товаров можно, только научившись выпускать отечественную высококачественную, конкурентоспособную продукцию при неуклонном снижении затрат на ее изготовление, то есть постоянно повышая эффективность производства.

Одно из важных, прочно устоявшихся положений современного менеджмента сводится к тому, что любая организация в конкурентной рыночной экономике является открытой системой. Отсюда чрезвычайную важность приобретает такое понятие, как «партнерство», стратегия, построенная на том, что «выигрывает каждый». Все это становится элементами внутренней культуры организации, ее «климата», назначения, миссии, политики.

Исключительно важный принцип современного менеджмента – целостность системы. Ни один из структурных элементов организации, ни одно подразделение не имеют значения сами по себе. Они важны только в совокупности, как интегральное целое. Поэтому субоптимизация, повышение эффективности и качества в каком-то отдельном элементе системы без учета последствий в других может оказаться губительным для системы в целом.

В соответствии с современной теорией менеджмента само понятие «качество» основано на представлении о нем пользователя или потребителя. Упор делается на удовлетворение их требований и на постоянное усовершенствование результатов деятельности. Широкое распространение получила концепция, по которой все происходящее в организации рассматривается как серия процессов, текущих от «внутреннего поставщика» к «внутреннему потребителю», а поскольку запросы потребителя надо удовлетворять, это означает, что с предыдущей операции на последующую должен передаваться только качественный результат.

Чрезвычайно важна современная философия так называемого «партиципативного» управления, т.е. основанного на привлечении работников к процессам принятия решений, на их участии в управлении. Именно такая философия характерна для всех без исключения «отличных» компаний за рубежом. Подчеркнем основные принципы этой философии.

Во-первых, на современном этапе технологического развития мировой экономики стало совершенно очевидным, что главная ценность любой организации не материальные, не финансовые, а человеческие ресурсы, и в конечном счете эффективность ее деятельности определяется качеством этих ресурсов, а следовательно, эффективно все то, что вкладывается в их развитие.

Во-вторых, как это ни прискорбно осознавать поборникам активно пропагандируемого в настоящее время западного «индивидуализма», но современный эффективный менеджмент основан на концепции «коллективного труда». Отсюда такое важное значение придается командной, групповой, работе.

В-третьих, чтобы деятельность групп была эффективной, нужна перестройка всей системы и авторитарного, командного стиля управления. Требуется иная организация труда, развитие навыков групповой работы, готовность высших менеджеров принимать и воплощать решения, исходящие от групп.

В-четвертых, именно через группы реализуется принцип вовлечения работников в управление, но, чтобы этот процесс был эффективным, необходимо обучить членов группы конкретным методам анализа.

В-пятых, упор на групповую работу и вовлеченность персонала в решение проблем привел к пересмотру традиционных подходов к вознаграждению за труд.

Множество работ по менеджменту отечественных и зарубежных авторов посвящено сравнению японской и западной моделей управления, когда преимущества в развитии японской экономики стали совершенно очевидными. Речь идет о так называемом рачительном, или «бережливом», производстве.

Основная философия бережливого производства – постоянное стремление к максимальной ликвидации всех потерь, где бы они ни возникали. Его отличает ряд элементов, одним из которых является известная японская система «канбан» или ее западный вариант: «точно вовремя». Стержнем рачительной организации производства является концепция, заключающаяся в предположении, что ответственность за эффективность и качество лежит на каждом сотруднике. Это не означает, что отпадает необходимость в соответствующих специалистах, однако их деятельность все больше концентрируется на воплощении в жизнь технических идей, возникающих в цеху в процессе производства. Задачи организационных и методических отделов компаний сдвигаются от централизованной установки стандартных методов работы и нормативов в сторону координации деятельности малых рабочих групп и проектных групп в рамках всей компании.

В англоязычной экономической литературе используется термин productivity, который можно переводить как «производительность», понимая при этом отношение некоторых полученных конечных результатов к потраченным на это определенным ресурсам. В отечественной экономической науке этому термину соответствует понятие «экономическая эффективность», под которой понимается соотношение совокупных затрат ресурсов и результатов деятельности.

Концепция «совокупной факторной производительности» базируется на теории факторов производства, в рамках которой производительным считается не только труд, но и другие факторы. Принятая в американской экономической науке категория производительности в настоящее время рассматривается, соотношение затрат всех или некоторых ресурсов, использованных в производство качестве факторов производства, и полученных результатов.

На предприятиях эффективность подсчитывается и оценивается, для того чтобы проанализировать результативность и экономичность его работы, оценка позволяет сравнить деятельность предприятия с работой конкурентов подсчитать относительные выгоды при использовании разных ресурсов, выделить относительные показатели работы различных подразделений, регулировать улучшение текущей деятельности. Оценка эффективности показывает, в чем искать возможности улучшений, т.е. представляет собой важный инструмент для принятия управленческих решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виноградова И.* Стратегия управления персоналом // Служба кадров. 2006. №9.
2. *Конарева Л.А.* Базовые принципы современного менеджмента // США. 2006. №8.
3. *Щегорцев В.* Экономические законы и менеджмент // 2006. №3.

ЗАКОНЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА *М.В. Ландарь, ассистент; Р.Э. Юферов, студент 2 курса* *УГАТУ, г. Уфа, т. (3472) 72-41-87, landar@bk.ru*

Государственные законы являются важнейшим инструментом влияния на экономическое развитие общества. В свою очередь развитие экономики непосредственно влияет на социальный климат в государстве и уровень жизни всех жителей: работающих лиц, учащихся, стариков, инвалидов и детей. Какая связь между законами, уровнем экономического развития страны и материальным благополучием населения?

Для того чтобы в государстве были более высокие заработки, пенсии, стипендии и пособия для нуждающихся (чем и определяется уровень жизни населения), государственная казна, именуемая бюджетом, должна постоянно подпитываться стабильными и высокими поступлениями в нее денежных средств из различных источников. В каждом государстве формируется своя структура таких поступлений. Они включают в себя, как правило, следующие каналы притоков денег:

1. Налоговые поступления от доходов населения.
2. Налоговые поступления от деятельности предприятий.
3. Государственные налоги от сдачи в аренду иностранным гражданам природных ресурсов (земли, леса, земных недр, водоемов и др.).
4. Поступления от взимания штрафов, неустоек и др.
5. Поступления от внешнеторговой деятельности (экспорт, импорт).
6. Возмещение внешних и внутренних долгов государству и др.

Количество поступаемых в казну средств находится в прямой пропорциональной зависимости от эффективности функционирования экономики.

Сказанное целиком относится к Российской Федерации. Можно ли назвать уровень жизни россиян высоким? Конечно, нет, если учесть, что, располагая самой высокой территорией в мире и самыми богатыми природными ресурсами, при относительно небольшой численности населения (превышающей лишь на 10% населения Японии, территории которой несравнимо меньше, а природные ресурсы в тысячи раз беднее России) средний доход россиян в 20 раз ниже, чем у японцев. Отсюда нетрудно, понять, что причину малой эффективности экономики государства по сравнению с другими развитыми странами в мире, при наличии в государстве и сырья, и денег, и трудовых ресурсов, следует искать в несовершенстве наших законов. Проблемы экономики и уровня жизни населения одним, двумя или несколькими хорошими законами решить невозможно, так как данная проблема связана со всей системой государственного устройства: системами налогообложения и инвестиционной деятельностью, с комплексом правоохранительных и правозащитных условий в стране, уровнем развития науки и образования и других вопросов общества. Было бы правильно отметить, что все эти проблемы общеизвестны, и по ним имеются положительные сдвиги. Однако эти сдвиги могли бы быть намного ускоренными, если бы законодательные институты, прежде всего парламент России, состояли в своем большинстве из людей высокой профессиональной подготовки и нравственной устойчивости, иначе говоря, эффективность действия законодательной базы столь же недостаточна, как и сами законодатели.

Нельзя ожидать, например, от козы удойности породистой коровы! Тем не менее проводимая в России социально-экономическая политика президента В.В. Путина создает вполне реальные предпосылки к тому, что в ближайшие восемь-десять лет материальный уровень жизни наших граждан повысится не меньше чем в два раза. Правда, для достижения уровня богатейших стран мира нам бы следовало подняться в десять раз. Таким образом, при условии безотлагательного совершенства законодательной базы, включающие все стороны социально-экономической жизни общества, но с учетом того, что богатейшие страны продолжают устойчиво развиваться, Россия только к середине XXI в. сможет приблизиться к их уровню.

Во-первых: для этого как минимум наше государство не должно втягиваться ни в какие войны и вооруженные конфликты. Любые военные действия отвлекут страну, ее народ и ресурсы от главной задачи экономического подъема и отбросят страну на десятилетие назад.

Во-вторых: в целях повышения эффективности законотворчества в стране взрослое население, голосующее на выборах должно очень осознанно и с предельным пониманием своей ответственности выбирать депутатов в парламент и президента России.

В случае сохранения в нынешнем состоянии законодательной базы государства развитие экономики и подъем уровня жизни населения будут протекать вяло и без активного участия населения.

Отмеченные вопросы, неучастие в военных конфликтах и совершенствование законов, относятся уже к категории политики, то есть всей государственной системы. Это значит, что могут понадобиться определенные поправки в Конституцию Российской Федерации – Основной закон, систему и организацию проведения выборов депутатов в Парламент, организацию работы и подотчетность самих депутатов и т.д. Вопросы эти общественные организации и сами граждане России решать не могут, для этого у них нет ни денег, ни нужной власти. Кто же тогда должен решать эти вопросы?

В настоящее время основные инициативы по социально-экономическим проблемам исходят от администрации президента России В.В. Путина. Очевидно, что эта работа именно в таком ключе будет осуществляться и в дальнейшем, только вот срок президентства нынешнего главы государства истекает в начале марта 2008 г.

Кто его сменит, будет ли он продолжать нынешний курс и в каком темпе – большой вопрос! Однако высказанные выше предположения о том, что Россия к середине нынешнего века по уровню жизни населения может приблизиться к богатейшим странам мира, основывается на том, что сложившиеся в последние годы темпы и масштабы социально-экономического развития страны не сойдут с достигнутого уровня. Если

же динамика этого развития окажется большей, то соответственно процесс может ускориться и наоборот.

Выводы

1. Материальный уровень жизни населения в настоящее время на много ниже других индустриальных стран мира (США, Япония, Великобритания, Германия, Италия, Франция).

2. Одной из причин сильного отставания России является несовершенство законодательной базы государства и слабостимулирующее развитие страны.

3. Социально-экономическое развитие России может обеспечить подъем уровня жизни населения в несколько раз к середине нынешнего века, при условии:

а) если страна не втянется в военные конфликты;

б) если политическая обстановка в стране позволит совершенствование законодательной базы в нужных масштабах и правильном русле.

РАЗВИТИЕ «ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ» В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*А.Л. Лебедева, студентка 3 курса
ТУСУР, г. Томск, l.nakosya@mail.ru*

В последние годы внимание мирового сообщества сосредоточено на формировании так называемой экономики знаний, где динамика и качество экономического роста напрямую зависят от эффективности механизма производства и использования знаний.

Термин «экономика знаний» был введен в научный оборот австро-американским ученым Фрицем Махлупом (1962) в применении к одному из секторов экономики. Сейчас этот термин, наряду с термином «экономика, базирующаяся на знаниях», используется для определения типа экономики, в которой знания играют решающую роль, а производство знаний является источником роста. Широко применяемые понятия «инновационная экономика», «высокотехнологическая цивилизация», «общество знаний», «информационное общество» близки понятию «экономика знаний».

Общим показателем развития «экономики знаний» является предложенный в 2004 г. Всемирным банком индекс экономики знаний (ИЭЗ), который представляет собой среднее из четырех индексов – институционального режима, образования, инноваций, информационной инфраструктуры.

По расчетам Всемирного банка, первое место по уровню развития «экономики знаний» принадлежит Швеции (ИЭЗ = 9,25), второе – США – (8,69), Россия находится на девятом месте (5,69).

По методике Всемирного банка и данным за 2003 г. для регионов России, среднедушевой валовой региональный продукт которых превышал средний по стране уровень, были рассчитаны индексы «экономики знаний» и некоторые ее составляющие. При этом индекс «экономики знаний» для этих регионов определяется без учета индекса институционального режима, поскольку построение данного показателя на региональном уровне не представляется возможным.

Лидирующие позиции занимают города федерального назначения – Москва (ИЭЗ – 8,94; инновации – 8,13; образование – 9,48; инновационная инфраструктура – 9,22) и Санкт-Петербург (ИЭЗ – 8,06; инновации – 7,29; образование – 7,92; инновационная инфраструктура – 8,98) так как они исторически являются научными и экономическими центрами страны. На третьем месте находится Томская область (ИЭЗ – 6,55; инновации – 7,43; образование – 6,04; инновационная инфраструктура – 6,17), что также понятно: этот регион проводит активную инновационную политику и вплотную занимается научными исследованиями и разработками.

Вопрос о том, является ли «экономика знаний» новой эрой общественного развития, пришедшей на смену аграрной и индустриальной эпохам, остается дискуссионным. Ряд экспертов считают, что «экономика знаний» существенно отличается от экономики индустриального типа, когда накопление богатства было связано с материальными активами. По мнению других, это всего лишь следующая фаза индустриальной эпохи, благосостояние по-прежнему определяется производственными процессами, а нематериальные активы повышают конкурентоспособность, не более.

В любом случае, знания переворачивают экономическую картину мира. Например, электронную игру «Тетрис» придумал программист Вычислительного центра Академии наук Пажитнов, и она принесла ему лично 15 тыс. долл. Вычислительный центр, продав права на распространение игры фирме «Nimtanda», получил 4 млн долл., фирма же – свыше 1 млрд долл. Другой пример – знаменитая фирма «Microsoft». Ее рыночная стоимость оценивается в 350–400 млрд долл., стоимость по прибыли 50–70 млрд, а бухгалтерская стоимость – всего 5–10 млрд. Россия только еще вступает в эту область, но и у нас есть примеры высокотехнологического бизнеса, в капитализации которого доля знаний преобладает. Рыночная стоимость российской фирмы «Paragraph International» составляет 40 млн долл. при бухгалтерской стоимости 1 млн долл.

«Экономика знаний» имеет три принципиальные особенности. Первая – дискретность знания как продукта. Конкретное знание либо создано, либо нет. Не может быть знания наполовину или на одну треть. Вто-

рая особенность состоит в том, что знания, подобно другим общественным благам, будучи созданными, доступны всем без исключения. И, наконец, третья особенность знания: по своей природе это информационный продукт, а информация после того, как ее потребили, не исчезает, как обычный материальный продукт.

Свойство дискретности знания вызывало сомнения, что в применении к нему рыночный механизм может быть столь же эффективным, как в случае с традиционными продуктами. Недавние работы показывают, что основные результаты, полученные для делимых продуктов, при общих и реалистичных условиях оказываются верными также и для дискретных продуктов типа знаний или крупных инвестиционных проектов.

Вторая и третья особенности имеют своим следствием то, что в рыночной экономике распространители знаний оказываются в своеобразном, в некотором смысле монопольном, положении. Какую бы цену они ни назначили на свой продукт, невозможно продать максимальное количество «копий знания». Стремление же продать побольше вполне естественно, тем более что копия практически ничего не стоит (затраты на копирование чрезвычайно малы). Если назначить высокую цену, покупателей будет мало. При низкой цене покупателей будет много, но выручка может оказаться меньше, чем при высокой цене. В ряде работ показано, что в «экономике знаний» традиционный рыночный механизм не приводит к эффективным состояниям. Эффективность достигается тогда, когда используются так называемые дискриминационные цены, то есть цены, рассчитанные на конкретного потребителя.

«Экономика знаний» включает в себя рынок знаний, рынок услуг и рынок труда. Их нельзя рассматривать изолированно, настолько тесно они друг с другом взаимодействуют.

Рассмотрим отрасль, базирующуюся на знаниях, – производство программного обеспечения. Она в России есть, она развилась в последние пять лет, производит стандартный продукт, продаваемый на рынке. Оборот этой отрасли достигает сегодня примерно 3,9 млрд. долл., ежегодный рост – 20%, объем продаж в 2003 г. составил 4,6 млрд долл. Сейчас этот сектор экономики представлен тысячей компаний, из которых десятков крупных (по нашим меркам), с оборотом 200–300 млн долл. в год. Крупные российские компании должны стать игроками в «экономике знаний», научиться создавать вокруг себя и патронировать малый инновационный бизнес.

В последние годы в России обсуждается проблема венчурного капитала. В «экономике знаний» венчурный капитал играет очень большую роль. Важно, чтобы государство было готово делить риск, чтобы риск предпринимателя, вкладывающего средства в инновационные про-

екты, был разумным. Если коммерческий риск в России много больше, чем в других странах, то предприниматель не будет вкладывать сюда деньги. Обязанность государства – создать благоприятную правовую, налоговую и организационно-экономическую среду для развития «экономики знаний».

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рогова А.* Экономика знаний // Литературная газета. 2003. №10.
2. *Ферова И.С.* Составляющие индекса «экономики знаний» // ЭКО. 2006. №10.

РЫНОК ЗЕМЛИ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ

Д.В. Лысых, 2 курс

СИФБД, г. Новосибирск, т. 294-15-65, dara8@inbox.ru

Особенности такого экономического фактора производства, как земля, заключаются в том, что она: во-первых, имеет неограниченный срок службы, во-вторых, является природным фактором, а не продуктом человеческого труда, в-третьих, земля не перемещается, в-четвертых, при рациональном использовании не только не изнашивается, но и повышает свое плодородие, в-пятых в сельском хозяйстве является основным средством производства.

Количество и качество земли изначально ограничено, а значит, собственники ее имеют особые преимущества по сравнению с владельцами других факторов производства. Во времена Советского Союза рынок земли был монополистическим. Сейчас же появилась возможность приобретения земли в собственность физического или юридического лица, что, однако, не лишает государство возможности получения особого дохода – земельной ренты, которая выражается в уплате местного земельного налога (гл. 31 Налогового кодекса РФ) или арендной платы. Государство может получить определенный доход и при передаче земли в собственность физическим или юридическим лицам.

Земельным кодексом РФ установлена процедура выделения земли гражданам и юридическим лицам:

1. Топографическая съемка местности из бюджетных средств.
2. Межевание земельного участка из бюджетных средств.
3. Присвоение кадастрового номера земельному участку из бюджетных средств.
4. Торги на предоставление права аренды либо на выкуп в собственность.

5. Постановление о выделении земельного участка победителю.

6. Заключение договора аренды (взимание денежных средств) либо оплата победителем участка, приобретенного в собственность

На практике в Новосибирской области (НСО) из-за отсутствия бюджетных средств в муниципальных образованиях выделение земельных участков происходит следующие этапы:

1. Личное заявление гражданина или юридического лица.

2. Топографическая съемка местности, межевание земельного участка, присвоение кадастрового номера земельному участку за счет личных средств гражданина или юридического лица.

3. Торги проводятся на бумаге, в результате чего фиксируется единственная заявка от гражданина или юрлица, уже фактически взявшего на себя финансирование оформления земельного участка.

4. Постановление о выделении земельного участка победителю.

5. Заключение договора аренды.

Расходы физического лица (в НСО) на съемку и межевание на сегодня составляют 14 000–15 000 руб., плата за объявление в газете о торгах за счет физического лица – 800 руб. Итого – 15 000 руб. На оформление земельного участка в аренду уходит от 6 мес. до 1 года.

Фактических торгов ни за право аренды, ни за право выкупа не происходит. В то время как в соответствии со ст. 38 Земельного кодекса продавцом участка или правом на заключение договора наделен исполнительный орган государственной власти или орган местного самоуправления, и именно они определяют на основании отчета независимого оценщика начальную цену земельного участка или начальный размер арендной платы, величину их повышения («шаг аукциона») при проведении торгов в форме аукциона, открытого по форме подачи предложений о цене или размере арендной платы, а также размер задатка и средства массовой информации, в которых подлежит опубликованию извещение о проведении торгов, и, соответственно, заключают договоры купли-продажи или аренды земельного участка.

Исходя из рыночных цен, финансовые вложения в земельный участок 12 соток составляют 25 000 руб., в то время как реальная продажная цена на торгах – 300 000–700 000 руб. (при этом данные земельные участки редко имеют свидетельство о государственной регистрации в управлении Федеральной регистрационной службы, чаще это – переуступка права аренды, задрапированная под продажу незавершенного строительства в виде фундамента).

В Федеральном законе № 93-ФЗ от 30 июня 2006 г., являющимся редакцией к Земельному кодексу РФ, в областном законе №108-ОЗ от 14.04.2003 г. «Об использовании земель на территории Новосибирской

области» зафиксировано, что граждане и юридические лица, имеющие в собственности, безвозмездном пользовании, хозяйственном ведении или оперативном управлении здания, строения, сооружения, расположенные на земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, приобретают права на эти земельные участки в соответствии с Земельным кодексом – *бесплатно*.

При такой передаче государство становится постоянным получателем дохода в виде земельного налога, так как плательщиком его являются именно собственники земельных участков (гл. 31 НК РФ). В условиях проведения экономических реформ планомерное развитие рынка земли является дополнительным источником бюджетных поступлений. Однако такие преобразования не следует проводить кардинально.

Руководители крупных машиностроительных предприятий Новосибирска готовят исковое заявление в арбитражный суд Новосибирской области с требованием признать ошибочной кадастровую оценку земли в городе, результатом которой стало повышение отчислений земельного налога в два-четыре раза по сравнению с уровнем 2005 г. Это связано с повышением аренды земли с начала года как минимум в три раза. Кадастровая стоимость земли в промышленных зонах Новосибирска сегодня в пять раз превышает стоимость земли в Томске, приближаясь к столичной. По данным новосибирского городского департамента земельных и имущественных отношений, сегодня средняя стоимость одного квадратного метра земли под промышленными объектами, согласно кадастру, составляет в в Томске – 409,99 руб., в Новосибирске – 2 125 руб., в Москве – 2 419 руб.

Кроме того, с 2007 г. все собственники жилья в Новосибирске должны будут платить земельный налог с принадлежащей им территории под их частными или многоквартирными домами. Мэрия Новосибирска надеется получить с горожан 70–80 млн руб., хотя и предрекает низкую собираемость этого налога. Сумма рассчитывается исходя из кадастровой оценки земли под конкретным домом. В случае если дом многоквартирный, налог распределяется между всеми собственниками жилья пропорционально площади квартиры. Таким образом, чем больше в доме этажей, тем меньший налог придется платить конкретному собственнику. Как утверждают специалисты, в самом тяжелом положении окажутся жители двух- и трехэтажных малоквартирных домов. По расчетам специалистов мэрии, с каждой квартиры в таких домах необходимо будет внести около 2 000–2 500 руб. в качестве земельного налога. В многоквартирных домах в 8–9 этажей сумма может составить от 500 руб. до 1 000 руб. в год. В случае, если квартира оформлена на нескольких собственников, налог распределяется между ними, независимо от того, сколько лет исполнилось каждому из владельцев.

Земельный рынок – одна из самых доходных статей бюджета многих государств. Потому видится, что ограниченность фактора земли, соответствующая этому плата за нее и разумная политика правового государства, в центре которого стоит гражданин, могли бы существенно поправить финансовое положение государства, привнести в общество стабильность, уверенность в завтрашнем дне.

ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПРОЦЕССЕ УКРУПНЕНИЯ РЕГИОНОВ

Р.А. Мамрашев, студент 4 курса

ТУСУР, г. Томск, т. 8-903-915-61-18, eretic_cosma@rambler.ru

Реформирование административно-территориального устройства непосредственно касается государственных органов субъектов Российской Федерации: другая система управления территорией, эффективность деятельности.

Целью данной работы является поиск оптимальной системы управления новым субъектом Российской Федерации в переходный период. В процессе достижения поставленной цели был использован метод документирования и в частности сравнительно-правовое исследование.

В представленной работе рассматриваются следующие вопросы:

– предпосылки укрупнения регионов Российской Федерации, где были изучены первые шаги по изменению административно-территориального устройства России (современное административно-территориальное устройство с наметившимися тенденциями, создание федеральных округов, назначение высших должностных лиц субъектов Российской Федерации Президентом РФ, порядок образования нового субъекта Российской Федерации) [1, 2, 3];

– системы управления в новых субъектах в переходный период, где было исследовано функционирование органов государственной власти объединяемых субъектов и порядок формирования органов государственной власти нового субъекта в переходный период, на примерах Пермского края (Пермская область и Коми-Пермяцкий автономный округ), Красноярского края, Таймырского и Эвенкийского автономных округов, Камчатской области и Корякского автономного округа, и их сравнительный анализ [4, 5, 6].

– предложения по совершенствованию порядка функционирования органов государственной власти в переходный период в новом субъек-

те, где представлена концепция формирования органов государственной власти нового региона.

Предложена концепция (типовая модель) формирования органов государственной власти нового региона в переходный период с учетом предыдущих трех аспектов.

Допустим, регионы А и Б – объединяемые регионы, регион В – новый регион, Федеральный конституционный закон принят XX.XX.XXXX года, новый субъект считается образованным с YY.YY.YYYY года, дата завершения формирования органов государственной власти нового субъекта ZZ.ZZ.ZZZZ года, дата принятия устава – CC.CC.CCCC года.

Переходным периодом предлагается считать временной отрезок XX.XX.XXXX – ZZ.ZZ.ZZZZ, как в процессе объединения Камчатской области и Корякского автономного округа. Создание постоянной системы управления новым регионом в переходный период можно разбить на пять этапов.

Первый этап – формирование законодательного представительного органа первого созыва нового региона. Выборы в законодательный (представительный) орган первого созыва субъекта В проводить раньше назначения высшего должностного лица (как в Красноярском крае) сразу после YY.YY.YYYY года. Сроки полномочий законодательных (представительных) органов регионов А и Б продлить/прекратить до/в день завершения формирования законодательного (представительного) органа региона В.

Второй этап – назначение первого высшего должностного лица нового субъекта. После завершения формирования законодательного (представительного) органа субъекта В – назначить высшее должностное лицо субъекта В. Назначение высшего должностного лица нового субъекта наиболее легитимно, когда его утверждает законодательный (представительный) орган нового субъекта (как в Красноярском крае), нежели его утверждают законодательные (представительные) органы объединяемых субъектов (как в Пермском крае). Сроки полномочий высших должностных лиц регионов А и Б продлить/прекратить до/в день вступления в должность первого высшего должностного лица региона В.

Третий этап – управление органами исполнительной власти. Этот этап будет проходить одновременно с первым и вторым: YY.YY.YYYY года – CC.CC.CCCC года. На этом этапе высшее должностное лицо субъекта А или Б утверждает временные систему управления и структуру органов исполнительной власти нового субъекта, дабы до утверждения постоянных системы управления и структуры органов исполни-

тельной власти нового субъекта подготовить и опробовать один из вариантов. Сроки полномочий исполнительных органов регионов А и Б продлить/прекратить до/в день завершения формирования исполнительных органов региона В.

Четвертый этап – утверждение Устава нового субъекта. После окончания формирования законодательного (представительного) органа, назначения первого высшего должностного лица, апробирования временной системы управления и структуры органов исполнительной власти нового субъекта предлагается утвердить Устав нового субъекта.

Наконец, пятый этап – формирование постоянной системы управления и структуры органов исполнительной власти нового субъекта. На основе устава необходимо сформировать постоянную систему управления и структуру органов исполнительной власти нового субъекта.

В проделанной работе предложен вариант оптимальной системы управления новым субъектом Российской Федерации в переходный период. Но это только один из вариантов, и он не может быть универсальным, так как в каждом случае необходим свой подход в решении поставленной проблемы, учитывая особенности в каждом процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1 Указ Президента Российской Федерации «О полномочном представителе Президента Российской Федерации в федеральном округе» от 13 мая 2000 года.

2 Федеральный закон №184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» от 6 октября 1999 года.

3 Федеральный конституционный закон от 17 декабря 2001 года № 6-ФКЗ «О порядке принятия в Российскую Федерацию и образования в ее составе нового субъекта Российской Федерации».

4 Федеральный конституционный закон № 1-ФКЗ «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Пермской области и Коми-Пермяцкого автономного округа» от 26 марта 2004 года (с изменениями от 12 апреля 2006 года).

5 Федеральный конституционный закон № 6-ФКЗ «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Красноярского края, Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа и Эвенкийского автономного округа» от 14 октября 2005 года.

6 Федеральный конституционный закон № 2-ФКЗ «Об образовании в составе Российской Федерации нового субъекта Российской Федерации в результате объединения Камчатской области и Корякского автономного округа» от 12 июля 2006 года.

ИЗУЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ К УКРУПНЕНИЮ РЕГИОНОВ В 2006 ГОДУ (НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)

Р.А. Мамрашев, С.В. Радченко, С.О. Семин,

И.С. Ходаков – студенты 4 курса

ТГСУР, г. Томск, т. 8-903-915-61-18, eretic_cosma@rambler.ru

Целью данной работы является изучение отношения населения к процессу укрупнения регионов. В нашем случае объектом исследования выступает население Новосибирской и Томской областей, обладающее правом участия в референдуме, а предметом – отношение населения к укрупнению регионов, условия и факторы влияющие на него. При изучении процесса укрупнения регионов мы ввели следующие понятия:

- «фактор столицы» – влияние территориального расположения регионального центра в новом субъекте;
- «региональный эгоизм» – преобладание региональных интересов над общегосударственными.

В процессе объединения регионов не учитывается влияние фактора столицы на мнение населения. На наш взгляд, это и есть проблема в процессе укрупнения регионов, которая прослеживается на примере Алтайского края, желающего «присоединить» к себе Республику Алтай и нежелающего «присоединиться» к Кемеровской области, вследствие, как мы предполагаем, потери Барнаулом статуса регионального центра [1, 2, 3].

В средствах массовой информации имеется много различных точек зрения на заявленный процесс, но нигде не встречается рассмотрение его с точки зрения расположения регионального центра в новом субъекте. С этой точки зрения происходило изучение отношения населения. Основная гипотеза – на отношение населения к укрупнению регионов влияет «фактор столицы». Альтернативная ей – на отношение населения к укрупнению регионов не влияет «фактор столицы». Не основные гипотезы:

- нежелание объединиться более характерно для респондентов, считающих свой регион более богатым;
- по вопросу укрупнения регионов проявляется «региональный эгоизм».

Для сбора первичного материала был использован метод опроса населения проведением интервью. Интервью проводились в Томске и Новосибирске, так как они являются региональными центрами, а для проверки основной гипотезы необходимо мнение населения региональных центров [4]. Гипотезы доказывались следующими способами.

Способы проверки гипотез

Гипотеза	Способ подтверждения
<p>На отношении населения к укрупнению регионов влияет фактор столицы</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Респондентам сначала необходимо задать вопрос об их отношении к объединению с региональным центром нового региона в «родном» городе, затем – в «соседнем» городе. 2. Построение таблицы отдельно для Томска, отдельно для Новосибирска, где фактор – вопрос с «родным» городом, а отклик – вопрос с «соседним» городом. 3. Смотрим значение на пересечении вариантов ответов «за» в вопросе с «родным» городом и «против» в вопросе с «соседним» городом. 4. Чем выше это значение, тем более достоверна гипотеза
<p>Нежелание объединиться более характерно для респондентов, считающих свой регион более богатым</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задать респондентам вопросы о сравнении уровней жизни в «родном» и «соседнем» регионах и о желании объединиться с «соседним» регионом. 2. Построение таблицы отдельно для Томска, отдельно для Новосибирска, где фактор – вопрос о сравнении уровней жизни, а отклик – вопрос о желании объединиться. 3. Смотрим значение на пересечении вариантов ответов «свой регион» в вопросе об уровне жизни и «против» в вопросе о желании объединиться. 4. Чем выше это значение, тем более достоверна гипотеза
<p>По вопросу укрупнения регионов проявляется «региональный эгоизм»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задать респондентам вопросы об эффекте для России в целом от процесса укрупнения регионов и о желании объединиться с «соседним» регионом. 2. Построение таблицы отдельно для Томска, отдельно для Новосибирска, где фактор – вопрос об эффекте для России, а отклик – вопрос о желании объединиться. 3. Смотрим значение на пересечении вариантов ответов «лучше» в вопросе об эффекте для России и «против» в вопросе о желании объединиться. 4. Чем выше это значение, тем более достоверна гипотеза

Проанализировав данные, мы получили следующие результаты.

12% респондентов Новосибирска считают, что для России процесс объединения принесет положительный эффект, из них 79% не хотят, чтобы их область объединилась с Томской. В Томске наблюдается аналогичная ситуация: ответивших «лучше» – 8%, из которых 67% не хотели бы объединиться с Новосибирской областью. Тем самым подтверждается выдвинутая нами гипотеза о «региональном эгоизме», так как более 2/3 респондентов, ответивших «лучше», не хотят объединяться с соседней областью.

В Новосибирске большинство опрошенных считают, что уровень жизни в их области выше, чем в соседней области (61%), из них против

объединения высказалось 63% респондентов; в Томске – 18% (меньшинство), из которых 95% – против объединения. Тем самым подтверждается гипотеза «нежелание объединиться более характерно для респондентов, считающих свой регион более богатым».

При проверке основной гипотезы в городе Новосибирске 14% респондентов ответили за объединение с центром в Новосибирске, из них 50% против объединения с центром в Томске. При проверке основной гипотезы в городе Томске, 32% респондентов ответили за объединение с центром в Томске, из них 86% против объединения с центром в Новосибирске. Основная гипотеза в Новосибирске подтвердилась на 50%, а в Томске на 86%.

Итак, после проделанной работы основная гипотеза подтвердилась. На наш взгляд, вопрос о расположении регионального центра в новом регионе властями не поднимается умышленно. Мы думаем в этом случае процесс объединения регионов значительно осложнится на этапе инициативы объединения и этапе проведения референдума по вопросу объединения, так как никто из жителей регионального центра не захочет «переселяться» из столицы на периферию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Объединить нельзя помиловать // ЭАЦ Социальный дозор. <http://www.socdozor.ru>
2. Официальные лица края отрицательно отнеслись к идее создания Южно-Сибирской губернии // ЭАЦ Социальный дозор. <http://www.socdozor.ru>
3. Руководство края готово инициировать референдум по объединению Алтайского края и Республики Алтай // ЭАЦ Социальный дозор. <http://www.socdozor.ru>
4. *Сидоров А.А.* Исследования социально-экономических и политических процессов: Учеб. пособие. Ч. 2. Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2006.

МОТИВАЦИЯ, САМОМОТИВАЦИЯ КАК КРИТЕРИИ МЕНЕДЖМЕНТА

*К.В. Миллер, студент 3-го курса
ТГУСУР, г. Томск, sternchen_1986@mail.ru*

Важнейшей задачей, которую постоянно приходится решать руководству любой организации, является обеспечение постоянной и целенаправленной ее работы по реализации выбранной стратегии. При этом эффективное достижение стратегических целей возможно только при условии вовлечения в эту работу всей компании – всех ее подразделений и всех сотрудников.

Для этого сотрудники должны стать целеустремленной командой, мотивированной на достижение результата. Очень важно, чтобы сотрудники понимали, как их действия влияют на реализацию стратегии, а также – чтобы существовала четкая и понятная всем связь вознаграждения сотрудника и его реальных достижений. Это наилучшим образом способствует раскрытию способностей людей [1].

Согласно функциональной модели оценки менеджмента одним из шести базовых критериев, отражающих шесть функций менеджмента, определена мотивация. Существует два вида мотивации: личная мотивация и мотивация других людей. Мотивация других людей – правильное использование системы поощрений [4]. Ни число похвал, а их качество играет ключевую роль. Руководитель любого уровня должен провести самооценку, работа должна отвечать личным и профессиональным принципам, поставленные в профессиональной деятельности цели – это не только карьерный рост, но и общие организационные цели.

Наиболее известными примерами негативной мотивации являются угроза и наказание. Однако негативная мотивация может иметь и обратный эффект. Сотрудники вместо того, чтобы меняться в лучшую сторону, могут искать способы отомстить.

Страх потерять работу, понижения в должности или не получить повышение по службе может стать мотивом, побуждающим человека интенсивно работать или продолжать образование. Однако для мотивации других людей данный фактор оказывается, как правило, неэффективным. Люди, подвергающиеся угрозам или резкой критике, теряют уверенность в себе, инстинктивно выбирают одну из двух реакций: сопротивляться (воровство, порча имущества, прогулы) или спастись бегством (увольнение с работы).

Самым эффективным мотивирующим средством является удовлетворение личных и эмоциональных потребностей людей. Специалисты по рекламе создают успешную мотивацию, побуждая потребителя покупать рекламируемую продукцию, используя при этом четыре добавочных метода мотивации: страх, побуждение, формирование отношения, удовлетворение личных потребностей. Эти стимулы способны повысить заинтересованность в достижении поставленных целей.

Наиболее действенным методом мотивации является удовлетворение личных потребностей.

1. Принадлежность. Сознание того, что человек является частью какой-либо группы, придает ему ощущение надежности, дружеской поддержки и партнерства.

2. Достижения. Придают целенаправленность нашей жизни, самоуважение, демонстрируют компетентность и способности.

3. Самосовершенствование. Для достижения успеха необходимо постоянно совершенствовать свои личные и профессиональные способности, знания и навыки.

4. Власть. Повышение по службе означает получение дополнительных полномочий.

5. Ответственность. Ей сопутствует уважение как к лицу, на которое возлагается ответственность, так и к лицу, делегирующему ответственность.

6. «Вызов» – то, что дает духовный и эмоциональный толчок к совершенствованию – сильный мотиватор.

7. Признание – благодарственное письмо, грамота, премия, подарок.

8. Мастерство (профессионализм). Высокое качество собственной работы – уже вознаграждение. Миллионы людей способны получать удовлетворение от своей работы, даже самой рутинной.

К числу менее вещественных мотиваторов относятся:

- получение благодарственного письма от руководства;
- поздравление с днем рождения;
- ощущение того, что тебя принимают как часть группы;
- ощущение внимательного отношения к безопасности людей на рабочем месте;
- чувство, что есть люди, которые могут тебя слушать;
- чувство, что твои сотрудники с уважением относятся к личным потребностям друг друга.

Когда человек ощущает, что атмосфера на рабочем месте способствует удовлетворению его эмоциональных способностей, он испытывает гораздо более мощную мотивацию, чем та, которую можно создать за счет материального поощрения.

Слова и поступки руководителя могут подбодрить людей и повысить их уважение к себе. Положительная обратная связь для эффективности должна быть адекватна и искренней.

Для того, чтобы мотивировать других людей, стать человеком влияния, руководителю любого уровня необходимо освоить принцип самомотивации путем повышения самооценки. Степень влияния руководителя на людей зависит от целостности его личности.

В новом полном универсальном словаре Уэбстера слова «целостность» толкуется следующим образом: «приверженность моральным и этическим принципам; прочные моральные устои личности; честность». Целостность личности не зависит от обстоятельств, не основывается на заслугах [2].

Самое лучшее определение самооценки – это насколько руководитель себе нравится. Чем больше он себе нравится, тем лучше он выпол-

няет работу, тем более он в себе уверен и тем большее влияние оказывает на людей, тем больше нравится окружающим, и они хотят с ним работать. Люди низкой самооценки могут уживаться только с отдельными людьми и ненадолго [2].

Разработка эффективной системы стимулирования персонала организации – процесс довольно сложный, в результате ее формирования выработан комплекс мероприятий, повышающих заинтересованность персонала в скорейшем достижении наилучшего для предприятия результата [3].

Достигнутые результаты в организации могут быть выражены следующими показателями:

- выработка/производительность;
- рентабельность;
- финансовые показатели;
- мнение рядовых сотрудников и клиентов;
- рыночная доля предприятия;
- объем продаж [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Методы менеджмента качества*. ООО «РИА «Стандарты и качество», 2006. № 12. 64 с.
2. *Методы менеджмента качества*. ООО «РИА «Стандарты и качество», 2007. № 1. 64 с.
3. *Финансовый менеджмент*. М.: Финпресс, 2007. № 1. 144 с.
4. *Кайро Д.* Суперменеджер: мотивация и самодисциплина. Ростов-н/Д: Феникс, 2004.

РЕИНЖИНИРИНГ И ДАУНСАЙЗИНГ – ОСНОВА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ КОМПАНИИ

*Т.С. Моисеева, студентка 3 курса
ТУСУР, г. Томск, valamina_mts@list.ru*

Ряд исследователей считают, что термины «реинжиниринг» и «даунсайзинг» обозначают «совокупность действий руководства организации, направленных на повышение эффективности, производительности и конкурентоспособности компании». Даунсайзинг как метод радикального преобразования деятельности компании возник намного раньше, чем реинжиниринг: считается, что даунсайзинг появился в начале 1980-х гг., а реинжиниринг – в начале 1990 гг.

Также существует точка зрения, что даунсайзинг выступает составным элементом реинжиниринга. В данном случае даунсайзинг – преобразования, касающиеся именно организационной структуры компании.

И, наконец, третья точка зрения, что реинжиниринг и даунсайзинг – это относительно разные мероприятия, касающиеся радикальных преобразований бизнеса.

Определены отличия, существующие между реинжинирингом и даунсайзингом с точки зрения их взаимодействия с некоторыми элементами организационной культуры компании.

Организационная культура – это, прежде всего, душа социального организма компании. С позиции американского исследователя Э. Шейна, структура организационной культуры делится на три уровня:

«Поверхностный» (символический) – уровень видимых, внешних фактов – изменяется конфигурация организации; изменяются наблюдаемые образцы поведения работников; возможно увольнение или переобучение ряда работников в связи с их несоответствие новым организационным реалиям; принимаются новые работники, как правило, это высококвалифицированные специалисты; возможно изменение «организационного языка» – появляются новые виды коммуникаций вербального и невербального типа; единицей определения трудовых обязанностей становится не отдельный человек, а группа людей.

«Подповерхностный» – уровень провозглашенных ценностей. В результате возможно изменение миссии организации, стратегических, тактических и оперативных целей всех или отдельных подразделений; возможно изменение корпоративного кодекса, меняются лозунги и девизы, методы общения руководства с рядовыми работниками; осуществляется корректировка или полное изменение кадровой, финансовой, технологической, инновационной, маркетинговой политик; изменяется поведение руководства – у менеджеров оказываются востребованными такие качества, как решительность, стремление ко всему новому, способность заразить других людей своей энергией, возрастает роль и значение для жизни организации харизматичных личностей.

«Глубинный» – уровень, затрагивающий область бессознательного в поведении людей (отношение к другим людям, природе, времени и пространству, труду). В качестве элементов этого уровня можно обозначить 5 параметров измерения национальной культуры, которые были предложены голландским исследователем Гертом Хофстидом:

1. Дистанция власти.
2. Стремление избежать неопределенности в окружающей среде.
3. Стремление к индивидуализму или к коллективизму.
4. Преобладание мужского (самоутверждение, успешность, материальный успех, конкуренция, честолюбие) или женского (безопасность, поиск консенсуса, сострадание, качество жизни, общение) начал в жизни общества и человека.

5. Отношение ко времени или, иначе, «конфуцианский динамизм» (время – это поток с определенным вектором или неизменная субстанция).

На примере англо-американских стран: такие составные характеристики реинжиниринга, как радикальность и процессность, будут способствовать повышению эффективности управленческих изменений. Могут возникнуть проблемы в области устранения неопределенности и дистанции власти; высокий уровень индивидуализма будет препятствовать созданию эффективных процессных команд, требующих групповой работы. Ярко выраженная мужественность позволит создать конкурентные условия в работе процессных команд

Более подробный анализ даунсайзинга с позиции различных уровней организационной культуры.

«Поверхностный» – происходит изменение элементов организационной культуры; возможно возникновение атмосферы перемен и ожиданий негативных изменений; проводится массовое увольнение работников, активизируется работа профсоюзной организации; принимаются на работу (как правило, более низко оплачиваемую, чем до сокращения) старые или новые работники.

«Подповерхностный» – возможно преобразование некоторых стратегических, большинства тактических и оперативных целей фирмы; баланс интересов компании смещается в сторону руководства и акционеров; возрастает значение кадровой работы; происходят изменения в работе менеджеров с подчиненными; в организационных коммуникациях особое место начинают занимать сплетни и слухи; происходит отход от семейных отношений к отношениям конкуренции между работниками; решение руководства о минимизации негативных последствий даунсайзинга способствует усилению организационной культуры компании.

«Глубинный» – даунсайзинг может восприниматься как негативное явление. Особенно это характерно для национальных культур, где безработица воспринимается в качестве отрицательного явления. Если увольнения неизбежны, то негативные последствия даунсайзинга компенсируются сильной социальной политикой государства, направленной на борьбу с безработицей (переквалификация, высокие пособия по безработице, психологическая помощь).

Спектр определений даунсайзинга намного шире по сравнению с реинжинирингом: мероприятия, связанные с устранением излишних рабочих мест; оптимизация размеров организации; стратегия преобразования организационного дизайна, рабочих процессов, корпоративной культуры, ценностей, отношений, миссии; реактивная стратегия, целью которой выступают оптимизация размеров предприятия, снижение издержек производства, преобразование рабочих процессов.

Отсюда следуют некоторые отличительные черты даунсайзинга от реинжиниринга:

- Даунсайзинг не должен рассматриваться как фундаментальное, радикальное, существенное изменение в жизни организации.
- Даунсайзинг не обязательно связан с внедрением бизнес-процессов.
- Особое место при проведении даунсайзинга отводится политике сокращения рабочих мест.

Реинжиниринг и даунсайзинг – разные мероприятия, связанные с кардинальными изменениями в жизни фирмы. И при проведении реинжиниринга, и при проведении даунсайзинга организационная культура выступает, с одной стороны, как катализатор этих явлений, с другой – меняется сама.

ЛИТЕРАТУРА

1. Менеджмент в России и за рубежом. М.:Финпресс, 2006. № 4. 144 с.
2. *Виханский О.С., Наумов А.И.* Менеджмент: Учебник. М., 2005.
3. *Рапопорт Б.М.* Инжиниринг и моделирование бизнеса. М.: Экмос, 2001.

ПИФ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ВЛОЖЕНИЯ НАКОПЛЕНИЙ

*Л.Р. Нигманова, студентка; Р.В. Черская, доцент
ТУСУР, г. Томск, ludmila0333@mail.ru*

Паевые инвестиционные фонды (ПИФы) – новая для россиян возможность вложения своих сбережений для их прироста, альтернатива банковским вкладам и наличной валюте. ПИФ – это фонд (т.е. общий котел, денежный мешок), который собирается инвесторами (пайщиками) вкладчину (поэтому паевой, т.е. долевой) и передается профессионалам управляющей компании, для инвестирования этих средств (поэтому фонд – инвестиционный) одним из способов:

- торговли на бирже, используя средства – покупали и продавали акции, другие ценные бумаги – популярный вариант;
- вкладывали средства в недвижимость, землю, бизнес.

ПИФы становятся популярными (рис. 1), это связано с изменениями, происходящими на финансовых рынках страны: снижением процентных ставок по вкладам в банках, падением курса доллара (рис. 2).

В сравнении с НПФ, ПИФ – наиболее выгодный продукт для накопления на старость, дешевый и в долгосрочной перспективе может принести большой доход. Заработанный доход ПИФа достается вкладчикам, за вычетом комиссии управляющей компании (УК), которые начисляются как процент от дохода, поэтому УК заинтересована в эф-

фактивном управлении средствами. Деньги, лежащие на депозите, как правило, не приносят дохода, проценты по вкладу равны или ниже уровня инфляции. Отсутствует и механизм экономической ответственности государства по пенсионной реформе. Государственные сберегательные облигации (ГСО) превращаются в инструмент для размещения пенсионных накоплений. Доходность в 2005 г. 6,8–7,3% годовых, что на 6,8–0,2% меньше, чем в 2004 г., а инфляция составила 10,9%.

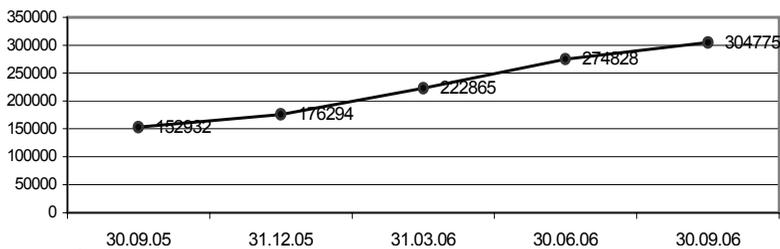


Рис. 1. Динамика роста ненулевых счетов в российских ПИФах

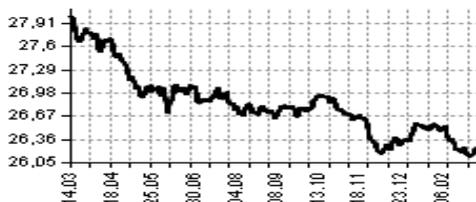


Рис. 2. Динамика курса USD, ЦБ РФ, 2006 г., средневзвешенных процентных ставок по рублевым и валютным вкладам, %

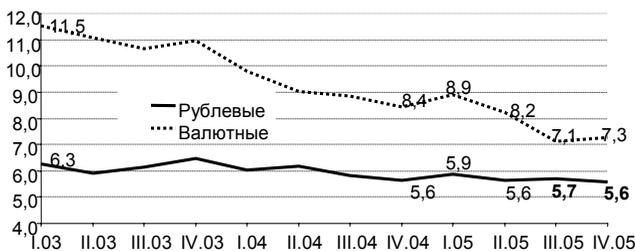
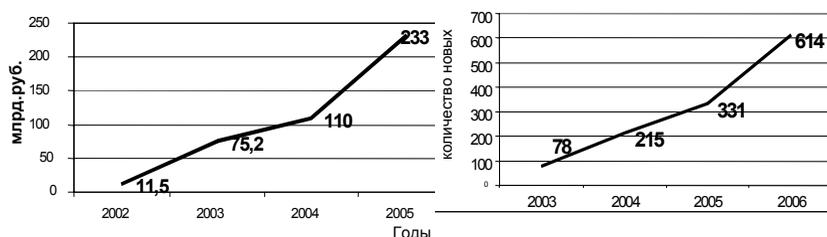


Рис. 3. Объем активов инвестиционных фондов и их количество

Основную долю эмитированных ГСО покупает Пенсионный фонд и средства, накапливаемые гражданами, обесцениваются. Законодательное ограничение возможностей инвестирования средств государственного Пенсионного фонда усугубляет ситуацию, для граждан, доверяю-

сих государству, пенсионная реформа усилиями самого же государства носит конфискационный характер. Проблема пенсионной реформы – высокое налогообложение. Превышение доходами НПФ ставки рефинансирования облагается налогом на прибыль, а после уплаты комиссий и налогов НПФ заберет себе до 15%. При выводе средств из НПФ доход физического лица облагается подоходным налогом. В 2002 г. индекс РТС вырос на треть, паи ПИФов подорожали в полтора раза, НПФ начислили 15% дохода. Результаты пенсионной реформы для населения – например: при зарплате 5000 руб. мужчина 1953 г.р. при росте рынка на 5% в год за десять лет получит прибавку к пенсии 73 руб./мес. Пенсия в НПФ в 2003 г. – около 642,3 руб./мес.



С 2009 г. сокращается объем погашения государственного долга, и снижается потребность бюджета в заемных средствах, а объем пенсионных накоплений, которые размещены в основном в государственные ценные бумаги, возрастает, что ограничит инвестирование средств пенсионных накоплений в полном объеме.

Для накопления будущей пенсии интересно поступить следующим образом – в ПИФ вложить основные средства (возможность забрать средства сразу), а в НПФ направить часть активов, что позволяет уйти от риска «проедания» накоплений.

Активы и количество ПИФ России

Годы	96	00	01	02	03	04	05
Стоимость чистых активов, млн. руб. / Число фондов							
Всего	1/3	4568/32	8298/44	11525/65	75248/143	108949/280	233709/396
Открытые	1/3	357/20	1104/27	2139/39	7435/88	14735/165	30858/207
Интерв-е	-/-	4212/12	7194/17	8772/23	15865/38	21897/51	38753/62
Закрытые	-/-	-/-	-/-	614/3	51948/17	72318/64	164098/127

Преимущества ПИФов – 1) не требуют большого стартового капитала, 2) управляются профессионалами, 3) паи легко покупать и продавать, 4) строго регулируются законами.

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ НА ТРАНСПОРТЕ (ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ)

Н.А. Оленичева

Бурятия, г. Северобайкальск, ул. Полиграфистов, д. 2, кв. 56

Эффективное функционирование железнодорожного транспорта как системы определяется качеством управления, способностью своевременно создавать условия для высокой мобильности и развития с требуемыми технико-экономическими показателями, а также обеспечить выживаемость и конкурентоспособность отрасли в целом и отдельных ее структур.

Конкурентоспособность транспортной продукции представляет собой способность выдерживать конкуренцию услуг-заменителей с точки зрения завоевания одной и той же доли рынка, которая обеспечивает благоприятную реализацию транспортной продукции и необходимый рост доходов транспортного предприятия. Поэтому важно сопоставлять фактические характеристики качества конкретной перевозки с теми же характеристиками аналогичных перевозок, выполняемых конкурентами.

Железнодорожный транспорт является отраслью хозяйства, в которой важное значение имеет не только улучшение экономических и финансовых результатов работы отрасли, но и влияние на результаты работы других отраслей хозяйства. Взаимодействие железнодорожного транспорта с другими отраслями народного хозяйства развивается в направлении повышения качества перевозочного процесса, расширения перечня предоставляемых услуг и, как следствие, привлечения дополнительного объема перевозок. Таким образом, объем перевозок определяется как объемом производства, так и качеством транспортного обслуживания, что особенно актуально в условиях конкуренции.

В условиях интенсивного развития в стране рыночных отношений неизбежно формируется и рынок перевозок грузов и сопутствующих им услуг.

Перспективными для предприятий железнодорожного транспорта следует считать услуги, значительным образом расширяющие круг клиентуры и позиции железнодорожного транспорта на рынке и позитивно воздействующие на общий экономический результат. При этом значительное внимание должно быть уделено вопросам разработки концепции создания услуг рыночной новизны, которая предусматривает:

- формирование предложений по организации новых услуг;
- формирование методов реализации данных услуг;
- достижение максимального качества в ходе работы по внедрению сопутствующих услуг на рынке;

- совершенствование ценовой политики (применение гибкого тарифного регулирования).

Экономическая эффективность процесса обновления услуг может быть достигнута при соблюдении следующих условий:

- определение оптимального времени выхода на рынок (одновременно необходимо приступить к выработке концепции постоянного обновления услуг);

- совершенствование работы с потребителями транспортных услуг;

- достижение экономического эффекта как грузовладельцев, так и на транспорте за счет обновления не только самих услуг, но и технологий их производства;

- разработка системы управления, контроля и стимулирования качественного выполнения услуг.

С целью повышения эффективности рыночной деятельности необходимо регулярно оценивать конкурентоспособность услуг на базе экономических, технологических и экологических показателей. Для оценки реальных возможностей в конкурентной борьбе транспортные организации должны придавать большое значение анализу своих сильных и слабых сторон, разрабатывать меры и средства, за счет которых они могли бы повысить свою конкурентоспособность.

Осуществляемое реформирование отрасли, в первую очередь, предусматривает создание благоприятного предпринимательского и инвестиционного климата. Необходимость структурных изменений вызвана потребностью в реализации конкурентных преимуществ и предполагает проведение экономического обоснования по их влиянию на повышение рыночной стоимости реформируемых структурных подразделений.

Различные схемы структурных изменений в отрасли и все прочие направления ее реформирования могут рассматриваться как:

- создающие оптимальные условия для повышения качества транспортной продукции и технологических процессов с учетом внутранспортного эффекта;

- сокращающие эксплуатационные расходы;

- повышающие инвестиционную привлекательность;

- увеличивающие рыночную стоимость предприятия.

Однако эти направления, являясь самостоятельными, дополняют друг друга и должны быть рассмотрены в тесной взаимосвязи.

Для предприятий железнодорожного транспорта, деятельность которых сопряжена с достаточно жесткими конкурентными условиями и высоким уровнем риска, финансовая стабильность может быть обеспечена формированием конкурентного статуса, предполагающего использование возможностей финансового и имущественного потенциала же-

лезных дорог. Под конкурентным статусом предприятия понимают возможности предприятия соответствовать требованиям конкурентного рынка в сравнении с другими предприятиями, представленными на рынке. Возможности реализации конкурентных преимуществ предприятия определяются его более высоким уровнем имущественного и финансового потенциала по сравнению с конкурентами.

Имущественный и финансовый потенциал железнодорожного транспорта целесообразно рассматривать как экономико-организационную предпосылку формирования его конкурентного статуса; как запасы ресурсов (финансовых, материальных, трудовых, информационных); как источники доходов отрасли, обеспечивающие стабильную текущую и перспективную деятельность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Осинов Ю.М.* Конкурентоспособность наукоемкой машиностроительной продукции: экономика и менеджмент / ТУСУР. Томск, 2002. 247 с.
2. *Терешина Н.П., Шкурина Л.В.* Конкурентоспособность железнодорожного транспорта: оценка имущественного потенциала. М.: УМК МПС России, 2002. 128 с.
3. *Иловайский Н.Д., Киселев А.Н.* Сервис на транспорте (железнодорожном) М.: Маршрут, 2003. 585 с.
4. *Гурьев А.Е.* Конкуренция: иллюзия или реальность? // РЖД-Партнер, 2004. № 3.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

*В.В. Орлова, студентка 3курса
ТУСУР, г. Томск, vital824@mail.ru*

Невозможно назвать точную дату возникновения учета. Учет возникал постепенно, долго и неопределенно. Еще до н.э. люди стали вести хозяйство, и бухучет возник как практическая деятельность. 500 лет назад вышла книга Л. Пачоли о бухгалтерском учете (трактат). Началось литературное осмысление бухгалтерского учета. 100 лет назад возникли первые теоретические конструкции бухгалтерского учета (счетоведение).

Первые торговые операции были зарегистрированы в Шумере на камнях около 3600 г. до н. э. С 3200 г. до н. э. там возникло счетоводство на глиняных табличках. Это предопределяло систематическую регистрацию в учете. Папирусы древнего Египта (3400– 2980 гг. до н. э.) способствовали развитию хронологической регистрации. Первые инвентаризационные описи также появились в Египте, где каждые два года проводилась инвентаризация всего движимого и недвижимого

имущества (дискретная инвентаризация), затем она была заменена текущей инвентаризацией (постоянной). Однако вплоть до IX в. н.э. встречаются лишь хаотические инвентарные описи. И только после IX в. отчетливо выделяются 4 группы ценностей: здания, сооружения; хозяйственный инвентарь; продукты и скот.

Наиболее развит учет был в Англии. В его основу была положена инвентарная опись, которая называлась «Книга страшного суда». Зародился регистр шахматной формы. В Англии была развита система учета кассовых операций. Велись книги, где в одной части записывали приход, во второй – расход.

В Северной Италии около 1250–1350 гг. появляется система двойной записи, суть которой заключалась во введении в простую бухгалтерию счета собственных средств. В результате все факты хозяйственной жизни дважды отражаются в учете. В 1678 г. Ирсон отметил, что в Средневековье формируются три учетные парадигмы: камеральная бухгалтерия (т.е. основным объектом учета является касса, ведется регистрация поступления и выплат денег); простая бухгалтерия (включающая все имущественные и личные счета. Они ведутся по принципу дебет-кредит, но в учетную совокупность не входят счета собственных средств, еще нет системы); двойная (которая уже включает счета собственных средств).

С XIII века до середины XIX в. двойная бухгалтерия пользовалась огромной популярностью во всем мире. Решающим моментом в ее успехах был выход в 1494 г. книги великого итальянского математика Луки Пачоли «Сумма арифметики, геометрии, учения о пропорциях и отношениях», трактат которой «Трактат о счетах и записях», содержит подробное описание применения двойной бухгалтерии к практике торгового предприятия. Книга оказала огромное влияние на все последующее развитие учетной мысли.

Выдающимся автором после Л. Пачоли был Жак Савари. Эпоха его влияния продолжалась с конца XVII по начало XVIII вв. Савари навсегда останется в истории учета как человек, который разделил счета на синтетические и аналитические, практиковал торговую калькуляцию, классифицировал балансы на инвентарные (оценка по себестоимости) и конкурсные (оценка по текущим ценам).

Середина XIX в. – вот тот рубеж, когда в различных странах Европы стала развиваться научная мысль. При этом зарождение теории учета коренным образом изменило характер представлений об учитываемых объектах. Первоначально использовался только прямой учет (инвентаризация). Потом возникли документы, и объектом учета стали выступать уже не сами факты хозяйственной жизни, а информация о них.

В дореволюционной России бухгалтер изначално развивался в целом по канонам европейской бухгалтерии. Отмена крепостного права и развитие капитализма явились мощным стимулом бухгалтерской мысли в России. В своем развитии она прошла несколько этапов, первый из которых начинается с трудов двух крупных ученых второй половины XIX в. П.И. Рейнбота и А.В. Прокофьева.

С работ Рейнбота начинается оперативный учет, к которому он относил все, что учитывается на предприятии, но не в бухгалтерских регистрах. А.В. Прокофьев настаивал чтобы каждая операция записывалась в журнал отдельно и заносилась в Главную книгу тоже отдельно. Его пропаганда имела успех.

История бухгалтерского учета в СССР продолжила традиции старой дореволюционной России. Октябрьская революция на первом этапе была демократической и как бы «заморозила» разрушавшиеся из-за нестабильности социально-экономической жизни производственные отношения. Начиная с октября 1917 до лета 1918 г. в стране продолжало существовать частное предпринимательство, наблюдались тенденции, получившие развитие в годы НЭПа. В этот период бухгалтер не обогатился новыми идеями, но и не растерял старых.

Уже 5 декабря 1917 г. было издано постановление «Об образовании и составе Коллегии комиссариата государственного контроля». В составе комиссариата была создана Центральная государственная бухгалтерия, которая должна была составлять к концу отчетного периода генеральный баланс и отчет для представления и утверждения Всероссийского съезда Советов рабоче-крестьянских и солдатских депутатов.

В марте 1998 г. Правительством РФ была принята Программа реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности. Целью этой Программы является приведение российской системы бухгалтерского учета в соответствие с требованиями рыночной экономики и международными стандартами финансовой отчетности. 2000 г. стал последним годом в выполнении этой Программы. В соответствии с принятой Программой для достижения поставленных целей было предусмотрено проведение трех блоков мероприятий: обновление нормативной базы бухгалтерского учета; становление бухгалтерской профессии; повышение квалификации бухгалтерских кадров.

В конце 2000 г. Минфин России утвердил новый План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и инструкцию по его применению. Подготовлена и внесена на рассмотрение в Правительство РФ новая редакция ФЗ «О бухгалтерском учете». Изменения, внесенные в проект ФЗ, согласуются с новациями, выте-

кающими из положений по бухгалтерскому учету (отдельные правила, терминология и др.). В ходе выполнения Программы реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности были определены четыре группы организаций, по-разному формирующих бухгалтерскую отчетность в соответствии с российскими правилами бухгалтерского учета.

ИЗМЕНЕНИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТАХ АУДИТА

*Т.Е. Осокина, студентка 3 курса
ТУСУР, г. Томск, Tatyanka@yandex.ru*

С 15 июня 2006 г. начинают действовать дополнения к Международному стандарту по контролю качества 1, внесенные в него в связи с вводом в действие новой версии стандарта Международного стандарта аудита 230 «Документирование аудита».

Основные изменения в требованиях к организации системы внутрифирменного контроля качества аудиторской фирмы связаны с тем, что в Международных стандартах по контролю качества 1 введены:

- обязательные требования к структуре системы внутрифирменного контроля качества;
- обязанность документировать политики и процедуры, а также элементы системы внутрифирменного контроля качества.

Важным нововведением являются положения п. 8, 94 Международных стандартов по контролю качества 1, которые устанавливают рамочные требования к организации внутрифирменного документирования системы внутрифирменного контроля качества.

Новым требованием, существенно влияющим на объем трудозатрат по проведению аудита финансовой отчетности, является требование о проведении для этих аудитов контрольных проверок вторым партнером (или независимым партнером) с целью получения объективной оценки основных суждений, сделанных рабочей группой, и заключений, представленных в отчете (п. 60-72 Международных стандартов по контролю качества 1).

Существенным моментом является установление в п. 36 этого стандарта требования не выдавать аудиторский отчет (заключение) по аудиту финансовой отчетности компаний, чьи бумаги находятся в листинге, пока не будет закончена проверка контроля качества выполнения аудиторского задания.

Установлено и общее требование к квалификации и полномочиям сотрудников аудиторской фирмы, отвечающих за содержание системы

внутрифирменного контроля качества (п.12 Международных стандартов по контролю качества 1): любой сотрудник, который несет ответственность за обеспечение функционирования системы контроля качества фирмы по распоряжению ответственного лица или управляющего совета партнеров, должен обладать уместным и существенным опытом и возможностями и, если необходимо, полномочиями для того, чтобы нести такую ответственность.

Стандарты подробно рассматривают требования в части обеспечения независимости в отношении клиента со стороны аудиторской фирмы и ее сотрудников. В соответствии с п. 18-20 Международных стандартов по контролю качества 1 аудиторская фирма обязана разработать внутрифирменные политики и процедуры, гарантирующие, что фирма, ее персонал и иные привлеченные к аудиту лица (т.е. привлеченные по контрактам эксперты) соответствуют требованиям независимости, а также поддерживают независимость в соответствии с требованиями Кодекса этики и национальными этическими требованиями. В стандартах разработаны обязательные требования к персоналу по информационному обеспечению соблюдения связанных с независимостью требований. Такое обеспечение необходимо, чтобы фирма и ее персонал могли своевременно определить, соответствуют ли они требованиям независимости, и чтобы фирма могла поддерживать и обновлять свои информационные базы по независимости, а также предпринимать соответствующие действия относительно выявленных угроз независимости.

Что касается человеческого фактора, то в п. 20 Международного стандарта аудита 220R (в развитие требований п. 45 Международных стандартов по контролю качества 1) установлено, что компетентность и возможности персонала – это «...понимание и практический опыт по проведению аналогичных по существу и по сложности проверок, полученные на основании опыта и тренинга; понимание профессиональных стандартов и регулятивных и юридических требований; уместные технические знания, включая знания соответствующих информационных технологий; способность применять профессиональное суждение; понимание политики и процедур фирмы по контролю качества».

Особое внимание в стандартах уделено системе внутрифирменного контроля качества в части организации независимых проверок контроля качества, по крайней мере для всех заданий по аудиту финансовой отчетности юридических лиц, чьи бумаги находятся в листинге.

В п. 63 Международных стандартов по контролю качества 1 указано, что необходимо установить процедуры по определению: природы, времени проведения и степени проверки контроля качества; критериев назначения контролеров качества; требований по документированию проверки контроля качества выполнения задания.

А в п. 78,79 Международных стандартов по контролю качества 1 сформулированы требования к инспектированию аудиторских заданий.

Под инспектированием также понимается отбор для проверки отдельных заданий. Некоторые из них могут отбираться без предварительного информирования аудиторской группы. Проводящие инспектирование сотрудники не должны входить в состав аудиторской группы или участвовать в проверке контроля качества отобранного для проверки задания. При определении масштаба инспектирования фирма может принимать во внимание выводы независимой внешней программы по инспектированию – внешней проверки контроля качества со стороны общественных профессиональных организаций или регулирующих органов.

Отдельно в Международных стандартах по контролю качества 1 рассмотрены вопросы, связанные с разрешением конфликтных ситуаций помимо профессиональных разногласий, как это предписано требованиями частей Л (п.100.16 – 100.21) и С (разд. 310) Кодекса этики. Эти вопросы относятся к урегулированию конфликтных ситуаций как внутри фирмы, так и с внешними организациями.

Аудиторская фирма обязана установить политики и процедуры по отношению к жалобам и выдвигению обвинений (как со стороны персонала фирмы, так и от внешних организаций), в том числе связанных с тем, что работа, выполненная фирмой, не соответствует профессиональным стандартам и регулятивным и юридическим требованиям; а также по выдвигению обвинений в невыполнении требований системы контроля качества фирмы (п. 89 Международных стандартов по контролю качества 1).

Рекомендации, содержащиеся в новых международных стандартах по организации контроля качества аудита, направлены на создание и функционирование всеобъемлющей системы контроля качества на уровне аудиторской фирмы и на обеспечение контроля качества выполнения аудиторских заданий, в особенности применительно к аудиту финансовой отчетности общественно значимых компаний.

ЭФФЕКТИВНАЯ ПРОЦЕНТНАЯ СТАВКА

*Г.С. Панова, студентка 5 курса
TUSCVP, г. Томск, panova_gs@mail.ru*

Когда человек обращается в банк, его интересует процентная ставка, называемая банком. Это естественно: переплачивать за пользование кредитом никто не хочет. В этом случае он совершает большую ошибку,

потому что процентная ставка, декларируемая банками, отличается от той, по которой заемщик фактически платит. Дело в том, что во многих банках существуют дополнительные комиссии: где-то есть комиссия за выдачу кредита, где-то – за ведение ссудного счета. Как посчитать, какая программа действительно выгоднее? Для этого используется эффективная процентная ставка, с ее помощью можно объективно сравнить выгодность того или иного кредита. Эффективная процентная ставка – это годовая процентная ставка по кредиту, с учетом всех расходов, произведенных за время пользования кредитом.

С 1 июля 2007 года Банк России обязал банки раскрывать эффективные ставки по кредитам физических лиц, то есть показывать потенциальным заемщикам, сколько процентов им придется платить за кредит с учетом всех дополнительных банковских комиссий. По данным ЦБ, эффективная ставка по кредитам доходит до 45–50% при стоимости ресурсов для банков максимум в 6%. Все дело в том, что декларируемые 20–28% годовых процентной ставки дополнительно увеличиваются различными комиссиями, которые банки берут, например, за открытие и обслуживание ссудного счета, за снятие наличных в кассе или банкомате, за просрочку по кредиту или, напротив, его досрочное погашение.

Не исключено, что к решению Центробанк подтолкнуло дело, выигранное уже в двух инстанциях Роспотребнадзором у одного из лидеров потребкредитования – HomeCredit и FinansBank. Ведомство потребовало от банка вернуть заемщику суммы, которые тот переплатил из-за введенных комиссий. Этот случай настолько встревожил банковское сообщество, что Ассоциация российских банков даже обратилась в Верховный Суд с просьбой лишить Роспотребнадзор возможности применять нормы закона «О защите прав потребителей» к банковскому бизнесу. Но в ноябре суд ответил, что ведомство может это делать. Чтобы помочь банкам избежать проблем с клиентами, ЦБ недавно выпустил письмо, согласно которому тем из них, кто занимается массовым кредитованием, придется руководствоваться единой методикой расчета эффективной ставки. Центробанк проиллюстрировал письмо примерами расчетов. Один из них – потребительский кредит на год со ставкой 29% годовых и ежемесячной комиссией за ведение счета в размере 1,9% от суммы кредита. Эффективная ставка по такому кредиту в примере ЦБ равна 89,78%. Все комиссии и расходы по кредиту должны быть приведены к единому показателю – годовой ставке в процентах от суммы задолженности. Например, годовой процент за пользование кредитом (в этом примере 29%) суммируется с ежемесячной комиссией за ведение счета, помноженной на 12 ($1,9\% \times 12$). В расчетах также участвуют комиссия за снятие наличных, штрафы за просрочку платежа и другие

сборы. В результате, после сложения всех этих показателей, приведенных к годовой ставке, получается эффективная ставка. Но и это еще не все. Базой для расчета процентной ставки и, например, ежемесячной комиссии за ведение счета могут быть разные суммы. Например, процентная ставка может начисляться на остаток задолженности (таким образом, выплаты процентов со временем становятся меньше), а комиссия за ведение счета – на изначальную сумму кредита. Все эти тонкости придется учитывать при расчете. Поэтому даже если банки, руководствуясь рекомендациями ЦБ, вывешивают в своих офисах эффективные ставки по кредиту вместе со списком комиссий, формулами и примерами расчетов, проверить все самому рядовому заемщику будет крайне затруднительно. Предоставить информацию заемщику в наиболее удобной форме можно, если на одном листе указать все единовременные и ежемесячные комиссии, а также детальный график платежей. Так клиент будет заблаговременно и точно знать сумму ежемесячных расходов и то, во сколько ему обойдется весь кредит.

Этим способом уже воспользовался банк «Русский стандарт». В дополнение к существующим программам экспресс-кредитования, по которым взимаются допкомиссии, он ввел новый вид экспресс-кредита со ставкой 36% и отсутствием каких бы то ни было комиссий. Еще одним выходом из ситуации для банков, по мнению аналитиков, может стать перераспределение эффективной ставки между различными видами кредитов. Уменьшение комиссий в потреб- и экспресс-кредитовании существенно снизит эффективные ставки по этим видам кредитов, а увеличение их в той же ипотеке, где разница между заявленной и эффективной ставками не превышает 2,5%, в силу длины кредита не окажет разрушительного эффекта. При этом снижение эффективной ставки по экспресс-кредитам с 70 до 40–45% позволит сохранить спрос на них населения.

Решение ЦБ по эффективным ставкам вызвало крайне негативную реакцию банкиров, прогнозировавших резкий спад в сегменте розничного кредитования после 1 июля 2007 г. Подсчитав эффективные ставки по разным видам кредитования для 60 банков-лидеров, можно сказать, что результаты анализа заявленных и реальных ставок по отдельным сегментам рынка кредитования впечатляют. Если по ипотечным кредитам расхождения составили всего 0,6–2,4%, по авто – 0,2–24,1%, то разрыв в ставках за счет скрытых комиссий по потребкредитам на неотложные нужды и экспресс-кредитам в торговых сетях достигли 54 и 71% соответственно. При этом лидерами по размеру расхождения между заявленной и эффективной ставками в каждом сегменте стали банк «Союз» (ипотека), «Русский стандарт» (автокредиты), Альфа-банк (кре-

дены на неотложные нужды) и СКБ-банк (экспресс-кредиты в торговых сетях).

Формула, предложенная Банком России для расчета эффективной ставки по кредитам, искусственно завышает процентные ставки. Но завышенные размеры эффективной ставки, которые складываются из расчета по формуле ЦБ, должны отчасти компенсировать невключение в расчет комиссий, поступающих в доход небанковских организаций за сопутствующие кредиту услуги: оценку, страховку, регистрацию и т. п. Например, учет в эффективной ставке стоимости страхового полиса каско, требуемого большинством банков при выдаче автокредитов, мог бы увеличить эффективную ставку в среднем на 20%. Возьмем несколько реальных кредитов в реальных банках. Ипотечный кредит \$80 тыс. на 10 лет под 10% годовых. За получение кредита необходимо заплатить 2% суммы кредита и еще 1% размера кредита, увеличенного на 10%, – за страхование. По формуле ЦБ эффективная ставка (APR) такого кредита – 10,65%, а реальная по расчетам CreditStar – 13,003%. Теперь рассмотрим автокредиты. Итак, стоимость автомобиля 350 тыс. руб., первоначальный взнос 50 тыс. руб., кредит 300 тыс. руб. на 36 месяцев под 11,9%. Дополнительных комиссий нет. Страховка 9,99% от размера кредита в год. ЦБ APR – 12,59%, CreditStar APR – 31,191%. Второй автокредит – стоимость автомобиля 350 тыс. руб., первоначальный взнос 50 тыс. руб., кредит 300 тыс. руб. на 36 месяцев под 9%. Комиссия за выдачу кредита – 4000 руб. Комиссия за ведение ссудного счета – 0,3% ежемесячно от суммы выданного кредита. Страховка – 9,99% стоимости автомобиля в год. ЦБ APR – 17,52%, CreditStar APR – 37,700%.

Тем не менее раскрытие банками эффективной ставки при сохранении существующей структуры и размера комиссий приведет к падению доходности розничного кредитного бизнеса. В этой связи можно утверждать, что в будущем банки полностью откажутся от кредитов наличными и кредитов в торговых сетях, переориентировавшись на кредитные карты. Предлагая карточный кредит, банк сможет снизить ставку по этому продукту и одновременно зарабатывать на комиссиях по операциям с пластиковыми картами. Ведь комиссии по обслуживанию карт не попадают в состав затрат на обслуживание кредитного продукта. Именно на такую схему перешло все западное банковское сообщество.

ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

А.А. Пинегин, студент 3 курса

ТУСУР, г. Томск

Кадровая политика представляет собой выработку определенного набора кадровых решений, касающихся отдельных лиц или их групп, в целях обеспечения нормального функционирования организации: решений по найму, расстановке, продвижению, обучению, стимулированию и оплате, увольнению кадров. В основе этих решений – разнообразные методы оценки персонала и кадрового состояния организации в целом.

Особая задача этой оценки – отбор так называемого ключевого персонала, формирование «кадрового ядра» организации, предопределяющего как ее текущее функционирование, так и развитие. Речь идет об отборе не только лучших на данный момент работников, но и способных активно влиять на непрерывный процесс обновления производства (это особенно важно в условиях функционирования в организации инновационных проектных структур).

Опыт западных фирм в кадровой политике показал успешное внедрение таких средств, как центры оценки персонала. Центры оценки персонала – это особые подразделения, создаваемые либо при кадровых службах фирм, либо как самостоятельные звенья в системе управления фирмой, для отбора кандидатов на управленческие должности и специальные программы по развитию персонала.

Программы проверки кандидатов в центрах рассчитаны, как правило, на 1–3 дня с отрывом от работы. Группа подбирается в составе 6–15 человек.

На роль оценщиков приглашают обычно управляющих, занимающих должность на два-три уровня выше предлагаемой для испытания и не имеющих текущих рабочих взаимоотношений с кандидатами на должность. По мнению западных специалистов, управляющие более высокого уровня скорее обратят внимание на качества, определяющие высокий потенциал к продвижению.

Членами команды оценщиков часто бывают также приглашаемые фирмами опытные консультанты-психологи, специалисты по оценке и отбору персонала.

Центры оценки – комплексный метод выявления личных качеств работника, и, в первую очередь, его потенциала. Американские специалисты выделяют примерно 25–30 основных направлений работы по выявлению личных качеств работников, которая ведется в этих центрах. В частности, оцениваются следующие качества работника:

- способности работника и желание их развивать;

- степень понимания проблем качества;
- восприятие чужих мнений;
- умение искать «болевы́е точки» и альтернативные решения в сложных ситуациях;
- переносимость условий неопределенности;
- сопротивляемость стрессу;
- способность отсрочить свое немедленное вознаграждение ради будущих общих выгод фирмы и работника(!);
- способность рационально планировать свою работу и т.д.

Важно, что эти качества оцениваются в привязке к возможной будущей работе, а не к той, что выполняется в данный момент.

В набор упражнений, используемых при оценке работников, как правило, входят:

1. Разбор деловых бумаг. Этот метод состоит в специальном подборе служебных документов, отражающих характер работы в той должности, на которую идет отбор, по которым испытуемому требуется подготовить ответ, принять решение либо отклонить его или запросить дополнительную информацию. Время на ознакомление и принятие решения ограничено обычно 20 или 30 мин.

Задания, содержащиеся в упражнении, самым тщательным образом подобраны и стандартизированы, т.е. допускают строгую интерпретацию и количественную оценку.

2. Групповое обсуждение. Претендентов, выполняющих разбор деловых бумаг, объединяют в небольшие группы, в которых они должны обсудить друг с другом принятые решения и действия, обосновать их и составить полный набор возможных решений

3. «Интервьюирование наоборот». Это упражнение состоит в том, что испытуемому предлагают провести собеседования с несколькими кандидатами и решить вопрос об их «приеме на работу». При этом испытуемый и оценщики меняются местами. Оценщики играют роль претендента на вакантную должность. Испытуемый должен правильно выявить в ходе собеседования опыт работы, квалификацию, биографию, черты характера претендента. Это упражнение рассчитано на проверку способности правильно оценивать и подбирать работников, причем в ситуации, приближенной к реальной.

4. Собеседование с претендентом на должность. В большинстве западных фирм собеседование является заключительным этапом отбора на определенные должности как вновь нанимаемых работников, так и уже занятого персонала. И не случайно овладению этому навыку в центрах оценки уделяется большое внимание.

В ряде фирм, где отбор персонала производится наиболее тщательно, часто используют практику повторного собеседования с претендентом, когда он дважды приглашается на беседу, с тем, чтобы уточнить данные первоначальной оценки. Цель собеседований – найти работника с большими потенциальными возможностями, а это требует немало усилий.

Трудность отбора кандидата на основе оценки в ходе собеседования состоит в том, что этот отбор делается среди работников, нередко с формальной точки зрения в равной мере квалифицированных. Сложность задачи – в поиске признаков, позволяющих судить не только о результатах, которых работник добился в прошлом, но и о том, как он поведет себя на новой работе или на новой должности, каких результатов можно ожидать от него в будущем.

Заключение центра оценки строится развернуто:

– приводится подробное перечисление деловых и личных качеств оцениваемого, продемонстрированных способностей, степени готовности к занятию конкретной должности, перспективности для последующего продвижения, руководства инновационными проектными структурами;

– определяется, к какому стилю работы тяготеет сам испытуемый, и при каком руководителе он сможет работать с наибольшей отдачей, к какого рода задачам и функциям он проявляет склонность;

– указываются недостатки, на которые следует обратить особое внимание;

– даются рекомендации по повышению квалификации и т.д.

Таким образом, данный способ оценки подбираемого персонала позволяет наиболее полно оценить качества возможного работника, его потенциал и стремление внести вклад в развитие организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Балашов Ю.* Оценка персонала – основа кадровой политики зарубежных фирм // *Кадры предприятия.* 2003. №9.
2. *Спасенова Г.* Кадры предприятия // *Мир климата.* 2005. №7.

РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА В УПРАВЛЕНИИ ИНФЛЯЦИЕЙ

Е.Ю. Пискунов, ВСКТУ, ЭкФ, 5 курс

Р.А. Орехова, научный руководитель, к.э.н. профессор ВСГТУ

Как известно, инфляция является одним из важнейших параметров функционирования любой экономической системы. Ее регулирование не всегда приводит к положительным и однозначным результатам по

причине того, что в области инфляции до сих пор нет единой, универсальной теории, позволяющей применять ее ко всем случаям. Особенно остро проблема инфляции встает в странах с экономикой сырьевой направленности.

Существуют две основные концепции относительно природы и методов борьбы с инфляцией:

– монетаристская, которая утверждает, что инфляция растет из-за чрезмерного денежного обращения в экономике, т.е. регулятором является денежная масса (денежный агрегат M_2).

– немонетаристская, здесь ключевым является рост производства (индекс промышленного производства или ИПП).

Так как инфляция – это многофакторное социально-экономическое явление, изолированное применение данных концепций для борьбы с инфляцией недопустимо. Целесообразнее будет использовать их в сочетании друг с другом. Причем на разных участках экономического цикла это сочетание должно быть различным. Так в период инвестиционной фазы и фазы роста наиболее эффективным будет увеличение производства, т.к. у экономики еще есть большой потенциал роста и излишняя стерилизация денежной массы приведет только к замедлению экономического роста. В период стагнации, когда потенциал роста экономики уже исчерпан и отдача инвестиции низка, единственным регулятором инфляции будет являться стерилизация денежной массы.

В данной работе была сделана попытка смоделировать инфляцию, доказав роль производства как важнейшего фактора ее регулирования, с помощью корреляционного регрессионного анализа, путем построения рекурсивной системы эконометрических уравнений. В работе использовались ежемесячные данные банковской статистики с 2002 по 2006 г. (www.cbr.ru), в результате чего была построена следующая модель, из которой следует, что при росте на 1% доли собственного производства в обороте розничной торговли инфляция снижается на 1,4%:

$$\begin{cases} ИПЦ = 123,8 - 1,4ИПП / ОРТ \\ ИПП = 98,6 + 0,02ИвОК - 0,2КС + 0,1ОРТ \\ ОРТ = -157,2 + 0,7ДДН + 1,9Д \end{cases}$$

Где $ИвОК$ – инвестиции в основной капитал, $КС$ – средняя ставка по кредитам нефинансовым организациям, $ДДН$ – денежные доходы населения, $Д$ – расходы населения на покупку товаров и услуг, в % к доходу, $ОРТ$ – оборот розничной торговли, $ИПЦ$ – индекс потребительских цен, $ИПП$ – индекс промышленного производства.

ИНСТРУМЕНТЫ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ

М.К. Разуваева, студентка 2 курса каф. экономки

ТУСУР, г. Томск, savag87@mail.ru

Проблема инфляции в России – одна из наиболее актуальных и широко обсуждаемых как в теоретическом, так и в практическом отношениях. Спектр суждений настолько широк и противоречив, что возникает необходимость серьезного рассмотрения этой проблемы.

В условиях стабильного экономического развития России высокая инфляция создает серьезные трудности всем: правительству – замедляет рост ВВП и делает недостижимой задачу его реального удвоения в течение 10 лет; бизнесу – лишая его инвестиционных и кредитных возможностей; населению – не позволяет сделать необходимые накопления, снижая уровень жизни.

Основными инструментами и методами денежно-кредитной политики Банка России на период 2000–2005 гг. были: рефинансирование банков; процентные ставки по операциям Банка России; нормативы обязательных резервов; операции на открытом рынке с государственными ценными бумагами. Они во многом были определены потребностями банковского сектора, которые, в свою очередь, были зависимы от конъюнктуры мировых финансовых и товарных рынков, динамики потоков капитала, состояния бюджетной сферы и активизации факторов внутреннего спроса.

В 2005 г. Банк России проводил операции рефинансирования путем проведения ломбардных кредитных аукционов на сроки, устанавливаемые в зависимости от текущей конъюнктуры, складывавшейся на денежном рынке, предоставление банком внутренних кредитов. Кроме того, в целях предоставления кредитным организациям возможности эффективного управления обязательных резервов Банк России предлагал проводить операции предоставления ломбардных кредитов Банка России по фиксированной процентной ставке на срок до 7 дней. Также в 2005 г. кредитным организациям предоставлялась возможность использования Системы электронных торгов Московской межбанковской валютной биржи для получения ломбардных кредитов Банка России (как на аукционной основе, так и по фиксированным процентным ставкам). Регулирование процентных ставок по собственным операциям Банка России является одним из важных инструментом денежно-кредитной политики, способствующих достижению ее основной цели.

Банк России продолжит работу по развитию и совершенствованию в банковском секторе системы противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию тер-

роризма. При этом за основу будет принята новая редакция 40 рекомендаций Группы разработки финансовых мер борьбы с отмыванием денег (ФАТФ), принятая на 14-м пленарном заседании ФАТФ в июне 2003 г.

В кредитно-денежной политике для ограничения предложения денег, для того, чтобы понизить расходы и сдерживать инфляционное давление, используется политика дорогих денег. Смысл ее заключается в понижении резервов коммерческих банков. Это делается следующим образом:

Центральные банки должны продавать государственные облигации на открытом рынке, для того чтобы урезать резервы коммерческих банков. Увеличение резервной нормы автоматически освобождает коммерческие банки от избыточных резервов и уменьшает размер денежного мультипликатора. Подъем учетной ставки снижает интерес коммерческих банков увеличивать свои резервы посредством заимствования у центральных банков. Среди трех видов денежного контроля (операции на открытом рынке, изменение резервной нормы, изменение учетной ставки) наиболее важным регулирующим механизмом являются операции на открытом рынке.

Три основных инструмента кредитно-денежной политики периодически дополняются некоторыми менее важными средствами контроля в форме селективного регулирования, которое касается фондовой биржи, покупок в рассрочку и увещевания.

Обратившись к политике дорогих денег для ограничения инфляции, мы обнаружим, что чистый экспорт сократится. Это означает рост торгового дефицита. (Проблема: инфляция → политика дорогих денег → более высокая процентная ставка → возросший спрос на национальную валюту за границей → стоимость национальной валюты повышается → чистый экспорт сокращается → сокращается совокупный спрос). Следовательно, политика дорогих денег, проводимая для смягчения инфляции, противоречит задаче корректировки дефицита торгового баланса.

Факторы, определяющие дальнейшее развитие российской экономики, повышение ее открытости и привлекательности для инвесторов, могут способствовать более значительному притоку иностранного капитала в страну. В этих условиях Банк России будет готов к применению всего спектра инструментов денежно-кредитной политики, включая использование процентных ставок по своим операциям, и политики валютного курса.

Вместе с тем в случае более заметного ослабления платежного баланса, связанного либо со снижением экспорта, либо с усилением оттока капитала при росте процентных ставок на внешних рынках, у кредитных организаций может возникнуть недостаток ликвидности, что

потребуется от Банка России более активного использования инструментов рефинансирования и увеличения валового кредита банкам.

Показатели денежной программы на 2007 г. (млрд руб.) *

1.01.2007	1.01.2008				
Оценка	I вариант	II вариант		III вариант	IV вариант
Денежная база (узкое определение)	3095	3582	3687	3781	3828
–наличные деньги в обращении (вне Банка России)	2948	3405	3504	3592	3635
– обязательные резервы	146	176	183	188	193
Чистые международные резервы	7964	9354	10 465	11 412	12 092
– в млрд долл. США	277	325	364	396	420
Чистые внутренние активы	–4869	–5772	–6779	–7632	–8264

* Показатели программы, рассчитываемые по фиксированному обменному курсу, определены исходя из официального курса рубля на начало 2006 г.

Банк России придает большое значение обеспечению согласованности в реализации денежно-кредитной и бюджетной политики. При этом будет учитываться влияние бюджетных факторов на состояние денежного рынка. В случае ослабления бюджетной политики Банк России в целях предотвращения возможных инфляционных последствий будет вынужден принимать меры, направленные на корректировку параметров денежно-кредитной политики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деньги и кредит. №11. 2006.
2. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2007 год / Минэкономразвития России. 2006. Август.)

**КАЧЕСТВО ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОЛОГОДСКОЙ
ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ**

В.В. Ригина, м.н.с.

ВНКЦ ЦЭМИ РАН, г. Вологда, т. 54-43-95, vvd@vscc.ac.ru

Негативные тенденции в режиме воспроизводства населения, а он представляет сегодня естественную убыль, в недалеком будущем по-

влечет сокращение численности трудовых ресурсов, что окажет серьезное влияние на экономику и социальное развитие региона. В данной ситуации все большее значение приобретает качественное состояние имеющихся трудовых ресурсов.

Целью исследования явилось комплексное изучение текущего состояния трудового потенциала региона, количественное измерение и оценка частных и интегральных индексов качества трудового потенциала Вологодской области; анализ динамики и выявление соответствия качественных характеристик требованиям общества; выработка и обоснование научных подходов к управлению воспроизводством трудового потенциала и повышению его качества, а также мероприятий, обеспечивающих эффективное развитие данных процессов.

Были апробированы на региональном уровне методика и техника количественного измерения и оценки качества трудового потенциала, разработанные Институтом социально-экономических проблем народонаселения РАН; выявлены категории и группы населения, обладающие наибольшими и наименьшими индексами частных и интегральных качеств трудового потенциала. В исследовании были использованы социологический и математический (расчет индексов) методы, а также метод статистического анализа.

В динамике интегрального индекса дееспособности трудящегося населения Вологодской области в 2006 г. сохранились положительные тенденции, характерные для периода 2004–2005 гг. Повысился обобщающий показатель качества населения, что было обусловлено увеличением как социально-психологического, так и энергетического потенциалов. Повышение в 2006 г. было характерно для некоторых первичных показателей качества трудового потенциала населения. Так, возрос уровень индексов, характеризующих состояние физического, психического здоровья, коммуникабельность, нравственность, культурный уровень. В то же время произошло снижение уровня показателя творческого потенциала и потребности в достижении.

В 2006 г., в сравнении с предыдущими периодами, продолжал сокращаться разрыв между значениями требований рабочих мест и ряда первичных качеств трудового потенциала, таких как физическое и психическое здоровье, коммуникабельность, нравственность. Не сокращается отставание качеств от требований по таким параметрам, как знаковый потенциал, творческие способности, культурный уровень, социальные притязания.

Если в период с 2000 по 2005 г. основным «проблемным» качеством с точки зрения его соответствия требованиям рабочих мест являлось физическое здоровье работников, то в 2006 г. на первый план вышел их

знаниевый потенциал. Сохранение разрыва между требованиями к этому качеству и его наличным значением на всем протяжении исследования (с 1997 г.) обуславливается двумя основными причинами. Это, с одной стороны, недостаточно эффективное взаимодействие между сектором профессионального образования и народнохозяйственным комплексом региона, с другой – отсутствие налаженной системы воспроизводства знаний в течение трудовой жизни.

Учитывая уровень требований к качественным характеристикам трудового потенциала, превышающий их наличествующий уровень, целесообразна реализация комплекса приоритетных направлений социальной политики, нацеленных на сохранение и улучшение качества трудового потенциала населения региона. В качестве возможных приоритетов представляются следующие:

1. Совершенствование политики распределения доходов на основе мер макроэкономического регулирования. Принятие Закона о промышленной политике и долгосрочной целевой программы с целью реструктуризации экономики и развития обрабатывающих производств, что позволит повысить реальный уровень занятости и экономической самостоятельности населения, расширит основу для формирования «среднего класса».

2. Охрана и укрепление здоровья населения региона. Снижение смертности населения в трудоспособном возрасте. Стимулирование заинтересованности предприятий (учреждений) в инвестициях в охрану и укрепление здоровья своих работников через трехсторонние соглашения. Укрепление репродуктивного здоровья населения с целью стабилизации и постепенного повышения уровня рождаемости и недопущения значительного сокращения трудовых ресурсов. Улучшение условий формирования здоровья подрастающих поколений с целью недопущения ухудшения качества трудового потенциала при вступлении в трудоспособный возраст новых демографических групп.

3. Повышение взаимосвязи сектора образования с народнохозяйственным комплексом. Планирование развития регионального образовательного комплекса целесообразно строить, исходя из перспектив и приоритетных направлений социально-экономического развития региона. Речь идет о межсекторальном подходе, основанном на объединении усилий органов управления образованием, институтов экономического управления, хозяйствующих субъектов, общественных организаций – как на региональном, так и на муниципальном уровне. Необходима регулярная инвентаризация перечня профессий и специальностей, по которым осуществляется подготовка кадров, и объемов подготовки, фор-

мирование на этой основе механизмов социального заказа региональной системе образования и соответствующая оценка эффективности.

4. Развитие миграционной политики. Создание условий для закрепления подрастающих поколений на территории региона посредством решения жилищных и культурно-бытовых проблем. Привлечение в область населения молодого и среднего (25–39 лет) возрастов посредством создания новых рабочих мест.

Активизация управленческой деятельности в этих направлениях и повышение ее эффективности, на наш взгляд, обеспечат повышение качества трудового потенциала региона и его соответствие тем требованиям, которые выдвигает экономика в условиях нарастающей глобализации.

РОССИЯ В XXI ВЕКЕ: ИННОВАЦИИ И РЫНОК

*Р.Н. Шарипова, к.э.н., доцент; Р.З. Валиев, студент 4 курса
УГАТУ, г. Уфа, (347-2) 72-41-87, www.president1985@yandex.ru*

Современные ученые называют XXI в. веком информации, инноваций и информационных технологий. Высокотехнологичный рынок ИТ(информационных)-услуг является одной из самых перспективных и высокодоходных отраслей в экономике. В данной статье будут рассмотрены основные этапы и место России на современном рынке инновационных технологий; проблемы вывода на мировой рынок технологий, разработанных российскими компаниями.

Российский рынок инновационных технологий растет ежегодно в среднем на 20–30%: так рынок ИТ-услуг растет с опережением темпов всего ИТ-рынка, а по итогам 2005 г. услуги интеграции, поставок программного обеспечения и оборудования были востребованы практически на 30% больше, нежели в 2004 г. В 2005 г. ИТ-услуги были наиболее востребованы в финансовом, промышленном и телекоммуникационных отраслях. Общий объем доходов от этих услуг составил, по оценке экспертов, около 2,427 млрд долл. Согласно прогнозам, затраты на услуги ИТ в России будут ежегодно возрастать в среднем на 24,5% и в 2010 г. достигнут 7,27 млрд долл.² Наиболее эффективными в плане коммерциализации являются разработки в таких перспективных направлениях, как робототехника, микроэлектроника, биотехнологии и особенно информационные технологии.

² По данным отчёта агентства IDC опубликованного на сайте www.cnews.ru

Вывод нового продукта на рынок – самый сложный этап инновационного процесса, зачастую требующий активного привлечения партнеров и больших затрат. Конкуренция на всех рынках велика, большинство потребителей консервативны, и необходимы особые условия и значительные усилия, чтобы в такой ситуации найти для новинки достойное место под солнцем. Если кратко описывать саму схему вывода инноваций на рынок, то она будет выглядеть примерно так: сначала разработанная ученым инновационная технология проходит всестороннюю экспертную оценку – техническую, маркетинговую, патентную и коммерческую. Параллельно проводится детальный анализ ситуации на рынке с точки зрения благоприятствования вывода на него нового продукта. Затем составляется бизнес-план реализации задуманного, и ищутся инвесторы – венчурные фонды, стратегические инвесторы или «грантодатели». После заключения с ними договора и распределения долей в совместном предприятии начинается собственно реализация проекта в рамках утвержденного бизнес-плана. Только после того как инновационный продукт полностью готов, его выпускают на рынок. И последним этапом является коммерциализация продукта и продажа лицензий на технологию.

В России имеется значительный объем перспективных разработок. Намечая инновационный путь, изобретатель всегда сталкивается с трудностями: откуда взять деньги на реализацию своей идеи? Но в последнее время за решение этого вопроса активно взялось государство. Оно берет на себя формирование благоприятной экономической и правовой среды для развития инновационной деятельности, в частности стимулирование внебюджетного финансирования и создание условий для развития венчурного инвестирования в наукоемкие секторы. Создать венчурный инвестфонд для малых предприятий информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) президент Владимир Путин обязал правительство еще в 2005 г. А 11 августа 2006 г. премьер-министр РФ Михаил Фрадков подписал постановление о создании ОАО «Российский инвестиционный фонд информационно-коммуникационных технологий». Целью формирования инновационного фонда является создание благоприятных условий по развитию инновационной деятельности. Среди задач работы фонда можно выделить: 1) участие в разработке и реализации государственных программ развития и поддержки инновационной деятельности; 2) формирование рынка научно-технической продукции; 3) поиск и привлечение финансовых средств для оказания финансовой и материальной поддержки малым и средним инновационным предприятиям; 4) оказание маркетинговых, консульта-

тивных и управленческих услуг представителям инновационного предпринимательства.

Сейчас фонд проводит юридические процедуры, связанные с формированием ОАО, затем будет проведена дополнительная эмиссия акций фонда по открытой подписке. Изначально 100% акций фонда будет принадлежать государству, затем планируется продажа 49% акций частным компаниям, что позволит застраховаться от непредвиденных действий госслужащих и выделения денег на бесперспективные проекты. Затем к 2009 г. доля государства будет снижена до 25% плюс одна акция. В настоящее время реализуются 17 всероссийских инновационных проектов, в том числе 12 – Министерством образования и науки России, на сумму 3,7 млрд руб. бюджетных средств².

На сегодняшний день актуальной проблемой является также и защита российской интеллектуальной собственности в сфере инноваций. Проблема грамотной защиты инноваций год от года становится все более актуальной. И это понятно: развитие рыночных отношений предполагает наличие механизма защиты владельцев прав от действий бизнес-пиратов. Существование и использование надежных механизмов защиты инноваций стимулирует инновационную деятельность, позволяет существенно улучшить инновационный климат. К сожалению, назвать сегодня уровень защиты прав интеллектуальной собственности в России высоким нельзя. В нашей бизнес-культуре нет достаточного опыта защиты идей с помощью международных патентов. И это увеличивает вероятность того, что отдельные лица или крупные компании не будут вкладывать значительные средства в продвижение инноваций.

Таким образом, развитие инновационных технологий должно стать одним из «национальных проектов» РФ. Для этого, по-моему мнению, необходимо активно привлекать частный российский и иностранный капитал; государство должно создать предпосылки для усиления позиций российских компаний на мировом рынке – снятие некоторых административных барьеров, препятствующих работе российских компаний на глобальном рынке, необходимо предусмотреть механизм компенсации государственных затрат на разработку инновационных проектов, результаты которых будут проданы за рубеж, однако необходимо также не забывать и о других комплиментарных действиях, таких как, например, возобновление инвестиций в систему среднего и высшего образования.

На сегодняшний день в Российской Федерации инвестиции в IT-отрасль составляют лишь малую часть от всего объема инвестиций. По-

² www.rg.ru – официальный сайт печатного издания «Российская газета».

ка, по разным оценкам, доля России на мировом рынке информационных технологий составляет 0,1–0,2%. Но даже те российские предприятия, которые возникнут вследствие начальной инвестиционной поддержки, с большой вероятностью будут успешны благодаря высокой технической культуре.

РАЗВИТИЕ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО БИЗЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

*Р.Н. Шарипова, к.э.н., доцент; Ж.М. Гладкова, студентка 4 курса
УГАТУ, г. Уфа, т. (347-2) 72-41-87, Zhanna26.01.1985@mail.ru*

За последние годы вклад малых предприятий в экономику Башкортостана значительно увеличился. Сегодня малый бизнес Республики задействован во всех отраслях экономики. В настоящий момент на каждую тысячу жителей данного региона приходится 32 субъекта малого предпринимательства. В малом бизнесе занято более 15% экономически активного населения. По оценочным данным специалистов, за первое полугодие текущего года объем произведенной малыми предприятиями продукции (выполненных работ и услуг) составил 21 млрд руб., превысив на 35% аналогичный показатель прошлого года. Тенденция роста абсолютных значений объема производства наблюдается на протяжении всего посткризисного периода.

Усиление роли малого бизнеса в экономике зависит от увеличения числа малых предприятий. Так, за последние пять лет количество субъектов малого предпринимательства в Республике увеличилось в 1,5 раза и к прошлому году составило 130 тыс. При этом число малых предприятий и количество занятых в субъектах малого предпринимательства крайне неравномерно распределяются по административно-территориальным образованиям республики, что представлено в таблице.

Высокая социально-экономическая дифференциация районов и городов Башкортостана обусловлена не только объективными факторами, то есть природно-климатическими условиями, наличием и распределением ресурсов, но и работой местных администраций в этом вопросе и, конечно же, активностью самих предпринимателей.

На долю малого бизнеса в Башкортостане приходится около 12% производимого в Республике валового регионального продукта. В целом по России это неплохой показатель (среднее значение по России 18,1%). Между тем темпы развития малых предприятий отстают от современных требований. Значительная их часть работает с низкой эф-

фektivностью. На протяжении ряда лет до 45% предприятий завершают финансовый год с убытками.

Показатели вклада малого бизнеса в экономику республики Башкортостан

Показатель	Районы Республики Башкортостан			
	Миш-кинский	Красно-камский	Янаульский	Караидельский
Доля работающих в субъектах малого предпринимательства, %	1,8	24,5	15,6	34,8
Количество фактически действующих субъектов малого бизнеса на тысячу жителей	7,4	58	16	13,5
Доля налоговых поступлений от деятельности субъектов малого предпринимательства, %	23	1,4	21,6	15,3

Необходимо отметить, что реализация потенциала малого бизнеса в решении экономических и социальных проблем невозможна без его адекватной финансово-кредитной поддержки. И на сегодня как в России, так и в Республике Башкортостан проблема финансового обеспечения развития малого бизнеса стоит особенно остро. По экспертным оценкам, только действующим из малых предприятий необходимо от 230 до 580 млрд руб.

Основными источниками пополнения их оборотных активов и источником инновационного развития служат, как правило, собственные средства, кредиты банка, бюджетные ассигнования на безвозмездной основе, дотации и прочие источники. Однако собственные финансовые вложения для дальнейшего развития имеют далеко не все малые предприятия. Более того, доля убыточных предприятий в Башкортостане остается довольно высокой – больше 41%.

Между тем в современных условиях в Республике обозначилась тенденция активного кредитования предприятий реального сектора экономики. По сравнению с серединой 2005 г. банковские кредиты в экономику Башкортостана выросли на 40%, а с начала 2006 г. – на 13,1%. Доля долгосрочных вложений в общем объеме кредитования по Республике достигла 45,4% против 35,8% по состоянию на середину 2005 г. Сумма долгосрочных кредитов (сроком свыше 1 года), направленных в экономику Республики, составляет 34 млрд руб., показав рост с начала текущего года на 17,2%, а по сравнению с 1 июля 2005 г. – в 1,8 раза. Субъекты малого предпринимательства Башкирии за январь–июнь 2006 г. получили 23,1 млрд руб., что в 1,3 раза больше, чем за аналогичный период прошлого года.

Вопросы развития кредитования малого бизнеса были и остаются одними из актуальных в экономической политике Республики и находятся под пристальным вниманием руководства Башкортостана.

Однако, хотя анализ кредитного портфеля коммерческих банков свидетельствует о растущей динамике кредитов, предоставленных банками предприятиям и организациям нефинансового сектора, кредитование малого бизнеса в Республике Башкортостан остается по-прежнему проблематичным. Так, в настоящий момент в республике лишь три процента предпринимателей пользуются услугами банков.

Вместе с тем нельзя считать, что практика банковского кредитования малого бизнеса в Республике не имеет шансов на развитие. В последнее время банки проявляют повышенный интерес к кредитованию малого бизнеса и даже конкурируют в данной сфере. Ожидается, что в ближайшие годы кредитование малого и среднего бизнеса будет только расти. Однако проблемы в данном секторе остаются. Так, по сведениям Национального банка РБ, основными проблемами, мешающими дальнейшему наращиванию масштабов кредитования малого бизнеса, являются следующие причины:

- 1) отсутствие ликвидного обеспечения или достаточных гарантий своевременного возврата кредита;
- 2) неустойчивое финансовое состояние потенциальных заемщиков. Очевиден преимущественно краткосрочный характер подавляющей части кредитов, выдаваемых банками малым предприятиям, т.е. кредитов, которые не могут решить проблем расширения деятельности заемщика;
- 3) непрозрачность деятельности субъектов малого предпринимательства, высокий уровень расчетов, проводимых ими, минуя банковскую систему.

Расширение использования банковского кредита в деятельности субъектов малого бизнеса в РБ должно, прежде всего, опираться на усиление его государственной поддержки, на создание условий, благоприятствующих развитию предпринимательства.

В рамках решения данного вопроса Министерство финансов РБ совместно с Национальным банком РБ, во-первых, внесло предложение в Правительство РБ о порядке формирования гарантийного фонда для кредитования субъектов малого предпринимательства; во-вторых, приняло решение об осуществлении мер по совершенствованию порядка возмещения кредитным организациям части процентных ставок при льготном кредитовании субъектов малого предпринимательства, осуществляющих деятельность в приоритетных направлениях.

Если в Республике создать соответствующие условия, обеспечивающие комплексную поддержку малого бизнеса, и возможность для

его относительно безрискового финансирования (кредитования), извлечения нормальной нормы прибыли, то денежные средства инвесторов, в том числе и банковского сектора, неизбежно устремятся в малый бизнес, содействуя тем самым не только становлению и развитию последнего, но и повышению на этой основе эффективности экономики РБ в целом.

РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ГРАЖДАН ЖИЛЬЕМ

*Р.Н. Шарипова, к.э.н., доцент; Э.Р. Маликова, студентка 4 курса
УГАТУ, г. Уфа, т. 8-(3472) -724187*

Согласно ст. 40 п. 2 Конституции РФ «Органы государственной власти и органы местного самоуправления поощряют жилищное строительство, создают условия для осуществления права на жилище», а также по ст. 7 п. 1 Конституции РФ «Российская Федерация – социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека». Социальная политика государства и местных органов власти, таким образом, должна быть направлена на создание условий для осуществления права на жилище и достойное существование. Вместе с тем жилищная сфера остается одной из наиболее проблемных областей российской экономики. По данным Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, 61% российских семей нуждаются в улучшении жилищных условий, имеется 90 млн кв. м. ветхого и аварийного жилья. Кроме того, по уровню обеспеченности населения жильем (без учета качества и комфортности жилого фонда) Россия заметно отстает от развитых стран: в среднем на одного россиянина приходится 20,7 кв. м жилой площади (в США значение данного показателя составляет 70 кв. м, в Великобритании – 62 кв. м, Германии – 50 кв. м.).

Кроме того, покупательная способность россиян, выраженная в квадратных метрах жилой площади, за последние пять лет заметно возросла, ипотека с каждым днем становится все более доступной. Несмотря на то, что задолженность по ипотечным кредитам, предоставленным российскими банками, на данный момент составляет около 0,3% от ВВП (в странах Западной Европы – 70%, в США – 50%, а в странах Центральной и Восточной Европы – 25%), объемы предоставляемых кредитов увеличиваются высокими темпами, число банков – участников рынка постоянно растет, ставки по кредитам продолжают снижаться, происходит дифференциация предоставляемых ипотечных продуктов в соответствии с потребностями клиентов. Все эти факторы привели к

тому, что рынок жилья в России на сегодняшний момент характеризуется значительным увеличением спроса на жилье.

Одновременно наблюдается следующая картина. Низкие темпы роста жилищного строительства обусловлены ограниченными производственными мощностями, неразвитой ресурсной базой, проблемами, касающимися получения участка земли, недоработанными нормативными актами и т.д. На современном рынке жилой недвижимости, таким образом, возникла ситуация, когда предложение жилья растет медленнее, чем спрос, что, в соответствии с рыночным механизмом, обуславливает увеличение цен. На деле получается, что чем острее возникает необходимость обеспечения граждан жильем, тем быстрее растут цены и недоступнее оно становится, в особенности для малообеспеченных семей, доходы которых увеличиваются значительно медленнее, чем цены на квартиры. Кроме того, снижается доступность приобретения жилья для молодых семей, что в свою очередь негативно сказывается на демографической ситуации.

В связи с несостоятельностью рынка жилой недвижимости самостоятельно решить данную проблему и учитывая, что жилье является товаром первой необходимости и должно быть доступно для всех, вытекает обязательность и правомерность взятия под свой контроль данного «квартирного» вопроса государством. Роль государства в обеспечении граждан жильем, исходя из всего вышесказанного, определяется в проведении комплексных мероприятий по двум направлениям одновременно: повышении платежеспособного спроса на жилье через развитие различных форм жилищного кредитования и адекватном увеличении предложения жилья посредством стимулирования жилищного строительства.

Смягчение требований к заемщикам, снижение процентных ставок вносит значимый вклад в решение проблемы повышения доступности жилья для населения. Кроме того, государство в целях обеспечения доступного жилья должно усилить законодательную поддержку рынка ипотечного кредитования, внести изменения в нормативные акты, обеспечивающие защиту интересов кредиторов, а также заемщиков.

Вместе с тем необходимо двигаться по следующим направлениям: преодоление дефицита земельных участков с развитой инженерно-коммунальной инфраструктурой, развитие производственных мощностей строительного комплекса, создание эффективных механизмов финансирования строительства и обеспечение конкурсного характера распределения земли под застройку. Если же предоставление участков будет происходить в обход закона, то это должно пресекаться правоохранительными органами. В Государственной думе в ближайшее время

будет рассмотрен законопроект об упрощении прямого доступа застройщиков к земельным участкам. Согласно этому законопроекту, будет создан единый орган согласования и экспертизы для жилищного строительства.

Получение участка земли в городе является серьезной проблемой. Необходимо время на согласование с различными ведомствами. Кроме того, участков с пригодными для возведения нового дома инженерными сетями не так уж много, освоение новых требует значительных затрат. По оценке Госстроя, на каждый рубль реальной себестоимости строительства обременение составляет не менее 70%. Инвестор не только платит за землю, но и отчисляет муниципалитету определенное количество жилья, создает социальную инфраструктуру. Разработка генерального плана застройки города позволила бы облегчить данную проблему.

В целях комплексного решения проблемы обеспечения граждан жильем на государственном уровне был создан национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Основным инструментом ее реализации является Федеральная целевая программа «Жилище» на 2002–2010 гг., общий объем финансирования которой за счет средств федерального бюджета составит 298,8 млрд руб. Общий объем финансирования Программы за счет всех источников финансирования в 2006–2010 гг. составит 902,4 млрд руб.

Важнейшими результатами данной Программы должны стать: увеличение годового объема ввода жилья (по сравнению с 2004 г.) с 41,2 млн кв. м общей площади жилья до 80 млн кв. м; увеличение объема выдаваемых в год ипотечных жилищных кредитов и займов гражданам с 20 млрд руб. до 415 млрд руб.; рост количество семей граждан, относящихся к категориям, установленным федеральным законодательством, улучшивших жилищные условия в 2002–2010 гг. – 229,1 тыс. семей.

На первом этапе реализации показатель доступности приобретения стандартной квартиры общей площадью 54 кв. м семьей из 3 человек исходя из среднего размера совокупных денежных доходов такой семьи составил в 2004 г. – 3,9 (в 2001 г. – 4,8). Кроме того, из аварийного и ветхого жилищных фондов было переселено 27100 семей. Общее количество молодых семей – участников подпрограммы, которым предоставлены субсидии в 2003–2005 гг., составило 114000.

Таким образом, проблема обеспечения граждан России жильем является одной из самых актуальных. Только комплексное решение данной проблемы с помощью новых законопроектов и под контролем государства и местных властей даст положительный результат. Хочется верить, что он не заставит себя долго ждать.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Р.Н. Шарипова, к.э.н., доцент, А.А. Сайфуллина, студентка 4 курса УГАТУ, г. Уфа, (347-2) 72-41-87, Regina_Sch@mail.ru

Агропромышленный комплекс (АПК) сегодня входит в приоритетную сферу деятельности государственных органов Республики Башкортостан и связан с задачами надежного ее обеспечения продовольственной безопасности, удовлетворения растущих потребностей населения и промышленности в продукции АПК, повышения благосостояния и качества жизни общества.

Правительством России на 2006–2007 гг. был запланирован ряд проектов, в том числе и национальный проект «Развитие АПК». Он включает в себя три направления:

- ускоренное развитие животноводства;
- стимулирование развития малых форм хозяйствования;
- обеспечение доступным жильем молодых специалистов (или их семей) на селе.

Реализация первого направления Национального проекта позволит повысить рентабельность животноводства, провести техническое перевооружение действующих животноводческих комплексов (ферм) и ввести в эксплуатацию новые мощности. Конечными целевыми показателями являются: увеличение производства молока на 4,6%, мяса – на 8,2%. В рамках данного направления предусмотрены покупка племенного скота, приобретение оборудования, строительство и реконструкция животноводческих комплексов.

Задача второго направления Национального проекта – увеличение объема реализации продукции, произведенной крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и гражданами, ведущими личное подсобное хозяйство. Конечной целью в рамках данного направления является увеличение на 3,8% объема реализации продукции, производимой в личных подсобных и крестьянских фермерских хозяйствах. На субсидирование процентных ставок по кредитам, привлеченным этими хозяйствами и создаваемыми ими сельскохозяйственными потребительскими кооперативами, за счет федерального бюджета выделен лимит 40,9 млн руб., за счет республиканского бюджета – 4,2 млн руб.

Реализация третьего направления позволит обеспечить доступным жильем молодых специалистов (или их семей) на селе, создаст условия для формирования эффективного кадрового потенциала агропромышленного комплекса.

В основу формирования модели проекта «Развитие АПК» легли механизмы экономической политики, которые должны привлечь в сельское хозяйство крупный частный капитал, способный создать современные конкурентоспособные сельскохозяйственные производства. Предусматривается предоставление средств федерального бюджета (на безвозвратной основе) на строительство (приобретение) жилья в сельской местности в размере 30% нормативной стоимости жилья, из республиканского – в размере 40% нормативной стоимости жилья и оставшиеся 30% граждане вкладывают за счет личных средств (заемных).

Для решения поставленных задач организовано доступное и масштабное микрокредитование, создана соответствующая банковская инфраструктура, оказывается содействие в создании кооперативов для совместного решения таких задач, как сбыт и переработка продукции, обработка сельскохозяйственных земель, материально-техническое снабжение, взаимное кредитование и выполнения ряда других функций.

В основе проекта «Развитие АПК» – модель экономической политики по созданию современных конкурентоспособных производств с привлечением крупного капитала. А также содействие организации цивилизованной системы функционирования малых форм бизнеса – это и личные подсобные хозяйства граждан, и крестьянско-фермерские хозяйства.

Реформирование системы агропромышленного комплекса приобретает масштабный характер, остается актуальным вопросом федерального уровня. Это связано как с дальнейшими потребностями развития Российской Федерации, так и с планирующимся вступлением в ВТО, а также с введением в стране новой системы самоуправления, обостряющей проблему доходов местных бюджетов в сельских районах.

В Республике Башкортостан эти вопросы решаются на программной основе. Однако мы выделяем несколько проблем, которые нужно решать уже сегодня.

Во-первых, это совершенствование экономических условий работы агропромышленного комплекса, а именно: финансово-экономическое оздоровление сельхозтоваропроизводителей; восстановление платежеспособности; привлечение в АПК дополнительных средств в виде кредитов, инвестиций, страхования; защита сельхозтоваропроизводителей от различных видов монополизма, ликвидация излишних посредствующих звеньев на пути продукции АПК от производителя к потребителям; государственная, в том числе нормативно-правовая защита, экономических интересов агропромышленного комплекса, создание выгодной для сельскохозяйственных товаропроизводителей системы агролизинга и сервисного обслуживания сельскохозяйственного производства.

Во-вторых, главными вопросами также служат поиск оптимальных форм интеграции экономически активных и самостоятельных личных подсобных хозяйств и крестьянских (фермерских) хозяйств с крупными сельскохозяйственными предприятиями, системой заготовки и переработки продукции, а также торговыми организациями; создание интегрированных региональных и межрегиональных структур в АПК.

В третьих, главной задачей сегодняшнего дня служит инновационная, экономическая стратегия развития АПК в республике. Для этого необходимо внедрить перспективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур; воспроизводства и повышения продуктивности в животноводстве; обеспечить внедрение прогрессивных технологий более глубокой и комплексной переработки и использования сырья и вторичных ресурсов; активно осваивать современные достижения науки и техники в деятельности АПК; поддерживать развитие аграрной науки; совершенствовать систему непрерывного аграрного образования, повышения квалификации и переподготовки кадров АПК.

Совершенствование, качественное преобразование экономических, организационно-управленческих, технологических и научных основ работы агропромышленного комплекса должны обеспечить условия для устойчивого развития многоукладной аграрной экономики, это является необходимым условием нормального и стабильного развития Республики Башкортостан в современной ситуации.

ФИНАНСОВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Р.Н. Шарипова, к.э.н., доцент, Л.В. Шаяхметова, студентка 3 курса
УГАТУ, г. Уфа, (347-2) 72-41-87, Regina_Sch@mail.ru*

Для успешного функционирования предприятий необходимы объективная оценка эффективности его хозяйственной деятельности и прогнозирование ее результатов. Решение этих задач связано с необходимостью осуществления углубленного анализа основных показателей эффективности производства, причин и закономерностей их изменения, а также степени влияния на обобщающие показатели.

Кроме того, в рыночной экономике, не исключая стихийности хозяйственных связей, существенно возрастает значение финансового планирования и прогнозирования на предприятиях.

В отечественной и зарубежной литературе описываются различные методы и модели финансового прогнозирования. Практичность их, вы-

бор для конкретного использования зависят от периода упреждения – промежутка времени, на который рассчитан прогноз, и от информационной обеспеченности задачи предсказания.

При выборе конкретных методов или моделей прогнозирования в области хозяйственной деятельности предприятий необходимо учитывать как особенности самого предприятия, так и внешние условия.

Модели, применяемые для финансового прогнозирования в экономически развитых странах, могут быть неприемлемы по отношению к отечественным предприятиям без адаптации их к российским условиям. В России иные темпы инфляции, иные циклы макро- и микроэкономики, а также другие уровни фондоемкости, энергоемкости и трудоемкости производства, иные уровни фондо- и энерговооруженности, иная производительность труда и иное налоговое бремя.

В силу этого невозможно механически использовать приведенные значения коэффициента, использованные в моделях Э. Альтмана и Чесера, в российских условиях.

Несмотря на значительные особенности современной российской экономики, саму идею создания экономико-математической модели, позволяющей производить финансовое прогнозирование, возможно и необходимо использовать для управления финансово-хозяйственной деятельностью российских предприятий. Для прогнозирования развития финансовых процессов, происходящих на отечественных предприятиях вообще и на промышленных в частности, возможно применять экономико-математическую модель, подобную модели Э. Альтмана, но с другими числовыми значениями, а возможно и с другими показателями, более полно характеризующими финансовое состояние именно российских промышленных предприятий и объективно отражающих реалии становления отечественного рынка.

Очевидно, что для получения конкретных числовых значений экономико-статистической модели финансового прогнозирования необходимо взять данные бухгалтерской отчетности достаточно широкого ряда (несколько десятков) российских промышленных предприятий; на основании этих данных рассчитать значения показателей, входящих в модель, и, обработав полученные значения статистически, выявить закономерности для финансово-стабильных предприятий, для предприятий, имеющих нестабильное финансовое состояние, и для предприятий, обреченных на банкротство или уже находящихся в неплатежеспособном состоянии.

При этом необходимо точно представлять, в каком состоянии платежеспособности находится предприятие, показатели бухгалтерской отчетности которого статистически обрабатываются. Обработка дан-

ных, полученных из бухгалтерской отчетности российских промышленных предприятий с целью получения объективной, приемлемой для практического применения экономико-математической модели финансового прогнозирования, может осуществляться по следующему алгоритму:

1) На основании сравнительного анализа действующих методик, применяемых при анализе финансового состояния, из всей совокупности показателей отбираются только те, которые наиболее полно отражают сущность финансового состояния и не находятся друг с другом в функциональных зависимостях.

2) Отбирается бухгалтерская отчетность двух-трех десятков финансово-благополучных российских промышленных предприятий, двух-трех десятков российских промышленных предприятий, периодически испытывающих финансовые трудности, и двух-трех десятков промышленных предприятий, фактически находящихся в состоянии банкротства.

3) На основании данных бухгалтерской отчетности отобранных трех групп промышленных предприятий, рассчитываются числовые значения отобранных показателей, характеризующих финансовое состояние.

4) На основании полученных статистических данных и с помощью корреляционно-регрессионного анализа выявляются показатели, находящиеся друг с другом в «жесткой» корреляционной зависимости.

5) Из всей совокупности ранее отобранных показателей исключаются показатели, находящиеся в тесной корреляционной связи с другими.

6) Статистические данные оставшихся показателей обрабатываются с помощью компьютерной программы, позволяющей получить уравнение множественной линейной регрессии относительно свободного члена (свободной переменной).

7) В полученное уравнение линейной регрессии подставляются данные отобранных, взаимно некоррелирующих показателей, полученных из бухгалтерской отчетности трех выбранных групп российских промышленных предприятий, и определяется диапазон значений, которые будет принимать свободная переменная.

Если диапазоны значений, которые будет принимать свободная переменная, различаются для всех трех групп предприятий, то полученное уравнение линейной регрессии можно будет признать объективной экономико-статистической моделью, пригодной для финансового прогнозирования, а соответственно и для управления финансовым состоянием российских промышленных предприятий.

Таким образом, статистическая обработка большой совокупности данных, полученных из бухгалтерской отчетности современных россий-

ских промышленных предприятий, позволит получить уравнение линейной регрессии, связывающее основные показатели, характеризующие финансовое состояние предприятия, которое может стать экономико-статистической моделью, пригодной для финансового прогнозирования. Наличие такой модели позволит промышленным предприятиям не только оценивать финансовое состояние предприятия, но и, управляя активами и пассивами, предвидеть, а соответственно и изменять будущую финансовую ситуацию.

РЕБРЕНДИНГ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ПРОВЕДЕНИЯ
Р.Н. Шарипова, к.э.н., доцент, В.В. Зайцев, студент 4 курса
УГАТУ, г. Уфа, 8-(3472) -724187, Regina_Sch@mail.ru

Ребрендинг – самый парадоксальный инструмент в арсенале маркетинговых стратегий. С одной стороны, резкая смена имени и имиджа компании (продукта) противоречит всем постулатам маркетинга, которые утверждают, что имя тем и ценно, что само по себе формирует капитал бренда во времени. С другой стороны, стремительное изменение экономических рынков привело к тому, что ребрендинг стал весьма популярен и эффективен. На Западе считается, что от изменения элементов имени, визуальных символов, которые и составляют его основу, бренд может сильно пострадать, потерять в стоимости. Поэтому ребрендинг встречается достаточно редко. Хотя в начале этого года о вступлении в процесс заявила крупнейшая в мире компания по производству компьютерных чипов Intel. Ее сегодняшний бренд входит в пятерку самых дорогих брендов мира, но она решила сменить и девиз, и эмблему.

Время наибольшей активности ребрендинга в России – последние два года. Самые заметные сферы – банки (Росбанк, АльфаБанк, Уралсиб, Внешторгбанк 24, Бинбанк, национальный банк «Траст»), сотовая связь (МТС, Билайн, Utel, Мотив), авиакомпании (Аэрофлот, ЮТэйр, Сибирь, Уральские авиалинии), торговые сети («Старик Хоттабыч», «Мир», «Перекресток», «Эльдорадо»). Бюджеты их исчисляются миллионами долларов.

С 2000 г. ребрендинг в том или ином виде провели несколько десятков уральских компаний. Он коснулся даже промышленности.

Подобное внимание к проблемам бренда как на федеральном, так и на региональном уровне свидетельствует: компании осознали необходимость управления брендом как важной частью нематериальных активов, влияющих на капитализацию. Сегодня это важный элемент марке-

тинговой стратегии. Работа российских компаний со своими брендами уже отмечена на Западе. Маркетинговое агентство Interbrand, ежегодно составляющее топ-100 мировых брендов по стоимости, в 2005 г. впервые представило рейтинг 40 наиболее дорогих брендов России.

Ребрендинг, включающий изменение названия, наиболее кардинален. Основная причина столь решительного шага – перерастание обозначенных в названии компании географических или продуктовых границ. Сергей Лобанов, руководитель дирекции региональных информационных программ банка Уралсиб (Уфа), рассказал, что в свое время Башкредитбанк был создан как банк развития одного региона. Но к концу 2001 г. стало окончательно ясно, что банк перерос эти рамки и вышел на федеральный уровень. Поэтому появилась потребность в новом имени, отражающем его территориальную и ментальную стратегию. Так возник Уралсиб. Подобная же причина привела к следующим переименованиям: «Уральские самоцветы» – «Калина» (парфюмерный концерн стал первопроходцем уральского ребрендинга), Уралпромсервис – «Пенетрон-Россия», «Миасские кухни» – Lorena, Тюменьавиатранс – ЮТэйр, Южуралбанкаудит – «Листик и партнеры», Пневмостроймашина – «ПСМгидравлика». Естественно, что при этом меняются и позиционирование, и внешние атрибуты – логотип, фирменные цвета. Фактически на рынке создается новый бренд.

Смена собственника и/или объединение активов – еще одна распространенная причина ребрендинга. Особенно среди банков: О.В.К. (ныне Росбанк), Гута-банк (Внешторгбанк 24), Уралконтактбанк (Банк24.ру), «Дипломат» (Мега Банк), Ореолкомбанк (СберИнвестБанк), Автобанк-Никойл (Уралсиб в 2005 г.) сменили название именно поэтому. Смена названий банков происходила и раньше, но ребрендингом в полном смысле этого слова большинство из них назвать сложно. Вряд ли кто-то сегодня вспомнит, что «Северная казна» была «Клипером», а Уральский банк реконструкции и развития – Банком развития кооперации. Всего с 1997 г. название сменили порядка 30 уральских банков. В ближайшее время ряд пополнят еще минимум три: Импэксбанк станет работать под вывеской «Райффайзенбанк Австрия», Уралвнешторгбанк превратится в УРСА Банк, а с 24 октября стартует ребрендинг Внешторгбанка. Ряд банков, сменив название, также преследовали цель избавиться от негативных ассоциаций с прежним именем.

Важно не только придумать новое имя, фирменный стиль, но и донести идею до потенциальных потребителей, продемонстрировать все плюсы перемен прежним клиентам. Сергей Лобанов, руководитель дирекции региональных информационных программ банка Уралсиб (Уфа): «Как это ни странно, сложнее всего было провести ребрендинг в Башкирии. Здесь банк был родным для всех клиентов и потеря приставки

«Баш» для многих могла означать смену собственников, что в тот момент могло быть воспринято неоднозначно. Поэтому для Башкирии была придумана специальная рекламная кампания с участием «звезд-земляков» – солиста Большого театра, хоккеиста американской НХЛ, телеактеров. Были сняты ролики, в которых все они в интерьерах вкладных касс банка рассказывали, что теперь это банк огромной территории, как здорово, что теперь он называется Уралсибом, им как клиентам это очень нравится. Результат не заставил себя ждать: уже в переходный период объем вкладов вырос на 30%, что вдвое превышало темпы роста рынка».

Значительной проблемой может стать масштаб территории, на которой работает компания, и сроки ребрендинга. Примером может служить проект выведения бренда Utel в 39 городах за полгода. Лара Гинзбург-Франц, директор департамента управления брендом и торговыми марками ОАО «Уралсвязьинформ», говорит, что семь регионов и миллионы контрактов, с одной стороны, подстегивали процесс, так как абоненты были готовы поддержать перемены, с другой – могли его затормозить, ведь для многих стали родными прежние торговые марки. Мы полагали, что ребрендинг осложнят региональные особенности, ведь он должен был затронуть жителей и мегаполисов, и небольших городов, и поселков. В связи с этим было принято решение начинать с самых продвинутых отраслей – сотовой связи и Интернета. Специфика регионов была учтена, и это не стало проблемой.

Один из способов облегчить переход к новому названию – на некоторое время сохранить по соседству старое, знакомое. Так поступили «ПСМгидравлика», Utel, «Листик и партнеры».

Реальную стоимость бренд как сочетание девиза и визуального образа может иметь, только если он зарегистрирован. Руководитель отдела рекламы и PR консалтинговой компании «Апрайт» Алена Нигматуллина назвала безопасность одной из основных целей ребрендинга: «После ренейминга (частичное или полное изменение названия организации) и ребрендинга стоимость компании увеличилась на 5–10% лишь за счет экономической и юридической безопасности названия (ведь в компаниях профессионального сервиса стоимость бренда составляет наибольшую часть стоимости компании). На сегодняшний день два бренда («Апрайт» и группа продуктов по командному взаимодействию «Другая Реальность») зарегистрированы в 16 классах (товарных группах) Роспатента и имеют юридическую защиту от копирования. Старое название, аббревиатуру АКР, невозможно было зарегистрировать как торговую марку».

Опасения, что изменение бренда может негативно сказаться на бизнесе компании, для России пока не актуальны. Сегодняшняя волна ребрендинга скорее не реформа существующих брендов, а только попытка их создать. Они должны перерасти категорию названий компаний, хотя и известных, и стать брендами в классическом понимании этого слова – носителями эмоций, привлекающих и удерживающих потребителей, источником творческих идей.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В РОССИИ

*А.И. Селезнева, ст. преподаватель;
Э.Р. Фаткуллина, студентка 3 курса
УГАТУ, г. Уфа, т. (347-2) 72-41-87*

В ходе рыночных реформ в России определились стратегические ориентиры Правительства Российской Федерации на развитие социально-экономической политики. Главной целью социально-экономической политики на долгосрочную перспективу являются последовательное повышение уровня жизни населения, снижение социального неравенства, сохранение и приумножение культурных ценностей России, восстановление экономической и политической роли страны в мировом сообществе.

В связи с проводимой политикой Правительства наметились сдвиги в осознании руководством крупных российских предприятий, транснациональных компаний необходимости инвестирования социальных программ, которые стали уже каждодневной управленческой практикой.

Социальные инвестиции – это всевозможные ресурсы, а также финансовые средства компаний, направляемые по решению их руководства на реализацию конкретных социальных программ, как собственных, так и внешних. В основе лежит изучение и выделение в качестве приемлемых объектов для инвестирования компаний, удовлетворяющих определенным критериям корпоративной ответственности, под которой понимается открытая и прозрачная деловая практика, базирующаяся на этических ценностях, уважении к своим сотрудникам, акционерам и потребителям, а также заботе об окружающей среде. А потому объем и приоритеты социальных расходов во многом зависят от представлений руководителей о роли бизнеса в решении социальных вопросов, взаимоотношениях бизнеса и государства. Государственное участие в бизнесе способствует большей информационной открытости процесса социального инвестирования. Компании с государственным участием

более «откровенны» в отношении проводимых ими социальных мероприятий, однако частные компании более активны в проведении самих социальных программ.

В соответствии со взглядами современного институционализма вся мировая экономика условно разделяется на три группы стран. Основой деления служит величина так называемых транзакционных издержек: страны с низкими издержками (западная модель общества), умеренными (азиатская модель) и высокими (латиноамериканская). Учитывая, что социальные инвестиции почти полностью входят в состав транзакционных издержек, можно констатировать, что для российских компаний они имеют чрезмерно высокую величину. Следовательно, российская экономика развивается, скорее всего, в соответствии с латиноамериканской моделью, характеризующейся низкой институциональной эффективностью. Фактически из-за неразвитости правовых и общественных институтов российский бизнес вынужден брать на себя повышенные социальные обязательства.

Измерителями масштаба осуществляемых компаниями социальных инвестиций служит количественные индексы социальных инвестиций, которые можно представить:

– как индекс удельных социальных инвестиций IL , представляющий собой величину социальных инвестиций обследованных российских компаний, приходящуюся на одного работника (единица измерения – рубли);

– отношение социальных инвестиции обследованных российских компаний к суммарному объему их продаж IS (единица измерения – проценты). Формула данного индекса имеет вид:

$$IS = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{\sum_{i=1}^n S_i} \times 100\%, \quad (1)$$

где C_i – объем социальных инвестиций i -й компании; S_i – валовой объем продаж i -й компании;

– отношение социальных инвестиций обследованных российских компаний к суммарному объему их прибылей (до налогообложения) IP (единица измерения – проценты).

По результатам количественных измерений индекса величина социальных инвестиций на одного работника составляет 28 тыс. руб. в год, отношение объемов социальных инвестиций к валовым продажам – 2%, а к балансовой прибыли – 11%. При этом прослеживается сильная от-

раслевая дифференциация инвестиций. Бремя социальных расходов ложится в основном на «тяжелые» отрасли экономики – предприятия химической и черной металлургии, крупные транспортные компании.

Социальные инвестиции идут преимущественно на «внутренние» программы – развитие человеческого капитала компании. Акцент делается на создание новых рабочих мест, обучение сотрудников, охрану их здоровья. Основной статьей социальных инвестиций остается развитие персонала – в среднем 44%.

На стратегию социального инвестирования компаний основное влияние оказывает отраслевая специфика, для формирования социальных инвестиций значительно большее значение имеют стратегия и производственная специфика компании, нежели ее принадлежность к той или иной форме собственности, размер бизнеса и другие параметры.

Трудоёмкие отрасли ориентированы в основном на «внутренние» социальные инвестиции (развитие персонала и охрану здоровья), в то время как энерго- и материалоемкие – на «внешние» (ресурсосбережение и охрану окружающей среды), что составляет более трети их социальных инвестиций.

Социальные программы способствуют созданию имиджа и повышению репутации бизнеса, это фактически долгосрочные вложения в нематериальные активы. По всей вероятности, в ближайшей перспективе российские компании будут придерживаться прежней стратегии социального инвестирования. Изменится только соотношение «внутренних» и «внешних» направлений. В перспективе намечается увеличение роли социальных инвестиций на нужды общества.

Комплексность социальных расходов присуща многоотраслевым предприятиям, что связано, прежде всего, с разносторонним характером их деятельности. В действительности масштабы социальных инвестиций оценить достаточно сложно. Раскрытие информации сдерживается возможностью конфликта между компаниями и фискальными органами. Значительные объемы социальных инвестиций вызывают повышенный интерес налоговых структур, требующих тщательной проверки деятельности предприятий, поскольку некоторые из них финансируют социальные программы не из чистой прибыли, а включают затраты в себестоимость продукции, что ведет к ее удорожанию. Нет общепринятых стандартов опубликования социальной отчетности компаний. Не сформировалось единое понятие социальных инвестиций, четко не определено, какие финансовые вложения относятся к ним. Все эти недостатки препятствуют согласованному взаимодействию бизнеса, общества и государства.

Основные проблемы ведущих российских компаний касаются поиска оптимального механизма раскрытия информации, а также выбора основных целей социальной политики, оценки всех рисков и выгод выбранной степени информационной открытости.

ПОКАЗАТЕЛЬ ДОБАВЛЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТОИМОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ КОМПАНИИ

*К.А. Шелковников, студент 5 курса ФСУ
ТУСУР, г. Томск, shell@sibmail.com*

Природа рыночной экономики такова, что капитал (деньги, инвестиции) всегда ищет то место, где отдача будет выше. Этой цели служат как фондовый рынок, так и отношения купли-продажи компаний. И, как и в любых рыночных отношениях, спрос здесь моментально рождает предложение. Получается, что раз имеется спрос, направленный на покупку бизнеса, то не может не существовать и предложений от бизнеса быть проданным, причем проданным по наилучшей цене [1].

Может сложиться такая ситуация, что на определенном витке развития компании ее стратегия будет сосредоточена на подготовке к продаже бизнеса. В этот момент на первый план выходит работа по увеличению стоимости компании, идентификации тех показателей, которые будут использованы потенциальными покупателями для оценки этой стоимости. Следующим очевидным шагом становится деятельность, направленная на то, чтобы сориентировать работу компании на максимизацию значений этих показателей.

Автором данного доклада разрабатывается автоматизированная система, проводящая анализ финансовых результатов деятельности компании и дающая менеджменту ответы на некоторые вопросы о текущем состоянии предприятия.

В последние годы в качестве показателя результатов деятельности компаний и их структурных подразделений все более широко применяется показатель добавленной экономической стоимости (Economic Value Added, EVA). Показатель экономической стоимости концептуально близок к показателю бухгалтерской чистой прибыли. Ключевые различия между EVA и традиционными параметрами результатов деятельности состоят в том, что при определении экономической стоимости вместо расходов по процентам по полученным займам учитываются средневзвешенные затраты на привлечение капитала [1].

Удобство применения показателя экономической стоимости по сравнению с показателями стоимости, рассчитанными на основе дисконтированных денежных потоков, заключается в том, что EVA позволяет оценить результаты деятельности компании по созданию стоимости за единичный период времени.

Расчет добавленной экономической стоимости (EVA) можно произвести двумя способами [2]:

$$EVA=A(ROI-WACC) ; \quad (1)$$

$$EVA=NOPAT-A\bar{W}ACC , \quad (2)$$

где A – средняя величина активов, ROI – рентабельность инвестиций, $WACC$ – средневзвешенная стоимость капитала, $NOPAT$ – чистая операционная прибыль за вычетом скорректированных налогов (до выплаты процентов).

Очень важным показателем при расчете EVA является показатель средневзвешенной стоимости капитала ($WACC$). Итак, формула для расчета $WACC$ выглядит следующим образом [1]:

$$WACC = \frac{r_{зк}(1-T)V_{зк} + r_{ск}V_{ск}}{V_{зк} + V_{ск}} , \quad (3)$$

где $r_{зк}$ – стоимость заемного источника финансирования. На практике этот показатель, как правило, принимается равным среднему значению ставки банковского процента по полученным кредитам; $V_{зк}$ – размер заемного капитала компании (сумма полученных кредитов, займов и т.д.); $r_{ск}$ – стоимость собственного капитала; $V_{ск}$ – собственный капитал компании (вклады в уставной капитал компании, накопленная нераспределенная прибыль).

К основным преимуществам показателя экономической добавленной стоимости можно отнести то, что этот показатель, как и ROI , учитывает стоимость инвестированного капитала. Помимо этого при расчете EVA необходимо учитывать те активы, которые не были отражены в бухгалтерском учете. Это позволяет оценить эффективность использования новых технологий, патентов, лицензий, ноу-хау и т.д., то есть учитывать большее количество факторов, влияющих на эффективность работы подразделения.

EVA позволяет совместить в одном показателе требования как акционеров, так и менеджеров компании к оценке ее деятельности. Показатель достаточно прост для расчета – в качестве исходных данных можно использовать отчет о прибылях и убытках и баланс. Сложнее всего правильно рассчитать $WACC$ – на него влияет достаточно много внешних факторов.

Чувствительность EVA к изменению значений составляющих ее показателей показывает, на сколько процентов изменится этот параметр при изменении одного из показателей на 1%. Для такого расчета можно построить детальную финансовую модель и вычислить чувствительность итеративным способом. Однако есть способ проще и именно он применен в разрабатываемой автоматизированной системе. Предположив, что изменение фактора X влияет исключительно на результирующий показатель Y , но не оказывает влияния на другие факторы, для оценки чувствительности мы можем использовать формулу эластичности [2]:

$$E_{yx} = \frac{dY}{dX} \frac{X}{Y} \quad (4)$$

где E_{yx} – эластичность показателя Y по показателю X .

Например, используя эту формулу для определения чувствительности EVA к WACC получаем следующую формулу:

$$EVA_{WACC} = -A \frac{WACC}{EVA} \quad (5)$$

Так, часть факторов оказывает сильное влияние на стоимость компании, однако их улучшение может потребовать вложения значительных ресурсов и времени. Чтобы учесть это, необходимо для каждого составляющего EVA фактора определить «потенциал улучшения» – на сколько процентов может в обозримом будущем быть изменен тот или иной показатель – и умножить данную величину на уже рассчитанный коэффициент чувствительности. В результате получится показатель, отражающий максимально возможное изменение EVA под воздействием рассматриваемого фактора стоимости при прочих равных условиях [2].

Таким образом, разрабатываемая автоматизированная система поможет менеджменту предприятия внедрить систему управления стоимостью компании и определить те рычаги, которые в дальнейшем могут быть использованы для управления стоимостью компании и ее максимизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гершун А., Горский М.* Технологии сбалансированного управления. Олимп-Бизнес, 2006. 416 с.
2. *Самохвалов В.* Как определить ключевые финансовые факторы стоимости? // Управление компанией. 2004. №5. С. 34–38.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

*С.В. Смирнова, аспирант кафедры экономики
ТУСУР, г. Томск, т. 41-39-39, smirnoffsv@mail.ru*

Современные тенденции развития экономики свидетельствуют о том, что инновационная экономика – это экономика общества, основанная на знаниях, инновациях, на доброжелательном восприятии новых идей, машин, систем и технологий, на готовности к их практической реализации в различных сферах человеческой деятельности. Специалисты выделяют особую роль знаний и инноваций, прежде всего, знаний научных. В инновационной экономике под влиянием научных и технологических знаний традиционные сферы материального производства трансформируются и радикально меняют свою технологическую основу, т.к. производство, не опирающееся на новые знания и инновации, в инновационной экономике оказывается нежизнеспособным. Информационные технологии, компьютеризированные системы и высокие производственные технологии являются базовыми системами инновационной экономики. Информационный рынок – это та сфера, которая в настоящее время и в перспективе будет развиваться все интенсивнее.

Требования к информационной системе формируются, исходя из решаемых задач: коммерческий анализ потенциальных потребителей инноваций; поиск перспективных идей, источников функционирования; организация создания и внедрения новшества. Чтобы решать поставленные задачи, важно иметь необходимую информацию в формализованном виде. Анализ успешных инновационных проектов показывает, какую именно информацию следует собирать, а также то, что она может быть формализована.

В этой сфере существуют две основные проблемы.

1. Все информационные возможности, которые появляются в настоящее время, в большей степени почему-то относятся к информационным технологиям. Дело сводится обычно к использованию пакетов программ, коммуникаций. Практически никто не обучает тому, как надо работать с информацией. Причина состоит в том, что стоимость технологий и, соответственно, прибыль гораздо выше, чем их наполнение, т.е. сама информация.

Проблема, по мнению специалистов, заключается в источниках имеющихся на сегодняшний день в Интернете информационных ресурсов. Речь идет о том, чтобы не просто разместить в сети какую-либо информацию и дать возможность с ней ознакомиться. Необходимо создать такое информационное поле, в которое сами пользователи прихо-

дят, дают необходимую им информацию, запрашивают о своих потребностях, и информация начинает «жить своей жизнью», при этом давая необходимую прибыль, способствуя развитию рынка и в итоге – принося пользу всему обществу.

2. Субъекты, которые работают на информационном поле, как физические, так и юридические лица, общаются на сугубо профессиональном языке. Для общения между специалистами – это нормально. Но этот язык непонятен большинству пользователей.

На сегодняшний день, несмотря на существование большого количества федеральных, региональных, спонсорских и прочих программ, грантов и прочего по информационной поддержке бизнеса, дела в этой области идут не очень хорошо. Судьба большинства этих программ, к сожалению, очевидна. У федеральных или региональных программ деньги заканчиваются быстрее, чем планировалось, а разовые программы выпускают по итогам какой-либо отчет, и на этом все заканчивается.

Поэтому проблема поиска серьезной деловой информации и обеспечения гарантии ее достоверности остается весьма актуальной на современном этапе развития экономики и перехода ее к инновационному типу.

В основу рассмотрения проблемы данной статьи мы ставим информационные ресурсы, а программное обеспечение, компьютеры, технику рассматриваем как средство доступа. Хотя, конечно, без этих средств доступа не было бы и ресурсов.

Особенно актуальными являются проблемы, связанные с информационной поддержкой инновационного бизнеса, востребованностью информационных ресурсов, услуг и технологий предпринимателями и, следовательно, неизбежное развитие рынка деловой информации в России. Наряду с информационными ресурсами, услугами и средствами доступа к ним, понятие «информационное обеспечение экономики» включает в себя важнейший элемент – инфраструктуру информационной поддержки.

Инфраструктура информационной поддержки инновационной экономики в России представлена рядом целевых программ и проектов, реализованных независимо друг от друга федеральными, региональными и международными, а также коммерческими структурами, и, к сожалению, практически не взаимодействующими между собой в интересах общества. Очень часто приходится сталкиваться с искусственно ограниченным подходом отдельных регионов или ведомств к решению вопросов информационного обеспечения бизнеса и к формированию ресурсов.

Правильное использование информационной системы поддержки инноваций позволяет минимизировать способы неудачных вложений

средств в проекты, обосновывать количество денежных средств, выделяемых для ведения перспективных разработок, а также вырабатывать необходимые управленческие решения, способствующие успешной реализации инноваций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Котлер Ф.* Маркетинг от А до Я. СПб.: Издательский дом «Нева», 2003. 224 с.
2. *Кокурин Д.И.* Инновационная деятельность. М.: Экзамен, 2001. 576 с.
3. *Материалы* международного форума «Инновационные технологии и системы». Минск: ГУ «БелИСА», 2006. 156 с.

РАЗВИТИЕ МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В РАМКАХ ПРОВОДИМЫХ РЕФОРМ

С.О. Семин, студент 4 курса

ТУСУР, г. Томск, т. 8-909-545-69-23, werder1@yandex.ru

На сегодняшний день главными проблемами в области государственных и муниципальных финансов являются сбалансированность бюджетов всех уровней и внебюджетных фондов, совершенствование налоговой системы, обеспечение единства денежно-кредитной и финансовой политики, а также совершенствование межбюджетных отношений.

Целью данной работы является анализ методик выравнивания бюджетной обеспеченности местных бюджетов на примере Томской области. Проведенный анализ доказывает, что на сегодняшний день в области наблюдается сбалансированность бюджетов всех муниципальных образований, что раскрывается сутью реформы межбюджетных отношений 2006 г.

Успех реформирования системы управления общественными финансами в значительной степени зависит от усилий, предпринимаемых муниципальными образованияами, а конкретно теми людьми, которые разрабатывают эти методики. Вследствие этого реформа системы межбюджетных отношений (2006 г.) является одним из наиболее актуальных вопросов.

Дополнительное значение реформированию межбюджетных отношений придает реформа, реализуемая на федеральном уровне.

В рамках работы были рассмотрены методика, существовавшая до реформы 2006 г., и методика 2006 г., утвержденная согласно новому законодательству.

Показатели неравномерной сбалансированности местных бюджетов можно было проследить на примере 2005 г. В этом году наблюдалась крайне несбалансированная бюджетная обеспеченность бюджетов му-

ниципальных образований Томской области (скачки были от 2800 до 4500 руб./жителя). Это обстоятельство подтверждает необходимость грядущих реформ. Необходимо отметить, что система взаимодействия между различными уровнями бюджетной системы была налажена недостаточно четко, следствием чего являлось отсутствие стимулов для проведения на местном уровне рациональной и ответственной налогово-бюджетной политики развития и эффективного использования налогового потенциала муниципальных образований, повышения эффективности бюджетных расходов и минимизации встречных финансовых потоков.

В рамках реализации реформы Томская область планирует усовершенствовать действующие методики формирования и распределения средств следующих фондов (разработанные на основе методических рекомендаций Министерства финансов Российской Федерации) [1]:

- Регионального фонда финансовой поддержки муниципальных районов (городских округов);
- Регионального фонда финансовой поддержки поселений;
- Фонда софинансирования социальных расходов (фонда стимулирования).

Кроме того, планируется разработать методику формирования и распределения Фонда муниципального развития.

Нехватка материальных, кадровых и методических ресурсов на местном уровне является одной из существенных проблем системы управления общественными финансами Томской области. Проводимая на федеральном уровне реформа системы межбюджетных отношений, одним из направлений которой является создание четырехуровневой бюджетной системы, требует дополнительных ресурсов, что, без принятия адекватных мер, может привести к ухудшению ситуации. Для решения задачи оздоровления муниципальных финансов (на районном и поселенческом уровне) Томская область планирует реализовать следующий комплекс мер:

- оказывать содействие в разработке необходимых методик и процедур в области бюджетного процесса;
- проводить кустовые семинары с представителями органов местного самоуправления по вопросам формирования, исполнения и контроля за исполнением бюджетов поселений, муниципальных районов и городских округов;
- способствовать развитию материально-технической базы муниципальных образований.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Концепция* программы развития реформирования системы управления общественными финансами. <http://findep.tomsk.gov.ru>

ГЕНДЕРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА

*К.Б. Тропина, студентка 3 курса
ТУСУР, г. Томск, krika87@inbox.ru*

В древности один мудрец сказал: «Мы правим миром, а женщины – нами». Сегодня это высказывание приобретает новый смысл, поскольку в последнее время отмечается значительное укрепление позиций женщин в системе общественных отношений.

Актуальность данной проблемы вызвала развитие гендерной экономики, одного из наиболее молодых направлений экономической науки. Гендерная экономика анализирует различия в экономическом положении мужчин и женщин и причины их возникновения. Заметим, что термин «гендер» в отличие от термина «пол» является амбивалентным и наиболее точно может быть переведен как «социальный пол», т.к. акцентирует внимание на социальных, а не биологических различиях между полами.

Необходимость исследования гендерных аспектов менеджмента обусловлена динамичным проникновением женщин в управление экономикой, появлением новой социальной кагорты «деловых женщин». Особенно заметны эти процессы в развитых странах. Например, в США женщинам принадлежит более 50% денежных средств, обращающихся в стране, на них выписаны 65% счетов, в их руках сосредоточены 57% ценных бумаг, 74% домов, на них приходится 88% общей покупательной способности [1].

В более сопоставимых с Россией странах Центральной и Восточной Европы женщины владеют более чем 30% бизнеса, нанимают 25% рабочей силы, составляют 55% обучающихся, около 25% зарабатывают больше мужей. Доля женщин на министерских постах только за последнее десятилетие удвоилась, так в Государственной Думе количество женщин колебалось в разных созывах от 7 до 11%, на региональном уровне в субъектах Федерации в среднем, около 9% женщин по России. Приведенные данные подтверждают заметный рост участия женщин в экономической жизни и позволяют прогнозировать перспективные сдвиги в этом направлении [2].

В управленческой практике гендерные аспекты охватывают особенности различных подходов к руководству коллективом и личностью, особенности межличностных отношений с учетом мужской и женской психики и характерных черт интеллекта. Различные исследования по сравнению деловых и психологических качеств женщины и мужчины показали, что по ряду анализируемых параметров есть определенные

отличия. Вместе с тем в серьезных научных экспериментах не нашли подтверждения некоторые мнения о различиях в умственных возможностях, способностях к обучению, качествах характера и темперамента у представителей обоих полов. В результате были обоснованы выводы, что женщины обладают качествами, которые определяют их весьма благоприятные возможности для эффективной управленческой деятельности. В общем виде они представлены в таблице.

Гендерные отличия в управленческой деятельности

Характеристики	Мужчины	Женщины
Способ преодоления препятствий	Интеллект, сила	Ловкость, хитрость
Основа решений	Рассудочность	Чувственность
Характер	Замкнутый	Открытый
Отношение к внешнему миру	Реалистичное, критичное	Идеализированное, интуитивное
Поведение	Сдержанное	Эмоциональное
Преобладающий тип мышления	Словесно-логический	Наглядно-действенный
Объект внимания	Содержание	Форма
Отношение к другим	Прямолинейное	Гибкое

Анализ данных показывает, что по некоторым параметрам женщины обладают даже не «благоприятными возможностями», а явными преимуществами для успешного осуществления функций управления.

Вместе с тем существуют попытки представить деятельность женщины-руководителя в упрощенном виде как использование одной из двух противоположных друг другу моделей управления – «железная леди» и «старшая сестра».

«Железная леди» холодна, авторитарна, самоуверенна и хорошо знает о своей силе. Она в совершенстве владеет закулисными приемами, отвергает дискуссии и обмен мнениями как неэффективное средство. Она строга и требовательна к подчиненным, в системе мотивации опирается на наказания, от подчиненных ожидает дисциплины и уступчивости, ценит в них профессиональные способности.

Напротив, «старшая сестра» опирается на коллективные формы принятия решений, поощряет дискуссии и полемику. Благоклонна к подчиненным, ожидает от них полной отдачи. Для «старшей сестры» важны не только профессиональные, но и моральные, психологические качества работников. Не приемлет интриг, развивает гласность, конструктивную критику. В системе мотивации делает упор на вознаграждение, поощряет новаторство и творческий подход к делу.

Безусловно, эти два типа женщины-руководителя являются полярными и в практике управления дают различные сочетания, что позволя-

ет сделать вывод о многообразии и специфике подходов к управлению в поле «женщина-менеджер».

Проведенный анализ различных управленческих ситуаций позволяет выделить ряд особенностей, подтверждающих, что женский стиль управления гораздо многообразнее, гораздо богаче по своим проявлениям благодаря многоликости женской природы. Составленный нами перечень этих особенностей состоит в следующем:

1. В управлении персоналом женщина – руководитель больше внимания уделяет отношениям между членами коллектива, ее волнует сфера межличностных отношений, чем руководителя – мужчину.

2. При принятии решений женщина – менеджер чаще полагается на свои ощущения, интуицию, знаменитую женскую логику, что бывает небезуспешным, поскольку женщина ведет себя как целостная личность, чуткая к большинству аспектов проблемы.

3. Во взаимоотношениях с внешней средой женский стиль управления отличается большей гибкостью, ситуативностью, умением адаптироваться к сложившимся обстоятельствам и т.д.

Рассмотренные особенности поведения женщины – руководителя, являясь даже далеко не полным перечнем характерных черт женского стиля управления, позволяют опровергнуть традиционное представление об ограниченных возможностях женщины – менеджера и, в целом, мнение о меньшей эффективности «мягкого» женского менеджмента по сравнению с «жесткой» мужской моделью управления. Целый ряд управленческих ситуаций свидетельствует, что женщина способна на жесткие управленческие технологии, но в «мягкой пластике».

Без сомнения, женская любовь и преданность своему делу, оптимизм, творческое начало и стремление к созиданию способны сделать женщину достойным деловым партнером мужчины. Есть некая уверенность, что именно Россия с ее национальным менталитетом и традиционным уважением к женщине – матери, труженице, продолжательнице рода – будет искать и находить новые гендерные модели управления ради своего будущего процветания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хохлова Т.П. Выявление гендерных аспектов менеджмента – фактор повышения эффективности управления // Менджмент в России и за рубежом. 2001г. №2.

2. http://faculty.ifmo.ru/cir/newlett/newsletters_LGP_Dec_2005.doc

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АУДИТОРСКИХ ПРОВЕРОК ДЛЯ СНИЖЕНИЯ АУДИТОРСКОГО РИСКА

*М.А. Зайцева, студентка Зкурса
ТУСУР, г. Томск, vital824@mail.ru*

Во всем мире активно предпринимаются практические меры по обеспечению контроля за качеством аудита. В России в немалой степени этому способствует работа над новой редакцией закона об аудиторской деятельности, подготовка новых федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности, создание проектов методических рекомендаций по проведению аудиторских проверок на различных участках и в разных сегментах бизнеса, рост числа квалифицированных аудиторов, активное изучение отечественными специалистами зарубежного опыта и активизация научных разработок в области аудита.

Аудиторская проверка бывает обязательной и инициативной и заключается в установлении достоверности бухгалтерской отчетности, а также в совершении сопутствующих аудиту услуг. В условиях повышения требований к качеству аудиторских проверок, как со стороны государства, так и со стороны конкретных пользователей отчетности, постоянно открываются новые возможности для совершенствования процесса их проведения, использования новых аудиторских процедур и, тем самым, повышения качества получаемой, анализируемой и предоставляемой в итоговых документах аудитора информации. Существенно повышается значимость консультационной составляющей аудита, нацеленной на предупреждение ошибок при составлении отчетности и обеспечение должного уровня ее информативности.

На сегодняшний день аудитор, выражая мнение о достоверности отчетности, должен давать оценку финансовому состоянию организации, эффективности использования ресурсов. Появляются новые требования к оценке учетной политики, эффективности постановки учета и т.п. Все это предполагает проведение дальнейших исследований методологии, методики и организации аудиторских проверок и всей работы аудиторских фирм.

Качество аудита – это выражение объективного мнения о бухгалтерской отчетности субъекта хозяйствования, обоснование на основе анализа проведенных стандартизованных аудиторских процедур и аналитических расчетов.

Качество аудиторской проверки обеспечивается в процессе ее подготовки на основе четкого определения цели, согласованного с аудируемым объектом, плана аудиторской проверки, обеспечение аудитора всей информацией, необходимой для получения аудиторских доказательств и проведения аудиторских процедур. Качество закладывается в процессе предварительного этапа аудиторской проверки. В итоге объектом контроля за качеством должны быть: аудиторское заключение; ме-

тодики, применяемые при проведении аудиторских проверок, и их организация, что находит отражение в плане, программе и документации аудиторских проверок.

Исходя из большого разнообразия факторов, воздействующих на аудит, появляется необходимость и целесообразность применения к его исследованию системного подхода.

Возможность повышения качества аудиторской проверки неразрывно связано с использованием системной концепции аудита, позволяющей переходить от одной области исследования к другой без потери системы соотношений и применения новой системы, что обеспечивает методологическое единство не только бухгалтерского учета, анализа и аудита, но и других предметных областей знаний.

Одним из наиболее важных методологических вопросов развития аудита является формирование системы показателей – аудиторских доказательств, которые становятся объектом учета, анализа и управления.

Аудиторскую проверку можно представить как взаимосвязанную систему обработки полученных на следующих стадиях аудиторской проверки доказательств: организационной, исследовательской, стадии обобщения и реализации результатов проверки.

Существенную роль в оптимизации трудоемкости процесса сбора, анализа и отражения аудиторских доказательств играют аналитические процедуры. Их применение позволяет выявить причинно-следственные связи между анализируемыми показателями и раскрыть причины выявленных неточностей в информации, оценить эффективность деятельности аудируемого объекта.

Отметим также, что основное внимание уделяется документированию при последующем проведении контроля качества аудиторских проверок, для того чтобы уже на стадии составления плана определить, какова трудоемкость работ, чтобы не упустить основные этапы проверки.

Контроль за качеством аудиторских проверок предложено рассматривать как систему взаимосвязанных мероприятий, которая базируется на следующих принципах:

1. Превентивности, что предполагает сквозной характер контроля и подготовку мероприятий о принятии решений, обеспечивающих должное качество аудиторской проверки, включая своевременную разработку методологического обеспечения аудиторских проверок и обоснования уровня риска, существенности и аудиторской выборки.

2. Единства методологического подхода к оценке качества аудиторских проверок, что обеспечивается едиными принципами разработки международных, федеральных, объединенческих и внутрифирменных стандартов.

3. Комплексности методического обеспечения аудиторских проверок, ориентированного на организационно-технологические особенности аудируемого объекта.

В связи с тем, что не все организации имеют возможность самостоятельно создать методическое обеспечения аудиторских проверок, общественные аудиторские объединения ориентируются на единую систему контроля качества, в рамках которой систематизируется и обобщается удачный опыт отдельных фирм, выявляются и систематизируются типичные ошибки, разрабатываются методические рекомендации по проведению аудиторских проверок, способствующие повышению качества аудита.

Проведенное исследование показало, что обеспечение высокого качества аудиторских проверок и выполнение социальной миссии аудиторских организаций становится реальным только в условиях постоянной работы на всех стадиях и уровнях управления этой деятельностью и создания организационно-методической инфраструктуры аудиторской деятельности.

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ТРУДОВЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ

Л.С. Мышьякова, студентка 5 курса СПбГЛТА

г. Санкт-Петербург, т. (812) 705-76-98, Luba85@mail.ru

Активная кампания налоговиков по выявлению «серых» зарплат спровоцировала пристальное внимание контролирующих органов к оплате труда работников, «зарплатным» налогам, а также гарантиям и компенсациям (социальному обеспечению), предоставленным работникам со стороны работодателя. Такие схемы как заработная плата в «конвертах», заключение гражданско-правового договора вместо трудового, аутсорсинг позволяют организациям уйти от уплаты единого социального налога (далее – ЕСН), страховых взносов на обязательное пенсионное страхование и налога на доходы физических лиц. Уклоняясь от уплаты налогов (взносов), организации не только обманывают государство, но и ухудшают социальное обеспечение своих сотрудников.

Налоговым управлением разработан порядок автоматизированного отбора и мониторинга налогоплательщиков с низким уровнем официальной заработной платы. К организациям, не обеспечившим в ближайшее время положительной динамики по оплате труда работников, налоговыми органами будут применяться меры воздействия, предусмотренные Налоговым кодексом РФ.

Таким образом, многочисленные способы экономии на налогах для организации стали небезопасными.

В связи с вступлением в силу с 6 октября 2006 года Федерального закона РФ от 30.06.2006г. №90-ФЗ работодатель также обязан учесть изменения в трудовом законодательстве России.

Так, оформляя трудовые договоры, работодатель должен обратить внимание на то, что несколько изменены содержание и структура трудового договора. Теперь он должен состоять из: сведений, обязательных условий и дополнительных условий, не ухудшающих положение работника (части 1, 2 и 4 ст.57 ТК РФ).

Если в трудовой договор не включены сведения или обязательные условия, он должен быть дополнен недостающими сведениями и (или) условиями. При этом недостающие сведения вносятся непосредственно в текст трудового договора, а недостающие условия определяются приложением к трудовому договору либо отдельным соглашением сторон, заключаемым в письменной форме, которые являются неотъемлемой частью трудового договора.

При приеме на работу работодатель обязан ознакомить работника под роспись с коллективным договором, со всеми локальными нормативными актами, непосредственно связанными с работой.

Локальным актом (коллективным договором или иным заменяющим его документом) работодатель должен решить вопрос об оплате труда и работе с вредными и опасными условиями труда.

Решение работодателем вопроса о порядке предоставления отпусков также закрепляется в локальных актах, в том числе об основных и ежегодных дополнительных оплачиваемых, отпусках за ненормированный рабочий день и за вредные условия труда и замене отпуска денежной компенсацией.

Для расчета средней заработной платы установлен период 12 месяцев. Норма, закрепляющая право предусматривать иные периоды, установлена в ст.139 ТК РФ. Теперь это можно делать не только путем включения соответствующего условия в коллективный договор, но и путем издания локального нормативного акта. То есть работодатель может продолжать исчислять отпускные и компенсацию исходя из среднего заработка за три последних месяца, но при условии, что применение такого расчетного периода не ухудшает положение сотрудника.

В силу ст.166 и 167 ТК РФ при направлении работника в служебную командировку ему гарантируется сохранение места работы (должности) и среднего заработка, а также возмещение расходов, связанных со служебной командировкой. Наиболее частой ошибкой бухгалтеров является выплата текущей заработной платы вместо сохранения за работником среднего заработка.

Порядок исчисления среднего заработка определен ст.139 ТК РФ, а также Положением об особенностях порядка исчисления средней заработной платы, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 11.04.2003г. №213.

С 6 октября предусмотрены компенсации для работников, постоянная работа которых осуществляется в пути или имеет разъездной характер, а также в полевых условиях или имеет экспедиционный харак-

тер. Этот вопрос весьма актуален для торговых представителей, а также водителей, доставляющих товар покупателям. Специально для таких работников в Трудовой кодекс введена ст. 168.1.

Таким работникам, как и командированным, работодатель возмещает расходы по проезду, найму жилья, суточные, полевое довольствие, иные расходы, произведенные с разрешения (ведома) работодателя. Размеры и порядок возмещения, а также перечень работ, профессий, должностей работников, которые направляются в служебные поездки устанавливаются коллективным, трудовым договорами, соглашением, локальным нормативным актом.

Действующим трудовым законодательством ужесточена норма по материальной ответственности работодателя за задержку выплаты заработной платы и других выплат, причитающихся работнику (при увольнении, оплаты отпуска и др.) независимо от наличия вины работодателя (ст.236 ТК РФ). Выплаченная денежная компенсация не подлежит обложению НДФЛ и ЕСН и не уменьшает налогооблагаемую прибыль.

В случае временной нетрудоспособности работников для работодателей с 1 января 2007г. утвержден новый порядок предоставления и расчета пособий по временной нетрудоспособности и по беременности и родам (Федеральный закон от 29.12.2006г. №255-ФЗ).

До утверждения новой формы листка работодатель использует старый бланк, оформляя его с учетом новых правил. Так, при заполнении оборотной стороны листка нетрудоспособности вместо непрерывного трудового стажа следует указать продолжительность страхового стажа. Правила подсчета и подтверждения страхового стажа для определения размеров пособий по временной нетрудоспособности и по беременности и родам определил Минздравсоцразвития в приказе от 6.02.2007г №91, который находится на регистрации в Минюсте.

Кроме того, работникам, работающим по совместительству, пособия по временной нетрудоспособности и по беременности и родам предоставляются у каждого работодателя (п.1 ст.13 Федерального закона от 29.12.2006г. №255-ФЗ).

В заработок, исходя из которого исчисляются пособия по временной нетрудоспособности, по беременности и родам, включаются все предусмотренные системой оплаты труда виды выплат, учитываемые при определении налоговой базы по ЕСН, зачисляемому в ФСС РФ, в соответствии с гл. 24 НК РФ.

В сфере налоговых правоотношений возможны только два варианта оценки действий налогоплательщика (налогового агента): правомерное и противоправное. Противоправные действия налогоплательщика (налогового агента) влекут применение мер налоговой, административной или уголовной ответственности.

Таким образом, изменившееся трудовое законодательство не освобождает общество-работодателя (предпринимателя-работодателя) быть добросовестным в налоговых правоотношениях.

СОДЕРЖАНИЕ

Информационное сообщение 3

СЕКЦИЯ 12

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА

Г.В. Барсуков, В.В. Николаев, А.И. Поляков РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО АНАЛИЗА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.....	11
Е.И. Бугаенко, М.И. Труфанов СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПАНОРАМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИЕЙ РАДИАЛЬНОЙ ДИСТОРСИИ.....	14
А.М. Катина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ОПИСАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	9
М.И. Мельников; Ю.Б. Шаропин АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА.....	18
Е.С. Никитин, Б.В. Шубин, А.Г. Лунев ПРИБОР АКУСТИКО-ЭМИССИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	20
А.А. Ширинкин О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА МАКСИМАЛЬНОГО ПРАВДОПОДОБИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ.....	23
А.Н. Стрелкова, М.И. Труфанов, А.А. Степченко УСТРОЙСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИ ФИБРОЭЗОФАГОГАСТРОДУОДЕНОСКОПИИ.....	26
М.В. Южанин, В.И. Туев ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АДДИТИВНОЙ ПОМЕХИ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ДВУХПОЛЮСНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ МЕТОДОМ АМПЕРМЕТРА-ВОЛЬТМЕТРА.....	28

СЕКЦИЯ 13

РАДИОТЕХНИКА

Е.М. Аханов, Н.А. Болдырев, Е.В. Горбункова, И.В. Дробышева, Н.В. Ефремова, М.А. Филатова, А.А. Титов СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК	31
В.В. Никулин, С.П. Хлопков, В.В. Зайцев ИНТЕГРАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ТРЕХТОЧЕЧНОГО АВТОГЕНЕРАТОРА С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ РЕЗОНАТОРОМ	33
В.Ю. Гордиенко, М.О. Кожелюк, А.Н. Немирова, Д.Д. Оспанов, А.С. Севериков, Е.А. Симонов, А.А. Титов ПОЛОСОВОЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ «МАЛЮТКА»	36
И.О. Григайтене, Л.А. Кабанова, Л.В. Суркова, Е.Ю. Чекурскова, Н.А. Шпортъко, А.А. Титов ПОЛОСОВОЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ С ПОВЫШЕННОЙ ЛИНЕЙНОСТЬЮ	39

СЕКЦИЯ 14

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

ПОДСЕКЦИЯ 14.1

СИЛОВАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА В СИСТЕМАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

И.В. Барков, Д.Н. Скорняков ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	42
В.В. Бурцев ВЫБОР ЕМКОСТИ В УМНОЖИТЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ НА ПРОБОЙ	44
А.В. Храмцов ЛАБОРАТОРНЫЕ МАКЕТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»	47
А.В. Храмцов ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	48

А.В. Кириллов РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ПОДЧИНЕННЫМ УСТРОЙСТВОМ И ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ «ДЕКОНТ» ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS	51
А.Л. Корниенков, С.П. Лукьянов РАСПРЕДЕЛЕННОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ГЕОРАДАРА	54
А.А. Котов, С.И. Королев ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА СИСТЕМ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ.....	59
А.С. Кузьмин, Г.В. Кудинов О ВЛИЯНИИ ЕМКОСТИ ВЫХОДНОГО ФИЛЬТРА НА ДИНАМИКУ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	61
К.Г. Локтионов ОСОБЕННОСТИ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В БОРТОВЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ.....	64
К.В. Маканков, Ю.С. Новокшенов, В.Д. Семенов ОБЗОР ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ АСИММЕТРИЧНОГО СИНУСОИДАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ	66
А.А. Малаханов, А.И. Андриянов ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ В ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОМ КОРРЕКТОРЕ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ	69
С.Ю. Михайленко, Ю.Н. Тановицкий, Д.А. Савин, В.В. Туран МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ И МОДУЛЬ ОЦЕНКИ ДЕЙСТВИЙ КУРСАНТА В ПРОГРАММНО-АППАРАТНОМ КОМПЛЕКСЕ «АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРАВИЛАМ ВОЖДЕНИЯ».....	73
В.Н. Мишин, Н.С. Легостаев, К.В. Четвергов ВНЕШНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ М-ФАЗНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ С LC-ФИЛЬТРОМ В РЕЖИМАХ ПРЕРЫВИСТОГО ТОКА	76
В.Н. Мишин, Н.С. Легостаев, В.М. Рулевский, К.В. Четвергов К ВОПРОСУ ВЫБОРА КЛЮЧЕЙ ДЛЯ КОНВЕРТОРА 1000VDC/550VDC СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ.....	78
А.С. Ненашев, А.С. Гордынец, В.Д. Семенов ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА АЛГОРИТМА МОДУЛЯЦИИ ТОКА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ	80
Ю.А. Пономарев, А.А. Орлов СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В КОМПЛЕКСЕ ПОМЕЩЕНИЙ.....	82

А.С. Романенко МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОДНОГО IR-ДАТЧИКА НА ОТРАЖЕНИЕ.....	85
А.С. Романенко, С.В. Бардаков МНОГОКАНАЛЬНОЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ ЗАРЯДНОЕ РАЗРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО «ЗАРЯ-1».....	86
Д.Н. Скорняков НИЗКОБОРОТНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ ВРАЩАЮЩИХСЯ РЕКЛАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	88
Е.В. Смирнов МОДУЛЯЦИОННЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ НА КЛЮЧАХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.....	90
П.С. Тен, А.В. Шарапов, Ю.Н. Тановицкий, Д.А. Савин, В.Л. Савчук РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ НА КАФЕДРЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ.....	93
И.А. Трашахов, В.Д. Семенов, В.В. Русанов ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ГОЛЬФ-КАРА С АККУМУЛЯТОРНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ.....	95
Г.А. Ваулин СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН.....	96
А.Г. Зубакин, О.А. Коршнева, А.С. Аксенов, А.С. Шаблыко СТУДЕНЧЕСКИЙ САЙТ.....	99
А.Г. Зубакин, А.П. Маслеников, С.Ю. Анохина, И.В. Глездинский, А.А. Лобыкин ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА, СТЕПЕНЬ АБСТРАКТНОСТИ.....	101

ПОДСЕКЦИЯ 14.2

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В УСТРОЙСТВАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ И СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

А.Н. Селяев, И.Е. Гребенев ОБЪЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ИЗЛУЧЕНИЙ.....	103
В.В. Шкоркин ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ МАГНИТОПРОВОДОВ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ФЕРРИТАХ С УЧЕТОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ.....	106

В.В. Шкоркин СНИЖЕНИЕ ПОМЕХОЭМИССИИ ОТ ТРАНЗИСТОРОВ КОНСТРУКТОРСКИМИ СРЕДСТВАМИ.....	108
---	-----

СЕКЦИЯ 15

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ, ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

ПОДСЕКЦИЯ 15.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ

С.М. Алферов АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ РОБОТОВ-МАНИПУЛЯТОРОВ	111
А.С. Борисова, А.В. Голунов РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЗАВИСИМОСТИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧАТНОЙ ПРОДУКЦИИ ОТ ФУНКЦИИ РЕЛЬЕФА.....	114
С.Н. Бойцов ИЕРАРХИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ ПОТОКОВ	116
И.В. Черунова КОНЦЕПЦИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК-ОДЕЖДА-СРЕДА»	119
А.А. Елизарова МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ВЯЗКОСТИ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ В ИНВЕРСНЫХ СРЕДАХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ.....	124
А.С. Ершов, Т.Ю. Шубина МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ В КРЕМНИИ.....	127
Н.Ю. Губанов НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ОПОРНОЙ ГИПЕРПЛОСКОСТИ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ	129
Е.В. Истигечева, А.В. Бобенко ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ФИНАНСОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GARCH-МОДЕЛИ	131
А.А. Князева СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ ОЦЕНОК ВЕРОЯТНОСТЕЙ СОБЫТИЙ ПО ДАННЫМ С ПРОПУСКАМИ.....	134

Ю.Г. Кохановская, В.В. Марченко, Л.И. Константинова К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ФАЗОВЫХ ПОРТРЕТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ	137
С.С. Крупина, В.В. Марченко, Л.И. Константинова ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА СТОКСА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ СКРЫТЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ	139
Б.Б. Кубалова, Т.А. Юрошева, Е.А. Хадзарагова МОДЕЛЬ ОПИСАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ РАЗВЕТВЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ.....	142
С.А. Лепихин ДИНАМИКА ВОЛН ДАВЛЕНИЯ В СУЖАЮЩИХСЯ КАНАЛАХ, ЗАПОЛНЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВОЙ ЖИДКОСТЬЮ	146
И.А. Лисецкий, А.С. Сальников КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭПИТАКСИИ КРЕМНИЯ.....	148
О.В. Маршалов, Е.А. Качанов, В. А. Рыжкова, Ю.Р. Абубикорова МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ФЛОКУЛИРУЮЩИМ АКТИВНЫМ ИЛОМ.....	150
А.В. Муравьев ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНА	152
А.А. Орлов, Т.В. Быкова СИНТЕЗ ПОЛОСОВЫХ ОБРАЗОВ.....	154
А.В. Пак РАСПОЗНАВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ.....	157
В.В. Пан, А.В. Безрук РАСПОЗНАВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	159
Р.Н. Шарипова МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА АВИАТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	160
А.Н. Школин, С.А. Рассказ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГОРОДСКОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В СРЕДЕ МАТЛАВ.....	163
Т.В. Степкина, Д.Н. Дюнова К ВОПРОСУ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА НЕЙТРАЛЬНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦИНКОВЫХ ОГАРКОВ	166
С.С. Телегин, В.В. Зайцев ПЕРИОДИЧЕСКИ НЕСТАЦИОНАРНОЕ БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ОДНОМЕРНЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЯМАХ.....	169

М.А. Яковлев ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ	171
И.В. Юнусов МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ КРЕМНИЯ	173
А.Л. Жизняков АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПАКЕТНОГО ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	175

ПОДСЕКЦИЯ 15.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИМИТАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Т.Ю. Чернышева АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗРАБОТКИ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ГОСДОЛГА	178
Е.А. Ефремова МОДЕЛЬ СТРАТЕГИИ ЭМИТЕНТА ОБЛИГАЦИОННОГО ЗАЙМА НА ВТОРИЧНОМ РЫНКЕ ДЛЯ ШЕСТИ КУПОННЫХ ПЕРИОДОВ	181
Е.Б. Грибанова, О.В. Каштанова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ АУКЦИОНА	185
Н.А. Истомин, Е.А. Ефремова ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОХОДНОСТИ СУБФЕДЕРАЛЬНЫХ ОБЛИГАЦИЙ НА ОСНОВЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.....	188
С.В. Козлов ЭФФЕКТИВНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЗАТРАТ	190
М.С.Кудряшова, В.П.Котляров УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ КОМПАНИИ	193
Е.В. Кулешова УПРАВЛЕНИЕ ОДНОСЕКТОРНОЙ ЭКОНОМИКОЙ НА КОНЕЧНОМ ИНТЕРВАЛЕ ВРЕМЕНИ ПО КРИТЕРИЮ МАКСИМИЗАЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО СЕКТОРА	196
А.А. Лобанов МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕНЦИАЛА РОЗНИЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	200
У.С. Любцева МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ	202

А.Н. Мирошниченко ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПРОЦЕНТНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОДЕЛИ ДИСКОНТИРОВАНИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ НА ИНВЕСТИРОВАННЫЙ КАПИТАЛ	203
К.А. Шелковников ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ДОЛГОВОЙ НАГРУЗКИ ПО ЗАДАННОМУ УРОВНЮ РИСКА БАНКРОТСТВА	206
А.Н. Важаев ТРАЕКТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА	208

ПОДСЕКЦИЯ 15.3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

Т.Ю. Андрищенко., Б.Я. Бедненко, К.И. Кушнарева СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИЙ В МЕНЕДЖМЕНТЕ	211
Д.В. Биматов СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ОПТИМИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА В КРУПНОМ ГОРОДЕ	214
Д.В. Цведель, П.В. Сергеев ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПЛАСТОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА.....	216
Е.А. Довгалева, Ц.В. Голикова СИСТЕМНЫЕ ОСНОВЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОГРЕССА И МОДЕЛИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА: ОБЗОР.....	219
И.В. Евстифеев, Д.В. Севостьянов ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ.....	222
Я.Р. Кавеева, О.П. Коровина КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ В МЕНЕДЖМЕНТЕ ЗНАНИЙ	225
А.С. Казанцев ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ	229
Н. А. Огненко, К. О. Ибрагимова МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В ОБУЧАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ОБЗОР	231
И.В. Сахаров РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СТАНДАРТЕ IDEF0	235

СЕКЦИЯ 16

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

О.В. Ардисламова, М.С. Воронкова РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	238
О.В. Ардисламова, Л.Ф. Нафикова ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА	241
О.Ю. Авдонина, О.В. Лысенко ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ РОССИИ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	242
В.А. Богданов, М.А. Зайцева СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА ЛИЗИНГОВЫХ УСЛУГ	245
Л.Г. Борисова, Н.А. Стопичева ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ДОХОДОВ БЮДЖЕТОВ ПОСЕЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ	248
Я.А. Бутенко ИННОВАЦИИ ПО СГЛАЖИВАНИЮ УРОВНЕЙ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕГИОНА.....	251
М.Н. Данилова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИРОВОГО ОПЫТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНА СЧЕТОВ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА	254
М.Н. Данилова ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖЕР	256
Е.А. Емельянова, Р.В. Черская ПРОБЛЕМЫ ИНВЕСТИЦИЙ В РОССИЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ	259
Л.Р. Галиева ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ: ОТ УЧЕТА К УПРАВЛЕНИЮ.....	261
А.Э. Ганиева ПОЛИТИКА ПЛАТЫ ЗА ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ	264
В.З. Гагауллин, А.Р. Хамитова ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОДХОДОВ ПРИ АНАЛИЗЕ И ОЦЕНКЕ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА	267
В.А. Голубчиков, Н.Б. Васильковская РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ КАК СПОСОБ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ИСКАЖЕНИЯ ЗАТРАТ	268
Е.О. Игнатъева АУДИТ КАК НЕЗАВИСИМАЯ ФОРМА КОНТРОЛЯ	271

Е.Н. Искандирова МОТИВЫ ПО СОЗДАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ ЗОЛОТЫХ ПАРАШЮТОВ	272
Н.А. Истомин, Е.А. Ефремова ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДОХОДНОСТЬ СУБФЕДЕРАЛЬНЫХ ОБЛИГАЦИЙ	275
Хамзина Г.Ф. ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	278
Ю.В. Конопельцева РЕБРЕНДИНГ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИМИДЖА КОМПАНИИ	280
Н.А. Коноплев, Р.В. Черская ВЛИЯНИЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РОССИИ НА УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ	283
А.С. Козлова БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА	286
М.В. Ландарь, Р.Э. Юферов ЗАКОНЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА	288
А.Л. Лебедева РАЗВИТИЕ «ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ» В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	291
Д.В. Лысых РЫНОК ЗЕМЛИ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ИСТОЧНИК ФОРМИРОВАНИЯ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ	294
Р.А. Мамрашев ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПРОЦЕССЕ УКРУПНЕНИЯ РЕГИОНОВ	297
Р.А. Мамрашев, С.В. Радченко, С.О. Семин, И.С. Ходаков ИЗУЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ К УКРУПНЕНИЮ РЕГИОНОВ В 2006 ГОДУ (НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)	300
К.В. Миллер МОТИВАЦИЯ, САМОМОТИВАЦИЯ КАК КРИТЕРИИ МЕНЕДЖМЕНТА	302
Т.С. Моисеева РЕИНЖИНИРИНГ И ДАУНСАЙЗИНГ – ОСНОВА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ КОМПАНИИ	305
Л.Р. Нигманова, Р.В. Черская ПИФ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ВЛОЖЕНИЯ НАКОПЛЕНИЙ	308
Н.А. Оленичева ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ НА ТРАНСПОРТЕ (ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ)	311

В.В. Орлова ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА.....	313
Т.Е. Осокина ИЗМЕНЕНИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТАХ АУДИТА.....	316
Г.С. Панова ЭФФЕКТИВНАЯ ПРОЦЕНТНАЯ СТАВКА.....	318
А.А. Пинегин ОЦЕНКА ПЕРСОНАЛА КАК ОСНОВА КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ.....	322
Е.Ю. Пискунов, Р.А. Орехова РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА В УПРАВЛЕНИИ ИНФЛЯЦИЕЙ	324
М.К. Разуваева ИНСТРУМЕНТЫ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ	326
В.В. Ригина КАЧЕСТВО ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ	328
Р.Н. Шарипова, Р.З. Валиев РОССИЯ В XXI ВЕКЕ: ИННОВАЦИИ И РЫНОК.....	331
Р.Н. Шарипова, Ж.М. Гладкова РАЗВИТИЕ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО БИЗЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН.....	334
Р.Н. Шарипова, Э.Р. Маликова РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ГРАЖДАН ЖИЛЬЕМ.....	337
Р.Н. Шарипова, А.А. Сайфуллина ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	340
Р.Н. Шарипова, Л.В. Шаяхметова ФИНАНСОВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ....	342
Р.Н. Шарипова, В.В. Зайцев РЕБРЕНДИНГ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ПРОВЕДЕНИЯ	345
А.И. Селезнева, Э.Р. Фаткуллина ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В РОССИИ.....	348
К.А. Шелковников ПОКАЗАТЕЛЬ ДОБАВЛЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТОИМОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ КОМПАНИИ.....	351
С.В. Смирнова ИНФОРМАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ.....	354
С.О. Семин РАЗВИТИЕ МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В РАМКАХ ПРОВОДИМЫХ РЕФОРМ.....	356

К.Б. Тропина ГЕНДЕРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА	358
М.А. Зайцева ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АУДИТОРСКИХ ПРОВЕРОК ДЛЯ СНИЖЕНИЯ АУДИТОРСКОГО РИСКА	361
Л.С. Мышьякова, студентка 5 курса СПбГЛТА ОТДЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ТРУДОВЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ.....	363

Научное издание

Научная сессия ТУСУР – 2007

Материалы

Всероссийской научно-технической конференции

студентов, аспирантов и молодых ученых

3–5 мая 2007 г., Томск, Россия

В пяти частях

Часть 4

Корректор – **А.И. Корчуганова**

Верстка **В.М. Бочкаревой**

Дизайн обложки **В. Глушко**

Издательство «В-Спектр»

Сдано на верстку 15.03.2007. Подписано к печати 01.04.2007.

Формат 60×84¹/₁₆. Печать трафаретная.

Печ. л. 23,1. Усл. печ. 21,4. Уч.-изд. л. 22,9.

Тираж 150 экз. Заказ 19.

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