ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ИЗВЕСТИЯ

Курского государственного технического университета

№ 2 (27)
2009

Курск

Курск ГТУ

№2 (27) 2009
Научный рецензируемый журнал

Основан в 1997 г.

Выходит один раз в три месяца

Учредитель: ГОУ ВПО «Курский государственный технический университет»

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций (рег. св. ПИ №77-3092 от 10.04.2000).

Редакционный совет

С.Г.Емельянов (председатель, главный редактор) д-р техн.наук, профессор, ректор КурскГТУ; **Л.Н.Борисоглебская** (зам.председателя) д-р экон. наук, профессор, первый проректор КурскГТУ; **Е.А.Кудряшов** (зам.председателя) д-р техн.наук, профессор, первый проректор КурскГТУ.

В.И.Андреев, д-р техн.наук, профессор, МГСУ, г.Москва; **О.И.Атакищев**, д-р техн.наук, профессор, КурскГТУ; **Р.К.Боженкова**, д-р филол.наук, профессор, КурскГТУ; **В.Н.Гридин**, д-р техн.наук, профессор, ЦИТП РАН, Москва; **С.В.Дегтярев**, д-р техн.наук, профессор, КурскГТУ; **В.Э.Дрейзин**, д-р техн.наук, профессор, КурскГТУ; **И.А.Каляев**, чл.корр.РАН, д-р техн.наук, профессор, НИИ МВС РАН, Таганрог; **А.Ф.Карпенко**, д-р техн.наук, профессор, МГИЭиМ, Москва; **Н.А.Кореневский**, д-р техн.наук, профессор, КурскГТУ; **П.Ф.Кравчук**, д-р философ.наук, профессор, КурскГТУ; **А.П.Кузьменко**, д-р физ.-мат.наук, профессор, КурскГТУ; **Ю.Н.Кульчин**, чл.-корр.РАН, д-р физ-мат.наук,профессор, ИАиПУ РАН, Владивосток; **С.И.Меркулов**, д-р техн.наук, профессор, КурскГТУ; **Ю.Д.Маркович**, д-р хим.наук, профессор, КурскГТУ; **Д.А.Новиков**, чл.-корр.РАН, д-р техн.наук, профессор, ИПУ РАН, Москва; **А.В.Олейник**, д-р техн.наук, профессор, ФАпоНиИ, Москва; **В.Н.Опарин**, чл.корр.РАН, д-р физ-мат.наук, пофессор, ИГД РАН, Новосибирск; **А.В.Островский**, д-р экон.наук, профессор ИДВ РАН, Москва; **Ю.Н.Резник**, д-р техн.наук, профессор, ЧитГУ, Чита; **В.И.Римшин**, д-р техн.наук, профессор, МГАКХ, Москва; **Г.В.Секесов**, д-р техн.наук, профессор, ИГД РАН, Хабаровск; **В.Н.Сусликов**, д-р юр.наук, профессор, КурскГТУ; **М.Л.Титаренко**, ак.РАН, д-р философ.наук, профессор, ИДВ РАН, Москва; **В.С.Титов**, д-р техн.наук, профессор, КурскГТУ; (отв.секретарь); **А.С.Ястребов**, д-р техн.наук, профессор, СПГУТ, Санкт-Петербург; **С.Ф.Яцун**, д-р техн.наук, профессор, КурскГТУ.

ИЗВЕСТИЯ

КУРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

СОДЕРЖАНИЕ

Уважаемые коллеги! **5**

ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ **7**

ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИЗДАННОЙ В КУРСКГТУ **18**

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ **20**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ **23**

Механика **23**

И.В. Лупехина, К.А. Сапронов, С.Ф. Яцун
Моделирование движения прыгающего вибрационного микроробота 23

В. Э. Дрейзин, М. М. Касем
Возможности диагностики автомобильных двигателей путём анализа шума работающего двигателя 29

Физика **33**

Н.М. Игнатенко, А.А. Родионов
Об одном из подходов описания упругих и неупругих явлений в магнитоэлектроупорядоченных макро- и наносистемах 33

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ **45**

Ю.Д. Маркович, Е.В. Грехнёва, С.А. Ефанов, О.П. Юдина
Микрокапсулирование пигментов фталоцианинового ряда химическими и физико-химическими методами 45

Ю.Д. Маркович, Т.Н. Кудрявцева, Л.Г. Климова, В.Ю. Маркович, И.А. Королева
Изучение сульфирования 10-карбоксиметилен-9-акриданона 49

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ **54**

Информатика и вычислительная техника **54**

Е.А. Титенко, В.С. Евсюков, Е.А. Семенихин
Устройство и алгоритм ассоциативного поиска вхождений 54

Ж.Т. Жусубалиев, О.О. Яночкина
Многослойный тор в двумерных эндоморфизмах 61

Машиностроение **66**

М.Л. Сторублев, А.Г. Ивахненко
Обеспечение качества гальванических покрытий 66

Е.А. Кудряшов, О.Г. Локтионова
Обеспечение высокопроизводительной обработки в условиях прерывистого резания 71

Строительство **75**

С.И. Меркулов, С.В.Поветкин, С.А.Орлов, А.В.Комарицкий
Проектирование жилых зданий с использованием возобновляемых источников энергии 75

Научные рецензенты:

Редакция
Главный редактор: С.Г.Емельянов,
e-mail: esg@ kstu.kursk.ru
Зам.главного редактора _ Е.А.Кудряшов.
Ответственный секретарь – В.С.Титов.
Технический редактор – Е.А.Припачкина

Адрес редакции: 305040, г. Курск,
ул.50 лет Октября, 94.
Телефоны: (4712) 50-48-20, 50-48-19
Факс: (4712) 50-48-00
E-mail: rio_kursk@mail.ru

Подписано в печать 26.12.08. Формат 60x84/8.
Бумага офсетная. Усл.печ.л. 13,0.
Тираж 500 экз. Заказ . Цена свободная.
Оригинал-макет подготовлен Е.В. Мельник
Издательско-полиграфический центр Курского государственного технического университета.
305040, г. Курск, ул.50 лет Октября, 94.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписной индекс журнала «Известия Курского государственного технического университета» 72651 в каталоге Российской прессы «Почта России»

Журнал «Известия Курского государственного технического университета» подготовлен к включению в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ

Безопасность деятельности человека.....82

В.М. Попов, Н.А. Чепиков, И.О. Рыкунова, С.В. Пинаев
Математическое моделирование процессов рассеивания выбросов автотранспорта в воздушной среде.....82

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....89

Л.Н. Борисоглебская, В.Д.Кочергина
Стратегические приоритеты региональной политики по обеспечению устойчивого функционирования продовольственного рынка в условиях глобализации мировой экономики.....89

Г.Г. Скулова, Т.А. Беляева, Э.Н. Кузьбожев
Акупунктура стратифицированных производственных систем..... 97

Ю.В. Вертакова, Е.И. Почечун
Построение коммуникационного профиля предприятия на основе функциональной модели оценки менеджмента.....105

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....113

В.И. Томаков, М.В. Томаков
Экологическая компетентность − ключевое профессиональное качество выпускника инженерного вуза.....113

ИСТОРИЯ.....121

Н.Л. Авилова, А.Ю. Демин
Власть и инакомыслие в 1960-е – 1970-е годы: региональный аспект (на материалах Курской и Орловской областей).....121

В.П. Пашин, С.В. Богданов
Женская преступность в России и США в начале XXI века: опыт сравнительного анализа.....125

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ.....133

С.Г. Емельянов, В.Н. Дерендяев
Очередной закон об экстремизме.....133

К сведению авторов.....140

© Курский государственный технический университет, 2009

№2 (27) 2009
Scientific technical journal

Published once per three months

PROCEEDINGS

of the KURSK
STATE
TECHNICAL
UNIVERSITY

CONTENS

To the reader **7**

MACHINE BUILDING **8**

Kudryashov E.A., Stetsurin A.V.
THE USE OF GROUP METHOD WHEN ORGANIZING REPAIR PRODUCTION 8

Movchan B.A., Tutov N.D.
ELEKTRONIC-BEAM EVAPORATION AND DEPOSITION OF MATERIALS FROM VAPOUR PHASE IN THE VACUUM 12

CHEMISTRY **37**

Ivanov A.M.
SOME MACROKINETIC DESCRIPTION OF HOMOGENEOUS HETEROPHASE CHEMICAL PROCESSES 19

Tolkushev A.G., Gridasov I.N., Rudskaiay L.V., Kostormina L.P.
ABOUT RISE COMPLEXITY EMPLOYMENT PRIMARY PRODUCTS FOR ORE PROCESSING COMPOUND MATERIAL COMPOSITION MIKHAILOVSKY MINEFIELD 24

Markovich Y.D., Harichkin A.S., Grekhnyova E.V.
STUDY OF THE KINETICS OF ALKALINE HYDROLYSIS OF POLYETHYLENETEREPHTHALATE WITH USE THIN-LAYER CHROMATOGRAPHIES WITH DENSITOMETRIEY 28

Tolkushev A.G., Gridasov I.N., Rudskaiay L.V., Kostormina L.P.
UPCOMING TREND PERFECTIBILITY MAGNETICALLY-WASHING PROCESS ORE PROCESSING MIKHAILOVSKY MINEFIELD 30

Уважаемые коллеги!

В Ваших руках – очередной номер научного рецензируемого журнала «Известия Курского государственного технического университета». Его особенность состоит в том, что он подготовлен к включению в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ.

Научный журнал «Известия Курского государственного технического университета» основан в 1997 году. Учредителем и издателем журнала является ГОУ ВПО «Курский государственный технический университет».

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации СМИ ПИ №77-3092 от 10 апреля 2000г.), а так же Международным центром регистрации мировой периодики: индекс ISSN 1991-0754. Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (договор №21-04/09-1 с Научной электронной библиотекой) и находится в свободном доступе для зарегистрированных читателей Научной электронной библиотеки.

Каждый номер журнала «Известия КурскГТУ» направляется в Комитет РФ по печати и Российскую книжную палату для его распространения между библиотеками, научными и информационными учреждениями РФ, а также для его дальнейшего реферирования и включения в общероссийские реферативные журналы и издания.

Научный рецензируемый журнал «Известия Курского государственного технического университета» является подписным периодическим печатным изданием, который публикует материалы, содержащие результаты научных и практических исследований в области фундаментальной и прикладной науки. Его деятельность направлена на реализацию региональной политики по комплексному решению проблем развития промышленности и сельского хозяйства, освоению минерально-сырьевой базы, совершенствованию инфраструктуры, культуры, образования, системы подготовки кадров для всех отраслей народного хозяйства, образования и науки.

В «Известиях Курского государственного технического университета» мы, как и прежде, размещаем наиболее актуальные материалы, освещающие разностороннюю научную деятельность ученых Курского государственного технического университета и сообщества высших учебных заведений, научно-исследовательских институтов не только Курской области, но и других регионов нашей страны.

Рецензируемый научный журнал как часть российской и университетской научно-информационной системы участвует в решении следующих задач: - отражение результатов научно-исследовательской, научно-практической и экспериментальной деятельности;

- формирование научной составляющей университетской среды и пропаганда основных достижений университетской науки;

- выявление научного потенциала для внедрения передовых достижений науки в учебный процесс университета;

- формирование открытой научной полемики, способствующей повышению качества диссертационных исследований, эффективности экспертизы научных работ.

Журнал издается в печатной форме с периодичностью 4 номера в год .Электронная версия , по содержанию идентичная печатной форме, размещается на сайте Университета после выхода печатного варианта издания.

Тематика статей «Известия Курского государственного технического университета» соответствует номенклатуре специальностей научных работников, они публикуются по следующим научным направлениям:

- Физико-математические науки.
- Химические науки.
-Биологические науки.
-Технические науки.
-Исторические науки.
-Экономические науки.
-Филологические науки.
-Юридические науки.
-Педагогические науки.
-Социологические науки.
- Науки о Земле.

Научный журнал «Известия Курского государственного технического университета» выражает готовность стать своеобразной площадкой для обсуждения проблем и принятия решений в интересах региона. Мы приглашаем высказаться, представить на его страницах собственную точку зрения всех, кто связан с организацией научно-производственной деятельности. Надеемся, что все мы привнесем свой вклад в развитие Курской области и региона.

С.Г.Емельянов, д-р техн.наук,
профессор, ректор КурскГТУ,
главный редактор журнала

ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

КОНФЕРЕНЦИИ В КУРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Международная научно-практическая конференция

«Система отправления правосудия по уголовным делам в современной России как социальное взаимодействие личности и государства»

С 9 по 11 апреля 2009 г. на базе кафедры уголовного процесса и криминалистики Курского государственного технического университета состоялась уже ставшая традиционной IV Междунродная научно-практическая конференция, в этом году получившая статус международной, посвященная проблемам отправления правосудия по уголовным делам в современной России в аспекте социального взаимодействия личности и государства.

Целью этого научного мероприятия явилось обсуждение широкого круга научно-практических проблем, связанных с совершенствованием отечественной системы отправления правосудия по уголовным делам, особенно после первичной апробации новых уголовно-процессуальных норм, а также путей преобразования процесса нормотворчества и правоприменения в сфере борьбы с преступностью.

Непосредственное участие в конференции, в том числе в обсуждении дискуссионных вопросов, приняли практикующие юристы, сотрудники судебных и правоохранительных органов.

В рамках конференции была организована работа секций по следующим направлениям: уголовный процесс как социальная система и его социально-правовая и экономическая эффективность; личность как объект уголовно-правовой защиты и криминологических исследований; человек и государство в сфере уголовного судопроизводства и оперативно-розыскной деятельности: диалектика социального взаимодействия и противоречий; криминалистика и судебная экспертиза на современном этапе развития науки и практики.

Для участия в конференции свои доклады направили представители ведущих научных и учебных учреждений России и ближнего зарубежья: Академии управления МВД России, Кубанского государственного университета, Академии Генеральной прокуратуры РФ, Омской академии МВД России, Орловского юридического института МВД России, Самарского филиала Саратовского юридического института МВД России, Тульского филиала Российской академии государственной службы при Президенте РФ, Одесской национальной юридической академии, Сумского государственного университета, Республика Украина, Академии Комитета уголовно-исполнитель-ной системы Министерства юстиции Республики Казахстан и др.

Материалы конференции будут опубликованы в сборнике научных статей.

Международные академические чтения
«Безопасность строительного фонда России: проблемы и решения»

9-10 апреля 2009 в Курском государственном техническом университете состоялись Международные академические чтения «Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения», которые ежегодно проводятся, начиная с 2004 г. В этом году Академические чтения посвящены 45-летнему юбилею КурскГТУ. В работе конференции принимали участие академик РААСН, председатель центрального регионального отделения РААСН Е.М. Чернышов, академик РААСН В.И. Колчунов, чл.-корр. РААСН Б.А. Бондарев, В.Т. Ерофеев, В.С. Федоров, советники РААСН В.И. Римшин, С.И. Меркулов, докторанты, аспиранты, преподаватели и студенты. На пленарном заседании с вступительной речью перед собравшимися выступили первый проректор – проректор по научной работе КурскГТУ Л.Н. Борисоглебская и академик Е.М. Чернышев.

Работа академических Чтений была разбита на два этапа. На первом этапе (первый день) прошло пленарное заседание и проводилась работа секции с выступлением докторантов, аспирантов и магистров. На втором этапе (второй день) выступали магистры и авторы статей. Были заслушаны доклады, освщающие результаты исследований, направленных на разработку новых конструктивных решений, совершенствование методов расчета конструкций зданий и сооружений. Предложены методы разработки новых зданий с нетрадиционными источниками энергии. Часть докладов посвящена проблемам повышения надежности и безопасности строительного фонда в связи с износом и старением. В чтениях приняли участие более 170 человек из Москвы, Орла, Воронежа, Липецка, Киева, Твери, Тамбова, Владимира, Старого Оскола, Курска и т. д., где было заслушано 38 докладов.

По итогам работы чтений был издан сборник материалов.

Юбилейная научно-практическая конференция
«Региональное развитие индустрии моды»

Юбилейная научно-практическая конференция «Региональное развитие индустрии моды», состоявшаяся 10 апреля 2009 года, была посвящена 45-летней годовщине КурскГТУ.

В работе конференции приняли участие представители 6 учебных заведений высшего и среднего специального образования и 11 промышленных предприятий Курска, Воронежа, Белгорода, Орла, Сумм. Кроме того, на конференции присутствовали представители городской администрации, комитета образования, ректората университета.

Основные направления и вопросы конференции:

–Интеграция образования, науки и производства – основа формирования профессиональных компетенций современного специалиста.

– Актуальные направления развития индустрии модной одежды.

– Современные возможности конструирования и моделирования одежды.

– Проблемы развития непрерывного профессионального образования.– Развитие творческого потенциала студентов.

Региональная научно-методическая конференция **«Современные проблемы высшего профессионального образования»**

В КурскГТУ 16-17 апреля 2009 года состоялась региональная научно-методическая конференция «Современные проблемы высшего профессионального образования», посвященная 45-летию университета.

В оргкомитет конференции поступили заявки на участие из вузов России, Республики Беларусь, Украины, Татарстана, Марий-Эл и Краснодарского края. География представленных докладов очень широкая - Москва, Санкт-Петербург, Минск, Харьков, Астрахань, Балашов Саратовской области, Белореченск, Воронеж, Екатеринбург, Казань, Калининград, Краснодар, Оренбург, Петрозаводск, Рязань, Череповец, Ярославль, Шадринск Курганской области и др.

Работа конференции проходила в следующих секциях:

– инновационные образовательные технологии в высшем профессиональном образовании;

– теоретико-методологические и психолого-дидактические основания компетентностного подхода и пути реализации в современном высшем профессиональном образовании;

– интеграция вузов, научных организаций и предприятий в процессе подготовки современного специалиста;

– развитие многоуровневой системы высшего профессионального образования: проблемы, перспективы;

– проблемы, организация и технологии дополнительного, послевузовского и дистанционного образования;

– проблемы контроля качества образования;

– психолого-педагогическая поддержка личностного развития и профессионального становления современного специалиста в образовательном процессе высшей школы.

Конференцию закрыл ректор университета, доктор технических наук, профессор С.Г. Емельянов, который поддержал решение об изменении статуса региональной конференции на международную.

По итогам работы конференции издан сборник материалов.

Региональная научно-практическая конференция
«Религия и прогресс»

20 марта 2009 г. в стенах Курского государственного технического университета в рамках Всероссийского форума «V Знаменские чтения» прошла научно-практическая конференция на тему «Религия и прогресс». В работе конференции приняли участие преподаватели, аспиранты и студенты КурскГТУ, КГУ, КГМУ, а также представители Курской епархии РПЦ. С приветственными речами к участникам конференции обратились Архиепископ Курский и Рыльский Герман и ректор КурскГТУ, профессор С.Г. Емельянов.

В ходе заседания конференции было заслушано 19 докладов, посвященных истории православия в России и Курском крае, роли и месту религии в современном мире, проблемам взаимодействия религиозного и научного знания, перспективам существования религиозных организаций в XXI веке. В последовавшей после докладов свободной дискуссии студенты КурскГТУ и гости университета имели возможность задать выступавшим вопросы и высказать свои мнения по поводу возможности плодотворной деятельности православной церкви в условиях формирующегося информационного общества.

По итогам конференции ее участниками была сформулирована резолюция о необходимости активизировать изучение духовного и культурно-исторического наследия России в целом и Курского края в частности в рамках научной работы Курского государственного технического университета, а на уровне кафедры истории и социально-культурного сервиса КурскГТУ организовать целенаправленное исследование истории и современного состояния православных святынь Курского края с точки зрения возможности использования их воспитательного потенциала в работе с молодежью.

Областная научно-практическая конференция
«Хаотические системы в защите информации и проблемы быстрых символьных вычислений»

18 апреля 2009 года проведена научно-практическая конференция в масштабах области, организованная кафедрой программного обеспечения КурскГТУ. В работе конференции приняли участие представители города и области, преимущественно, выпускники кафедры, прошедшие школу практического программирования в различных информационных системах с разнообразным профилированием. В конференции также приняли участие профессорско-преподавательский персонал кафедры, аспиранты, магистры и студенты.

Пленарный доклад (докладчик профессор Довгаль В.М.) был посвящен общим проблемам, возникающим на междисциплинарном пространстве теории хаотических систем и теории быстрых символьных вычислений. Объединение достижений в каждой из этих, казалось бы, отдельных теорий приводят к новым интересным и полезным результатам.

Особый интерес участников конференции вызвали доклады аспирантов кафедры, посвященные новым подходам к использованию хаотических числовых рядов в криптографии и стеганографии, а

также при обработке изображений. Гости конференции высоко оценили доклады, посвященные новым схемам организации баз данных со встроенными средствами защиты информации, функционирующих на основе механизмов быстрых символьных вычислений, что определяет значимое расширение области их эффективного применения.

Конференция завершилась конструктивным обсуждением как представленных докладов, так и предварительно незаявленных интереснейших сообщений, предложений и рекомендаций.

Круглый стол, посвященный 15-летию аспирантуры кафедры философии и социологии

27 марта 2009 года на кафедре философии и социологии Курского государственного технического университета состоялся круглый стол, посвященный 15-летию аспирантуры. В работе круглого стола принимали участие представители Курской областной Думы, Курского государственного медицинского университета, Курского государственного университета, Курской государственной сельскохозяйственной академии им. проф. И.И. Иванова, Российского государственного социального университета (филиал КИСО), Курского института менеджмента, экономики и бизнеса, Курского института государственной и муниципальной службы, преподаватели кафедр университета, аспиранты, студенты.

С приветственной речью к участникам, организаторам и присутствующим на круглом столе обратились первый проректор-проректор по научной работе Л.Н. Борисоглебская, депутат Курской областной Думы А.Н. Анпилов, заведующая кафедрой философии и социологии, д.-р филос.наук, профессор, заслуженный работник Высшей школы, вице-президент Академии гуманитарных наук, директор межвузовского центра социальной теории и проблем творчества личности П.Ф. Кравчук, заведующая кафедрой латинского языка и основ терминологии Курского государственного медицинского университета Т.А. Костромина.

Работа круглого стола была организована по направлению: «Личность. Творчество. Культура». В его работе приняли участие свыше 50 человек, и было заслушано 15 докладов по следующим темам: «Творчество как синтез активности, деятельности и общения», «Культура как фактор творческого развития личности», «Роль организационной культуры в формировании профессиональных концепций специалистов», «Ценности личности в условиях глобализации современного мира», «Развитие интеллектуального потенциала личности современного специалиста в условиях профессионализации современного российского общества».

Круглый стол «Актуальные проблемы защиты прав потребителей в России», посвященный Всемирному Дню защиты прав потребителей

19 марта 2009 г. на базе кафедры гражданского права юридического факультета Курск ГТУ состоялось заседание круглого стола «Актуальные проблемы защиты прав потребителей в России», посвященного Всемирному Дню защиты прав потребителей.

В работе Круглого стола приняли участие преподаватели юридического факультета Курск ГТУ, представители Де-

партамента развития предпринимательства, потребительского рынка и защиты прав потребителей Администрации г. Курска, общественной организации «Защитник прав потребителя», юристы-практики.

Заседание прошло под председательством доктора юридических наук, профессора, заведующего кафедрой гражданского права В.Н. Сусликова. Участники заседания обменялись мнениями по вопросам, касающимся наиболее проблемных сфер защиты прав потребителей товаров и услуг, нетипичных ситуаций, оценили полученные результаты применения обновленного законодательства о защите прав потребителей на практике. Особое внимание они обратили на выявление пробелов в действующем законодательстве, препятствующих эффективной правоприменительной практике, и на необходимость совершенствования правовой базы.

По итогам работы подготовлены к опубликованию наиболее интересные материалы круглого стола.

Отдел научно-технической информации и организации научной работы

РАБОТА ДИССЕРТАЦИОННЫХ СОВЕТОВ КУРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В 2009 году советы по защите докторских и кандидатских диссертаций при Курском государственном техническом университете продолжили работу по рассмотрению диссертационных работ на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

За январь – апрель в диссертационных советах было проведено *десять* защит кандидатских диссертаций.

В *совете по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.105.01* успешно защищены две диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – металловедение и термическая обработка металлов.

1. Попов Дмитрий Анатольевич представил к защите диссертационную работу «Создание аустенитного чугуна с заданным уровнем механических и эксплуатационных свойств для повышения ресурса фрикционных пар сухого трения». (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Д.И. Станчев). Целью исследования являлось повышение ресурса тормозных шкивов подъемно-транспорт-ных машин и тормозных колодок железнодорожного транспорта путем создания износостойкого чугуна и исследование его работоспособности в условиях сухого трения.
2. Валентин Иванович Шкодкин представил к защите диссертацию на тему «Разработка и исследование инструментальных и конструкционных материалов, подвергнутых электрофизической и химико-термической обработке, для повышения механических и эксплуатационных свойств». (Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Ю.В. Болдырев) Целью исследования являлось повышение физико-механических и эксплуатационных свойств инструмента и деталей из инструментальных и конструкционных материалов путем разработки многофункциональных покрытий, полученных электрофизическими способами и комбинированными обработками.

В *совете по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.105.02* успешно защищены три диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

1. Круглов Иван Михайлович представил к защите диссертационную работу на тему «Продукционно-сетевой метод и подсистема поддержки принятия решений при управлении инновационными корпоративными системами» с грифом «Для служебного пользования» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 — управление в социальных и экономических системах. (Научный руководитель – доктор технических наук, старший научный сотрудник Николаев Алексей Витальевич).
2. Семенов Алексей Константинович представил к защите диссертационную работу на тему «Структурно-вероятностный метод, алгоритмы и инструментальные средства анализа рисков при управлении промышленным предприятием с техногенной угрозой» с грифом «Для служебного пользования» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 — управление в социальных и экономических системах. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор С.Г. Емельянов).
3. Табаси Сейед Хашем представил к защите диссертационную работу на тему «Адаптивный видеодатчик на базе КМОП приемнака излучения с предварительной обработкой изображений» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 — элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. (Научный руково-

дитель – доктор технических наук, профессор Титов Виталий Семенович). Целью исследования являлось создание видеодатчиков на базе КМОП приемников излучения с возможностью интерполяции изображений и адаптацией к изменению параметров яркости рабочей сцены на основе фильтрации в режиме реального времени.

В *совете по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.105.03* успешно защищены три диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

1. Милостная Наталья Анатольевна представила к защите диссертационную работу на тему «Автоматизация контроля и управления технологическим процессом высокоточной обработки деталей на основе теории нечеткой логики» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)». (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Титов Виталий Семенович). Целью исследования являлось повышением и обеспечением точности посредством выбора параметров управления при обработке поверхностей деталей на технологическом оборудовании в условиях возникновения возмущающих воздействий в режиме реального времени путем создания нечеткой математической модели и автоматизированной системы контроля и управления.
2. Халед Абдул Рахим Салем представил к защите диссертационную работу на тему «Нечеткое управление лазерной терапией на основе анализа динамики структурных и спектральных свойств фотоплетизмограммы» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Филист Сергей Алексеевич). Целью исследования являлось повышение качества медицинского обслуживания больных сердечно-сосудистыми заболеваниями путем разработки средств биоуправления лазерной терапией, основанных на нечетком управлении экспозицией лазерного излучения по параметрам пальцевой фотоплетизмограммы.
3. Киреев Андрей Владимирович представил к защите диссертационную работу на тему «Система поддержки принятия решений по оценке активности воспалительных процессов на основании анализа пассивных электрических свойств биопроб» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Истомина Татьяна Викторовна). Целью исследования являлось повышение достоверности оценки активности протекания воспалительного процесса на основании данных о пассивных электрических свойствах биообъекта путем разработки системы поддержки принятия решений врача-хирурга.

В *совете по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.105.04* успешно защищены две диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

1. Харламов Федор Владимирович представил к защите диссертационную работу на тему «Математические модели процессов, протекающих на границе «полупроводник-газ» и межфазных границах структуры «металлическая плёнка – полупроводник», помещённой в активный газ» по специальности 01.04.10 – физика полупроводников. (Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Харламов

В.Ф.) Целью исследования являлось изучение механизмов эффектов, возникающих в результате электронного возбуждения твердых тел активными газами: а) эмиссии горячих электронов, возбужденных в ходе каталитической реакции, из металлической пленки в полупроводник; б) стимулированной электрическим полем хемоэмиссии электронов с поверхности твердых тел в активную газовую среду; в) радикалорекомбинационной люминесценции (РРЛ) полупроводников.

2. Стукалов Александр Анатольевич представил к защите диссертационную работу на тему «Нелинейные характеристики среды и движение нагретых частиц сферической формы в вязких неизотермических средах (при малых числах Рейнольдса)» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния. (Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Малай Н.В.) Целью исследования являлось изучение влияния нелинейных характеристик среды на движение нагретых частиц (твердых и капель) сферической формы в вязких неизотермических газообразных средах при малых числах Рейнольдса.

В мае – июне 2009 года в диссертационных советах вуза планируется проведение двух защит диссертаций на соискание ученой степени доктора наук и двадцать одной защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

В *совете по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.105.01* планируется проведение четырех защит диссертаций.

1. Балдаев Лев Христофорович представил к защите диссертационную работу на тему «Газотермическое напыление порошковых материалов для получения защитных покрытий с заданными свойствами» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов. (Научный консультант – доктор технических наук, профессор Пузряков А.Ф.).
2. Гончаров Александр Николаевич представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Колмыков В.И.).
3. Винокуров Олег Витальевич представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Колмыков В.И.).
4. Сапронов Константин Александрович представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Яцун С.Ф.).

В *совете по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.105.02* планируется проведение девяти защит диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук.

1. Поздняков Станислав Александрович представил к защите диссертацию на тему «Методы и алгоритмы измерения латентных переменных при управлении в образовательных системах» на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 — управление в социальных и экономических системах. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Маслак Анатолий Андреевич).
2. Стативко Роза Усмановна представила к защите диссертацию на тему «Системы поддержки принятия решений для управления деятельностью регионального вуза на рынке образователь-

ных услуг» на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 — управление в социальных и экономических системах. (Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Иванов И.В.).

3. Лисицин Леонид Александрович представил к защите диссертацию на тему «Методы, алгоритмы и устройства быстрого поиска по образцу» на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Довгаль Виктор Митрофанович).
4. Аль-Ядуми Абдулхамид Абдулкарим Али представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. (Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Дегтярев Сергей Викторович).
5. Эдуард Игоревич Ватутин представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Титов Виталий Семенович).
6. Богданова Елена Александровна представила к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – управление в социальных и экономических системах. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Димов Эдуард Михайлович).
7. Потапов Дмитрий Сергеевич представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Титов Виталий Семенович).
8. Пузына Роман Андреевич представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – управление в социальных и экономических системах. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Довгаль Виктор Митрофанович).
9. Марухленко Анатолий Леонидович представил к защите диссертацию на соискание на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – элементы и устройства вычислительной техники и систем управления. (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Лопин Вячеслав Николаевич).

В совете по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.105.03 планируется проведение трех защит диссертаций.

1. Ершов Евгений Валентинович представил к защите диссертационную работу на тему «Методы, модели и алгоритмы управления технологическим процессом производства агломерата на основе оптико-электронного контроля его качества» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность). (Научный консультант – доктор технических наук, профессор Сизов Александр Семенович).
2. Мирошниченко Сергей Юрьевич представил к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации. (Научный руководитель –

доктор технических наук, профессор Титов Виталий Семенович).

3. Чевычелов Сергей Юрьевич представил к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность). (Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Жусубалиев Жаныбай Турсунбаевич).

В совете по защите докторских и кандидатских диссертаций ДМ 212.105.05 планируется проведение четырех защит диссертаций.

1. Хлопова Инна Евгеньевна представила к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.02 – отечественная история. (Научный руководитель – доктор исторических наук, профессор Пашин В.П.).
2. Пашков Евгений Викторович представил к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.02 – отечественная история. (Научный руководитель – кандидат исторических наук, доцент Курцев А.Н.).
3. Третьяк Анна Сергеевна представила к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.02 – отечественная история. (Научный руководитель – доктор исторических наук, профессор Авилова Н.Л.).
4. Исаева Ирина Владимировна представила к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.02 – отечественная история. (Научный руководитель – доктор исторических наук, профессор Пашин В.П.).

В *совете по защите докторских и кандидатских диссертаций ДМ 212.105.06* планируется проведение трех защит диссертаций.

1. Скулова Гелиана Геннадьевна представила к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями и инвестиционной деятельностью; региональная экономика). (Научный руководитель – доктор экономических наук, профессор Кузьбожев Э.Н.).
2. Беляева Татьяна Александровна представила к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями и инвестиционной деятельностью; региональная экономика). (Научный руководитель – доктор экономических наук, профессор Кузьбожев Э.Н.).
3. Потапова Яна Викторовна представила к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями и инвестиционной деятельностью; региональная экономика).

ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИЗДАННОЙ В КУРСКГТУ

Целью издания научной литературы в Курском государственном техническом университете является публикация результатов оригинальных научных и прикладных работ, выполненных в университете, а так же в других научных и промышленных организациях или вузах.

В 2008 году КурскГТУ была издана 21 монография по таким направлениям, как экономика, юриспруденция, физическая химия вычислительная техника, лингвистика.

Монографии, вышедшие в свет в 2008 году в КурскГТУ

1. Апанасенок А.В. «Старая вера» в Центральном Черноземье: монография. Курск, 2008. 304 с.

2. Бабич Т.Н и др. Модельное исследование региональных социально-экономических систем: монография. Курск, 2008. 184 с.

3. Беляева Т.А. и др. Стратификация региональных социально-экономи-ческих систем: монография. Курск, 2008. 148 с.

4. Богдан В.В. Защита прав потребителей в России: историко-правовое исследование: монография. Курск, 2008. 188 с.

5. Вертакова Ю.В. и др. Управление стратегической реорганизацией предприятия: монография. Курск,2008. 210 с.

6. Гришкова В.И. Гендерные исследования синонимии: монография. Курск, 2008. 114 с.

7. Диневич И.А. Лингвокультурологическое исследование слов категории состояния: монография. Курск, 2008. 140 с.

8. Егоров С.И. Коррекция ошибок в информационных каналах периферийных устройств ЭВМ: монография. Курск, 2008. 252 с.

9. Емельянов С.Г., Куц В.В. Математическое моделирование сборных фасонных фрез: монография. Курск, 2008. 254 с.

10. Жусубалиев Ж.Т. и др. Хаотические колебания в технических системах: монография. Курск, 2008. 201 с.

11. Иванов А.М., Пожидаева С.Д. Использование бисерной мельницы для предотвращения и преодоления самопрекращения окислительно-восстановительных и иных процессов с участием оксидов переходных металлов и практические решения на базе такого подхода: монография. Курск, 2008. 316 с.

12. Ларина О.Г. Государственно-правовое регулирование финансовой системы России в первой половине XX века: монография. Курск, 2008. 172 с.

13. Пашин В.П. и др. Государственная алкогольная политика в России: от Витте до Сталина (власть, общество, нелегальный рынок): монография. Курск, 2008. 259 с.

14. Пашин В.П. и др. Рабочий протест в России: опыт историко-социального анализа: монография. Курск, 2008. 340 с.

15. Ревина И.В. Нравственное содержание уголовно-процессуальной деятельности адвоката: монография. Курск, 2008. 184 с.

16. Сергеев П.В., Чемыхин В.А. Местное самоуправление в условиях трансформации общественных отношений: аспекты институциональной теории: монография. Курск, 2008. 263 с.

17. Сухорукова О.А. и др. Диагностика отраслей промышленности региона: монография. Курск, 2008. 191 с.

18. Титов В.С. и др. Адаптивные видеодатчики на базе КМОП приемников излучения с активными пикселями: монография. Курск, 2008. 100 с.

19. Титов В.С. и др. Оптико-электронные системы распознавания и анализа трехмерных динамических объектов: монография. Курск, 2008. 148 с

20. Чемыхин В.А. Время и экономика: Очерки политической экономии времени в концепции К. Маркса: монография. Курск, 2008. 224 с.

21. Шумеева Е.Н. и др. Внутрирегиональная оптимизация налоговых доходов: монография. Курск, 2008. 132 с.

В 2009 году в КурскГТУ изданы монографии

1. Борзов Д.Б., Титов В.С.
Параллельные вычислительные системы (архитектура, принципы размещения задач): монография. Курск, 2009. 159 с.

Рассмотрены основные классы архитектур вычислительных систем, показана проблема субоптимального планирования размещения задач в многопроцессорных системах. Описан аппаратно-ориентированный метод, методика и алгоритм планирования размещения задач в кластерных вычислительных системах высокой готовности. Предложены функциональные схемы устройств размещения, описан двухуровневый микропроцессорный акселератор планирования размещения задач.

Предназначена для научных работников, занимающихся вопросами проектирования устройств многопроцессорной техники, а также может быть полезна для аспирантов и студентов старших курсов, обучающихся по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

2. Кореневский Н.А.,
Попечителев Е.П., Филист С.А..
Синтез систем для лечебно-оздоровительных мероприятий: монография. Курск, 2009. 235 с.

Рассматриваются вопросы проектирования электронной терапевтической техники. Особое внимание уделено использованию микропроцессорной техники и ПЭВМ при построении лечебно-оздоровительных систем и комплексов.

Издание предназначено для специалистов, занимающихся вопросами изучения, проектирования и эксплуатационного сопровождения терапевтической медицинской техники.

3. Шаповалова Ю.Д.,
Емельянов С.Г., Якиревич Д.И.
Ускоренное определение усталостных свойств сталей вихретоковым методом: монография. Курск, 2009. 134 с.

Рассмотрены физические основы и методологические подходы к разработке неразрушающего способа предела выносливости и ускоренного определения усталостных свойств сталей и их сварных соединений. Даны подробные описания и расчеты механического оборудования, электрической схемы и методики измерения. Рассмотрены примеры практического применения метода.

Издание предназначено для инженерно-технических, научных работников, аспирантов, занимающихся вопросами усталости и влияния технологических и иных факторов на усталостные свойства сталей.

Редакционно-издательский отдел

КурскГТУ – 45! От истории – к современности

Курский технический институт был организован во исполнение Постановления Совета Министров РСФСР от 15 июля 1963 года с целью обеспечения квалифицированными кадрами химической, приборостроительной, машиностроительной и других быстро развивающихся отраслей промышленности Курской области и страны в целом.

В июне 1964 года начала работать первая приемная комиссия вуза. 150 абитуриентов были зачислены на две специальности: «технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» и «технология химических волокон».

План приема первокурсников на заочное обучение установили в объеме 175 студентов. Кроме того, 617 обучающихся были приняты из Всесоюзного заочного политехнического института на второй и третий курсы. Таким образом, институт начал свою работу, имея общий контингент студентов 792 человека.

В настоящее время в вузе по очной, заочной и очно-заочной и дополнительным формам обучения занимаются более 11 тысяч студентов. Около трех тысяч из них получат дипломы в нынешнем, 2009 году.

Обучение студентов ведется на 51 кафедре по 80 направлениям, специальностям и специализациям. Осуществляется подготовка бакалавров по 14 направлениям и магистров по 11 направлениям.

Трудоустраиваются выпускники в основном на предприятиях, в организациях и учреждениях области согласно долгосрочным договорам по целевой подготовке специалистов. Часть учебных занятий проводится в специализированных лабораториях и классах предприятий и организаций Курска и области, с которым заключены долгосрочные договоры о сотрудничестве.

Огромную армию дипломированных специалистов за время своего существования выпустил наш университет за 45 лет. Почти 80 тысяч человек! Вуз стал основным поставщиком технических, а в последние годы – экономических и социально-гуманитарных кадров не только для нашей области, но и для Российской Федерации, ближнего и дальнего зарубежья. 90 процентов инженерно-технических работников области – выпускники Курского технического университета. Многие из них занимают ключевые позиции в руководящих и производственных структурах области. Администрация и правительство области ценят их за высокий профессионализм, компетентность, умение принимать нестандартные решения.

Удивляться этому не приходится, потому что ежегодно более 15 процентов выпускников всех форм обучения заканчивают вуз с отличием.

Студенты университета сочетают учебу с научными исследованиями. Многие из них к окончанию вуза имеют от трех до 11 научных публикаций, дипломы и свидетельства об участии и победах на межвузовских, всероссийских и международных конкурсах и олимпиадах.

Наиболее одаренные студенты имеют возможность продолжить образование по 31 научному направлению аспирантуры. Высокий научный потенциал ученых технического университета реализуется в работе семи диссертационных советов, аспирантуры и докторантуры, в более чем ста учебных и научных лабораториях вуза. Неразрывные связи с предприятиями, организациями Курской области и других регионов России позволяют ученым и обучающимся лучше узнавать потребности реального сектора экономики и полностью их удовлетворять. В вузе действуют 45 учебно-научно-производственных лабораторий на базе предприятий и организаций.

Мы гордимся тем, что в техническом университете ежегодно проводится более 12 международных и всероссийских научных конференций. Молодые ученые, аспиранты, студенты участвуют во всех конкурсах, в том числе на получение грантов Президента, во всех программах, в том числе и федеральных. Восемь сотрудников вуза получают федеральное финансирование для своих научных разработок. Пять золотых медалей Российской Академии Наук завоевали молодые ученые кафедры вычислительной техники. Диплом третьей степени привезли аспиранты этой кафедры с конкурса, который проводила фирма «Самсунг Электроникс», и приглашение на работу в фирму аспиранта, участвующего в этом проекте. Более того, всемирно известная фирма предложила заключить патентное соглашение на право совместного использования вузовской разработки. Несколько выпускников подготовлены по просьбе шведской инструментальной фирмы. Они будут работать в ее российском представительстве.

Заказчиком научных исследований является и Московский институт проблем механики Российской академии наук, для которого ученые вуза вместе с аспирантами и талантливыми студентами проводят исследования мобильных микророботов.

Ученые технического университета участвовали в разработке стратегии социально-экономического развития Курской области до 2020 года, которая уже реализуется.

Президент РФ Дмитрий Медведев подписал указ о создании во главе с КурскГТУ технопарка, задача которого - сокращение сроков от разработки до внедрения новых технологий, ноу-хау и их продвижения на рынке.

Среди сотрудников университета – победители конкурсов «Молодые доктора наук», «Молодые кандидаты наук», проводимые под эгидой Президента РФ. Аспиранты ежегодно получают гранты Министерства образования и науки РФ, многие награждены золотыми медалями РАН. Кстати, ректор Сергей Геннадьевич Емельянов – один из самых молодых ректоров в нашей стране.

Вуз является постоянным участником конкурса «Сто лучших товаров» и несколько лет подряд становится его лауреатом в различных номинациях. Кафедрой года признана кафедра вычислительной техники, а творческий коллектив

университета получил диплом за лучшее учебное пособие для вузов, которое называется «Библиотека инженера-машиностроителя». Союз промышленников и предпринимателей Российской Федерации и Министерство образования и науки наградили наш университет дипломом «За вклад в подготовку нового поколения профессионалов и эффективное партнерство с бизнесом».

Привлекателен Курский государственный технический университет не только для российских абитуриентов, но и иностранных. Здесь обучаются более четырехсот граждан тридцати двух зарубежных государств, что, несомненно, способствует развитию международных связей с зарубежными высшими учебными заведениями. Подписаны соглашения о многостороннем сотрудничестве, в том числе и по обучению русскому языку в зарубежных вузах, с университетами Европы, Азии, Африки, Ближнего Востока и Латинской Америки. Соглашения предусматривают совместную образовательную и научную деятельность, культурный и спортивный обмен и, что особенно важно, помогают установить контакты для реализации продукции предприятий Курской области.

Международные связи дают возможность получать необходимую научно-техническую информацию, которая используется в учебном процессе и научной работе, позволяют нашим ученым участвовать в международных конференциях и симпозиумах, научных стажировках, изучать опыт коллег из зарубежных университетов. Уровень подготовки преподавательского состава КурскГТУ достаточно высок, и многие выезжают за границу для выполнения научно-исследовательских работ, чтения лекций. Приезжают и к нам ученые из испанских, германских, итальянских университетов. Все это позволяет использовать не только собственный, но и богатый мировой опыт в различных областях знаний, повышая тем самым профессиональный уровень подготовки выпускников.

О деятельности вуза, о его значении для экономики, политической и общественной жизни области можно говорить много. У нас есть лозунг: «Политех – лучше всех!». И мы хотим, что бы он оставался актуальным долгие годы.

Галина Чемодурова,
начальник пресс-службы

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Механика

УДК 621.864.8

И.В. Лупехина, аспирант КурскГТУ (e-mail:)

К.А. Сапронов, аспирант КурскГТУ (e-mail:)

С.Ф. Яцун, д-р.техн.наук, профессор, КурскГТУ (e-mail: teormeh@inbox.ru)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПРЫГАЮЩЕГО ВИБРАЦИОННОГО МИКРОРОБОТА

В статье представлены результаты математического моделирования движения мобильного микроробота. Для перемещения этого робота применяется вращательное движение внутренней массы с различными частотой вращения и статическим моментом. Рассматриваются режимы полета корпуса робота и его посадки на опорную поверхность. Выявлены зависимости формы траектории от параметров вращательного движения.

Ключевые слова: *мобильный робот, вращение, полет, посадка, математическая модель, траектория.*

***

Введение

В настоящее время практически во всех промышленно развитых странах интенсивно ведутся работы по созданию мобильных роботов. Это связано с необходимостью выполнения технологических и инспекционных операций в недоступных для человека местах, а также на территориях с "агрессивными" средами, где нахождение человека является небезопасным. Широкое распространение получили колесные, гусеничные, шагающие устройства. В то же время такие системы движения обладают рядом недостатков, в том числе недостаточной проходимостью. Перспективным направлением в развитии мобильных микроботов является применение вибрационных принципов движения, в том числе за счет колебаний внутренних масс, встраиваемых в корпус робота [1-5]. Такие мобильные устройства могут реализовывать режимы движения с отрывом от опорной поверхности, что позволяет им преодолевать препятствия и перемещаться по поверхностям со сложным профилем. Величина прыжка робота в зависимости от конструкции привода может изменяться в широком диапазоне от нескольких микрон до сотен миллиметров. В то же время методы расчета таких устройств разработаны недостаточно, что сдерживает их дальнейшее развитие и применение в различных отраслях. Целью данных исследований является разработка математической модели и методики расчета прыгающего вибрационного робота с внутренней вращающейся массой.

2. Описание робота

Схема робота представлена на рис.1.

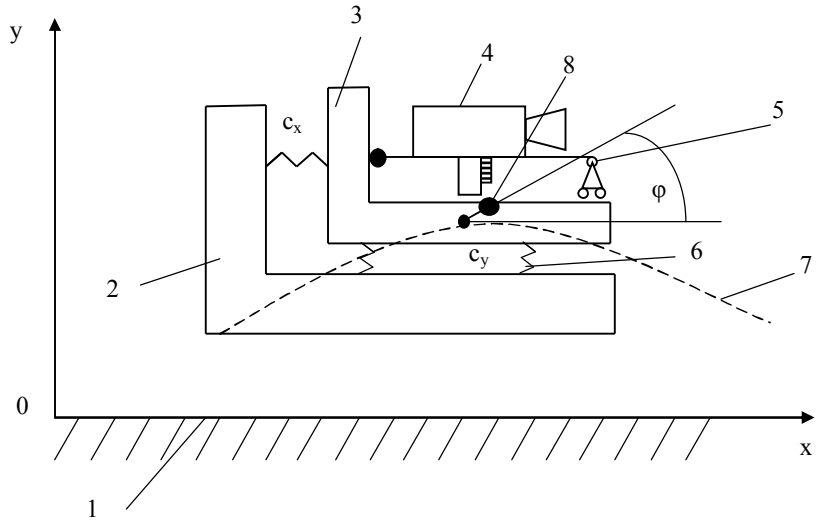


Рис.1. Обобщенная схема вибрационного прыгающего робота

Здесь приняты следующие обозначения: 1 - опорная шероховатая поверхность; 2 - платформа противоударной системы; 3 - корпус привода внутренних масс робота; 4 - навесное оборудование; 5 - система активной виброзащиты; 6 - система пассивной виброзащиты; 7 - траектория движения центра масс робота; 8 - подвижная внутренняя масса. Рассматриваемая мобильная система движется за счет вращения массы 8, при этом значения ее параметров должны быть выбраны таким образом, что система периодически отрывается от поверхности. Робота, совершающего движение с отрывом, называют прыгающим.

3. Математическая модель прыгающего виброробота

В предположении, что жесткость элементов противоударной и виброзащитной систем стремится к бесконечности, будем рассматривать прыгающий виброробот как двухмассовую механическую систему, состоящую из платформы массой m_1 и закрепленной на ней вращающейся в вертикальной плоскости точке А массой m_2, которая служит моделью дебаланса. Центром вращения дебаланса является точка O_2.

Движение рассматриваем в неподвижной системе координат Oxyz. Свяжем с корпусом робота подвижную систему координат $O_1x_1y_1z_1$, оси которой являются главными центральными осями инерции корпуса. Другую подвижную систему координат - $O_2x_2y_2z_2$ - свяжем со звеном O_2A (рис. 2).

В качестве полюса при описании движения робота выберем точку O_1 с координатами $(x_1, y_1, 0)$; φ_1 и φ_2 –углы поворота корпуса робота O_1O_2 относительно горизонтальной оси Ox и дебаланса относительно робота. Если дебаланс вращается с постоянной угловой скоростью, то угол поворота $\varphi_2=\omega t$.

Движение рассматриваемой механической системы описывается векторными уравнениями, выражающими теоремы динамики об изменении количества движения и момента количества движения системы:

$$\frac{d\vec{Q}}{dt} = \vec{F}, \qquad (1)$$

$$\frac{d\vec{L}_C}{dt} = \vec{M}_C, \qquad (2)$$

где $\vec{Q}$ - количество движения; $\vec{L}_C$ - момент количества движения системы относительно ее центра масс C; $\vec{F}$, $\vec{M}_C$ - главный вектор и главный момент внешних сил, приложенных к системе.

Количество движения системы по определению равно векторной сумме:

$$\vec{Q} = m_1\dot{\vec{r}}_1 + m_2\dot{\vec{r}}_2, \qquad (3)$$

в которой $\dot{\vec{r}}_1$, $\dot{\vec{r}}_2$ - скорости центра тяжести корпуса и дебаланса.

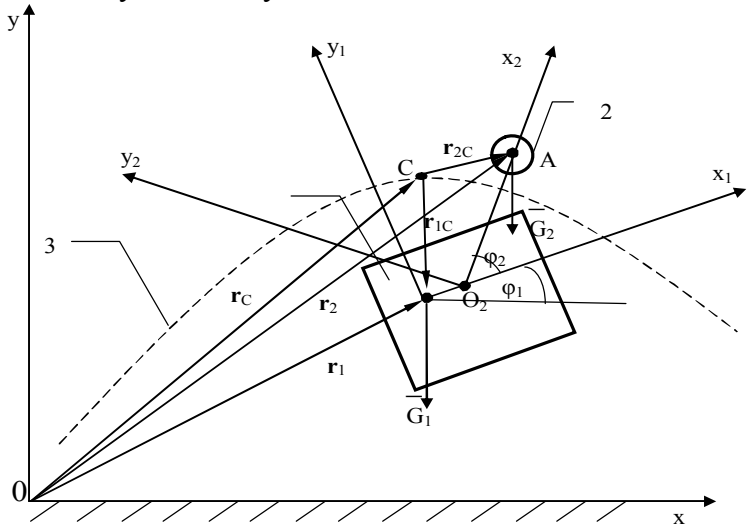


Рис.2. Расчетная схема фазы полета виброробота

Кинетический момент системы также является векторной суммой:

$$\vec{L}_C = \vec{L}_{C1} + \vec{L}_{C2}, \quad (4)$$

где слагаемые представляют собой моменты количеств движения корпуса

$$\vec{L}_{C1} = \vec{L}_{O_1} + \vec{r}_{1C} \times m_1 \dot{\vec{r}}_{1C}, \quad (5)$$

и дебаланса:

$$\vec{L}_{C2} = m_2 \vec{r}_{2C} \times \dot{\vec{r}}_{2C}. \quad (6)$$

Кинетический момент корпуса относительно его центра тяжести O_1 выражается формулой

$$\vec{L}_{O_1} = J\vec{\omega}. \quad (7)$$

Здесь $\vec{\omega} = (0;0;\dot{\varphi})^T$ - вектор угловой скорости робота,

$$J = \begin{pmatrix} I_{x_1x_1} & 0 & 0 \\ 0 & I_{y_1y_1} & 0 \\ 0 & 0 & I_{z_1z_1} \end{pmatrix}$$ - тензор инерции корпуса в главных центральных осях.

$\vec{r}_{1C}, \vec{r}_{2C}$ - радиус-векторы центра тяжести корпуса и точечной массы относительно центра масс робота, $\dot{\vec{r}}_{1C}$, $\dot{\vec{r}}_{2C}$ - их скорости в системе координат, поступательно движущейся вместе с центром масс.

На этапе полета внешними силами служат только силы тяжести корпуса и дебаланса. Их главный момент относительно центра масс равен нулю.

Выполняя преобразования радиус-векторов и скоростей в соответствии с теоремами (1),(2), после приравнивания одноименных координат получим систему дифференциальных уравнений движения робота:

$$\begin{cases} \ddot{\varphi} = \dfrac{A\omega\sin\omega t}{B + A\cos\omega t}\left(\dot{\varphi} + 2C\omega\right) \\ \ddot{x}_1 - D\ddot{\varphi}(O_1O_2\sin\varphi + l\sin(\varphi + \omega t)) = \\ = D(\dot{\varphi} + \omega)^2 l\cos(\varphi + \omega t) + D\dot{\varphi}^2 O_1O_2\cos\varphi, \\ \ddot{y}_1 + D\ddot{\varphi}(O_1O_2\cos\varphi + l\cos(\varphi + \omega t)) = \\ = D(\omega + \dot{\varphi})^2 l\sin(\varphi + \omega t) + D\dot{\varphi}^2 O_1O_2\sin\varphi - g, \end{cases} \quad (8)$$

где постоянные коэффициенты выражены через параметры системы:

$$A = \frac{2m_1m_2}{m_1 + m_2} O_1O_2 \cdot l,$$

$$B = I_{z_1z_1} + \frac{m_1m_2}{m_1 + m_2}(O_1O_2^2 + l^2),$$

$$C = \frac{m_1}{m_1 + m_2}, D = \frac{m_2}{m_1 + m_2}. \quad (9)$$

Помимо масс m_1, m_2, заданными являются расстояние между центром тяжести корпуса и осью вращения дебаланса O_1O_2, приведенная длина дебаланса l и осевой момент инерции I_{zz}.

Система трех дифференциальных уравнений (8) описывает движение робота в полете. Для описания прыжкообразного движения систему необходимо дополнить уравнениями движения робота по опорной поверхности, а также определить изменение параметров движения при посадке. Поворотом корпуса робота при отрыве и при посадке на поверхность будем пренебрегать. Схема движения робота по поверхности представлена на рис.3.

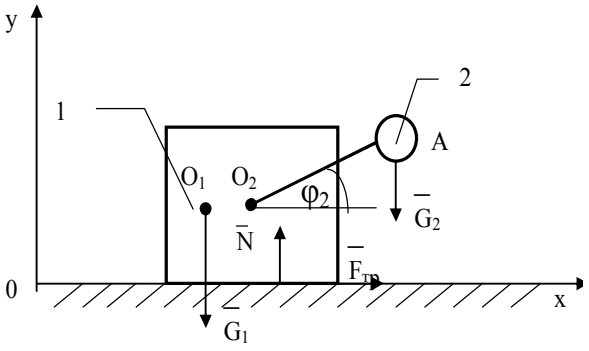


Рис.3. Расчетная схема движения виброробота по поверхности

Уравнения, описывающие скольжение системы по поверхности, можно получить из теоремы об изменении количества движения системы, учитывая, что к действующим на систему внешним силам добавляются нормальная реакция и сила сухого трения $\vec{N}, \vec{F}_{тр}$.

Очевидно, уравнения имеют вид:

$$\begin{cases} (m_1 + m_2)\ddot{x}_1 = m_2\omega^2 l\cos\omega t + F_{тр}, \\ 0 = m_2\omega^2 l\sin\omega t + N - (m_1 + m_2)g. \end{cases} \quad (10)$$

Проекция силы сухого кулонова трения определяется в соответствии с аналитической моделью:

$$F_{тр} = \begin{cases} -f_0 N\,\mathrm{sign}(\dot{x}), \\ -F_0, \\ -f_0 N\,\mathrm{sign}(F_0), \end{cases}$$

$$\dot{x} \neq 0,$$

$$\dot{x} = 0, |F_0| \leq f_0 N, \qquad (11)$$

$$\dot{x} = 0, |F_0| > f_0 N,$$

где F_0 – проекция равнодействующей всех приложенных к конструкции робота сил, кроме силы сухого трения; f_0 – коэффициент сухого трения; N – нормальная реакция поверхности; $\dot{x}$ – скорость робота вдоль оси Ox.

Отрыв корпуса от поверхности происходит при выполнении условия: N=0.

На рис. 4-10 приведены результаты численного моделирования движения робота в виде траекторий движения центра тяжести корпуса робота. Установлено, что направление движения, форма траектории зависят от частоты вращения дебаланса, величины статического момента и расстояния оси вращения от центра тяжести корпуса.

Так, при постоянных параметрах, изменение направления вращения дебаланса на противоположное приводит к изменению направления перемещения корпуса вдоль поверхности. Рис. 4, 5 показывают траектории движения робота при угловых скоростях дебаланса $\omega=200c^{-1}$, $\omega=-200c^{-1}$. Заметим, что траектории не являются симметричными, что связано с несимметричным положением оси вращения относительно центра тяжести корпуса.

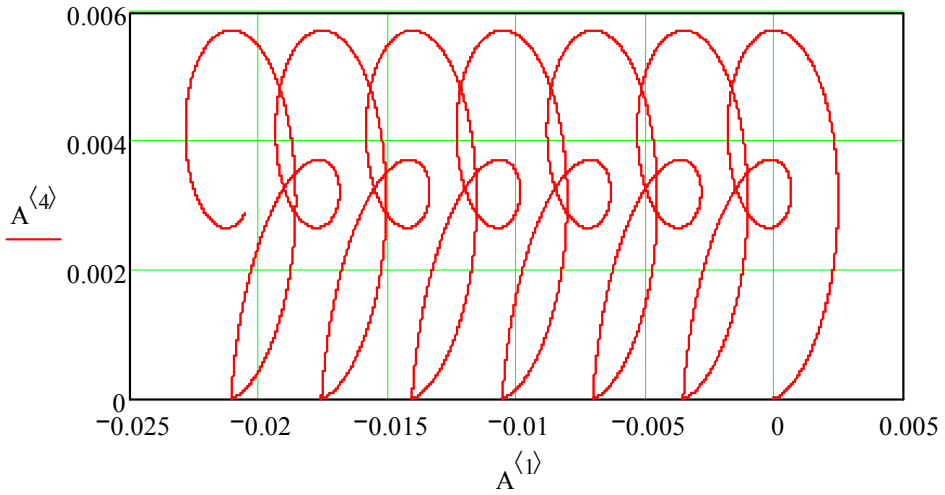


Рис. 4. Траектория движения при угловой скорости дебаланса $\omega=200c^{-1}$

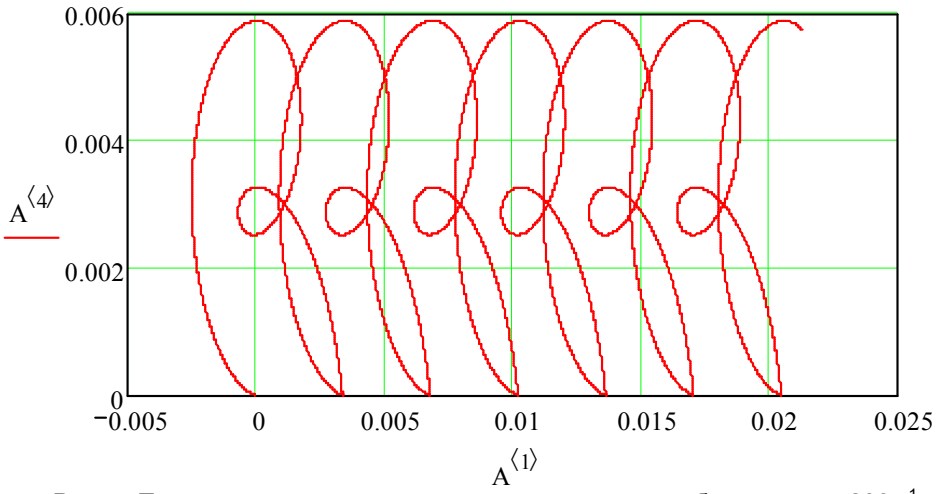


Рис. 5. Траектория движения при угловой скорости дебаланса $\omega=-200c^{-1}$

В частности, при совпадении оси вращения и центра тяжести корпуса изменение направления движения можно подтвердить исследованием уравнений движения системы в фазе полета.

Действительно, при $O_1O_2=0$ горизонтальное перемещение в воздухе описывается дифференциальным уравнением

$$\ddot{x} = \frac{m_2}{m_1 + m_2}\omega^2 l\cos(\omega t + \alpha), \qquad (12)$$

где $\alpha = \arcsin\left(\frac{m_1 + m_2}{m_2} \cdot \frac{g}{\omega^2 l}\right)$ – фазовый угол поворота дебаланса, соответствующий отрыву робота от поверхности. Из (12), учитывая нулевые начальные условия, получаем закон изменения абсциссы:

$$x = -\frac{m_2}{m_1 + m_2} l[\cos(\omega t + \alpha) - \cos\alpha + \omega\sin\alpha \cdot t], \qquad (13)$$

которая представима в виде суммы линейной функции

$$x_1(t) = -\frac{m_2}{m_1 + m_2} l\omega\sin\alpha \cdot t = -\frac{g}{\omega}t$$

и ограниченной периодической функции

$$x_2(t) = -\frac{m_2}{m_1 + m_2} l[\cos(\omega t + \alpha) - \cos\alpha].$$

Исходя из свойств функций, очевидно, что изменение координаты *x* с некоторого момента времени будет противоположно знаку угловой скорости.

Форма траектории существенно зависит от частоты вращения дебаланса. Прежде всего отметим, что для отрыва робота от поверхности, как следует из второго уравнения системы (10), значения частоты при заданных параметрах робота должны удовлетворять неравенству:

$$\omega > \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_2}\frac{g}{l}}.$$

При малых значениях частоты траектория имеет вид, показанный на рис.7,8:

С ростом частоты корпус робота в полете движется по сложным траекториям, характеризующимся наличием точек самопересечения и петель (рис.8-10).

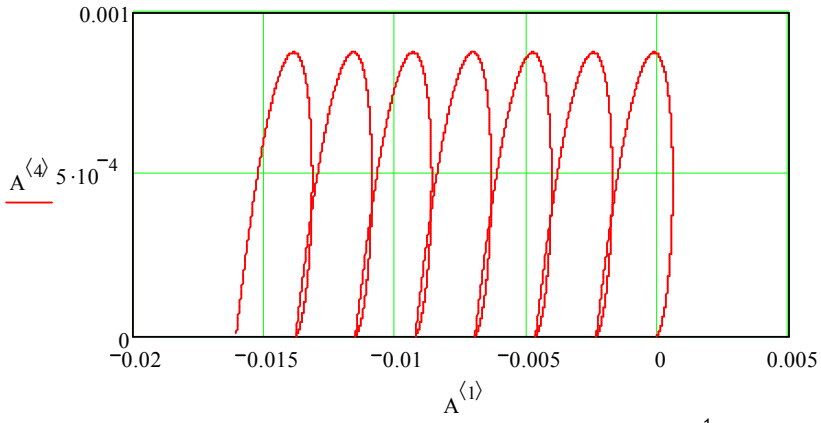


Рис.6. Траектория движения робота при ω=100с$^{-1}$

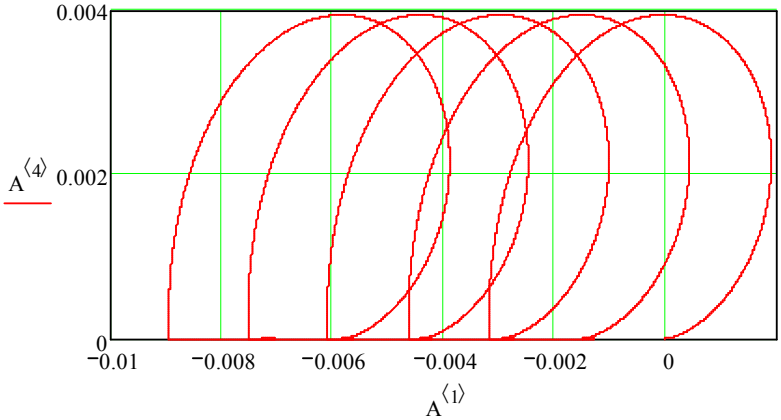


Рис.7. Траектория движения робота при ω=150с$^{-1}$

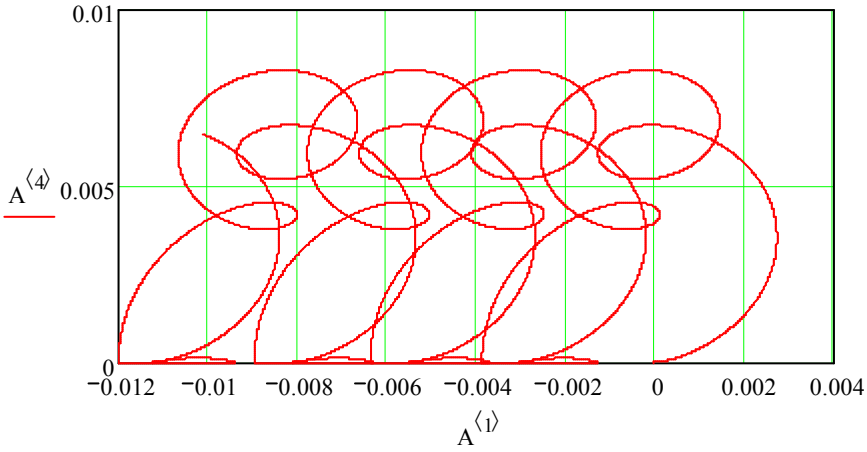


Рис.8. Траектория движения робота при ω=250с$^{-1}$

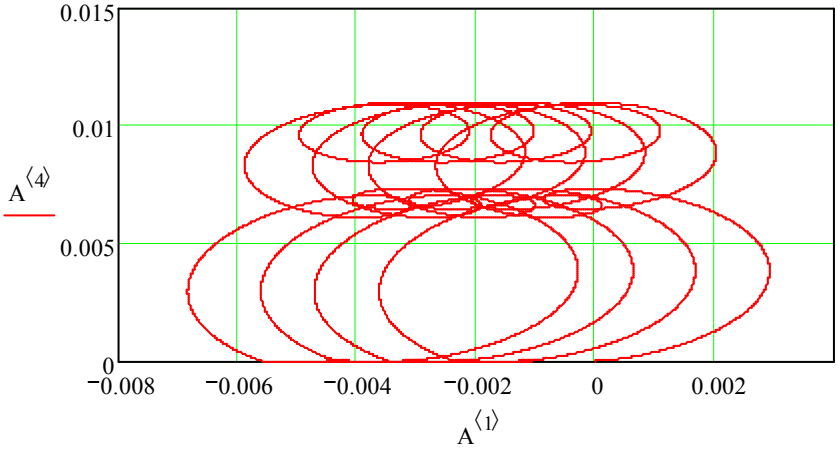


Рис.9. Траектория движения робота при ω=300с$^{-1}$

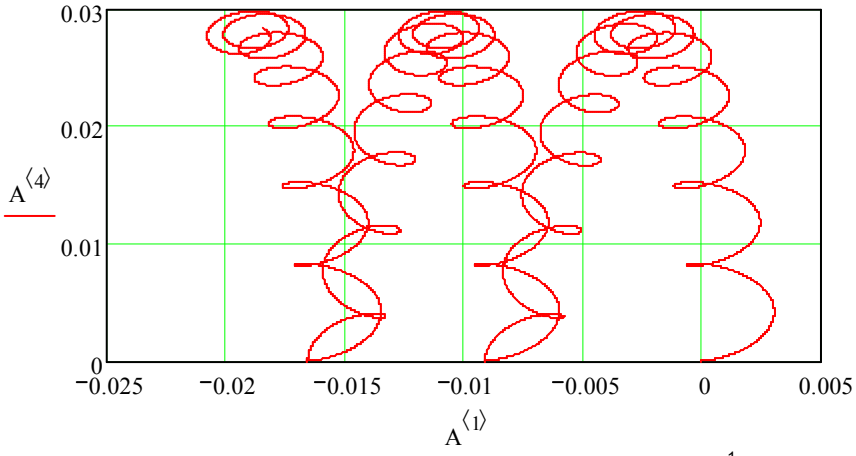


Рис.10. Траектория движения робота при ω=500с$^{-1}$

Выводы:

Разработана математическая модель вибрационного прыгающего устройства с внутренней вращающейся массой.

Получены дифференциальные уравнения, описывающие его движение в фазе полета и в фазе скольжения по опорной поверхности.

Разработан алгоритм численного интегрирования дифференциальных уравнений движения. Построены траектории движения центра тяжести корпуса робота.

Выявлена зависимость направления движения робота от направления вращения дебаланса, зависимость формы траектории от частоты вращения.

Список литературы

1. Aoshima S., Tsujimura T., Yabuta T.: A miniature mobile robot using piezo vibration for mobility in a thin tube // Journal of Dynamic Systems, Measurements, and Control. Vol. 115 (1993). Pp.270-278.

2. Yeh R., Hollar S., Pister, K.S.J.: Design of low-power silicon articulated microrobots // Journal of Micromechatronics. 2001. Vol.1, Num.3. Pp.191-203.

3. V.G.Gradetsky, M.M.Knyazkov, L.N.Kravchuk, V.N.Solovtsov: Microsensor control of motion of compact robots inside tubes (in Russian) / Microsistemnaya tekhnika [Microsystem Engineering]. 2002. No.8. Pp.11-19.

4. J.Ma., M. Lo., Z.Bao., A.Wang: Micro peristaltic robot simulating earthworm and its control system // Journal of Shanghai Jiaotong University. 1999. Vol.33, No.7.

5. N.N.Bolotnik, F.L.Chernousko, G.V.Kostin, F.Pfeiffer: Regular motion of a tube-crawling robot in a curved tube //Mechanics of Structures and Machines. 2002. Vol.30.No.4. Pp. 431-462.

6. Panagiotis Vartholomeos, Evagelos Papadopolos: Dynamics, Design and Simulation of Novel Microrobotic Platform Employing vibration Microactuators // Journal of Dynamics System, Measurement and Control. Vol. 128. March 2006. Pp. 122-133.

7. N.N.Bolotnik, I.M Zeidis, K.Zimmermann, S.F.Yatsun: Dynamics of Controlled motion of Vibration- Driven systems // Journal of Computer and Systems Science International. 2006. Vol. 45, No.5. Pp.834-840.

8. N.N.Bolotnik, I.M Zeidis, K.Zimmermann, S.F.Yatsun: Mobile vibrating robots // Proceeding of the CLAWAR2006. Brussels, Belgium, 2006. Pp.558-563.

9. Bolotnik N.N., Yatsun S.F., Cherepanov A.A.: Automatically controlled vibration-driven // Proc. Intern. Conf of mechatronics ICM2006. Budapest,2006. Pp.438-441.

10. Jatsun S., Dyshenko V., Yatsun A.: Study of vibration driven hopping robot // Advances in Mobile robotics. Proceedings of the 11 International conference on Climbing and Walking Robots. Coimbra. Portugal, 2008. P.893-901.

Получено 07.03.2009

I.V. Lupehina, assistant, KurskSTU, (e-mail:)

K.A. Sapronov, post-graduate student, KurskSTU (e-mail:)

S.F. Yatsun, doctor of science, professor, KurskSTU (e-mail: teormeh@inbox.ru)

MODELING OF MOTION OF HOPPING VIBRATION DRIVEN MICROROBOT

The paper presents the results of modeling of motion of hopping microrobot with rotating internal mass. The model takes into consideration the properties of rigid body of robot and rotating mass with variable parameters of rotation. The dependence of shape of trajectory on parameters defining rotation as well as frequency and static torque is determined.

Key words: *mobile robot, rotation, flight, landing, mathematical model, trajectory.*

УДК 621.397.01

В. Э. Дрейзин, д-р техн. наук, профессор, КурскГТУ (e-mail: drejzin_ve@mail.ru)

М. М. Касем, аспирант, КурскГТУ (e-mail: qmuaamar@yahoo.com)

ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПУТЁМ АНАЛИЗА ШУМА РАБОТАЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ

В статье рассматриваются теоретические возможности для создания системы диагностики автомобильных двигателей по их акустическому шуму.

Ключевые слова: *двигатель, диагностика, акустический шум, информативный признак, дефект.*

***

Одной из сфер, играющих важную роль в социально-экономической жизни страны, является транспортная сфера. Наиболее массовым является легковой

автомобильный транспорт. Однако большая часть используемого в настоящее время автопарка значительно изношена. В этих условиях особое значение приобретает диагностика автомобильного двигателя как наименее надёжного и наиболее сложного агрегата автомобиля.

Современный двигатель внутреннего сгорания является сложным, многофункциональным объектом и состоит из множества узлов и деталей, что и определяет сложность диагностики его состояний. В настоящее время существуют различные инструментальные методы диагностирования двигателей внутреннего сгорания. Большинство из них предназначено для диагностики определенных узлов двигателя. Поэтому для комплексной диагностики необходимо проведение целого ряда отдельных тестов. Многие из них требуют применения дорогостоящего диагностического оборудования и должны проводиться высококвалифицированным персоналом. Часто при этом требуется проводить частичный или полный разбор двигателя. Но даже и в этих случаях результаты диагностирования могут носить субъективный характер и во многом зависят от опыта и квалификации мастера-диагноста. Всё это стимулирует поиски более простых, менее трудоёмких и, одновременно, более объективных методов контроля и диагностики[1].

Одним из таких методов является акустический. Данный метод позволяет преодолеть некоторые из указанных сложностей, значительно сокращая время диагностики. Определение скрытых дефектов становится возможным без разбора двигателя. Для этого используется спектральный анализ шума работающего двигателя, дающий первичную информацию о его состоянии. В самом деле в работающем двигателе все его детали под действием ударных и знакопеременных механических нагрузок вибрируют как на вынужденных, так и на собственных резонансных частотах, создавая интегральный акустический сигнал. При возникновении отклонений в работе какой-либо детали изменяется общая спектральная картина шума двигателя, что дает возможность обнаружить неисправность путем анализа спектра этого сигнала. Фактически, все детали двигателя в этом смысле являются датчиками его состояния с выходным акустическим сигналом. Вся сложность состоит в том, чтобы выделить из этого сложного интегрального сигнала нужную информацию. И здесь открывается широкий простор для поиска наиболее эффективных методов параметризации этого сигнала, выделения в пространстве его параметров оптимальной совокупности измеримых информативных признаков, по которым уже можно строить распознающую диагностическую систему.

Интересно, что акустический метод диагностики не является новым и уже давно применяется для диагностики неисправностей двигателя “на слух”. Как показывает практика, многие неисправности оказывают вполне определенное влияние на звук работы двигателя, и эти изменения могут быть различимы человеком. Конечно, такая диагностика очень субъективна и зависит от опыта мастера-диагноста, что и предопределяет переход от субъективных методов анализа акустического сигнала к объективным с использованием технических средств анализа звука.

Простейшими отклонениями, которые может обнаружить человек на слух, являются различного рода стуки, скрипы, шуршание и другие посторонние звуки при работе двигателя.

В литературе, посвященной эксплуатации двигателей, их обслуживанию и поиску неисправностей, часто дается описание различных отклонений в звучании двигателя и причин их появления. Некоторые из таких «рецептов» приведены в табл.

Конечно, такие рецепты достаточно расплывчаты и необходим большой личный опыт, чтобы можно было ими воспользоваться [2].

Понятно, что переход от качественного анализа звука «на слух» к количественному описанию, т.е. измерению параметров шума, позволит более точно диагностировать состояние, поскольку некоторые различные неисправности могут описываться качественно одинаковым

образом, а некоторые на слух просто неразличимы.

Посторонние шумы при работе двигателя и причина их появления

Звук	Причина его появления
Заводка двигателя: звук от стартера с металлическим оттенком и более высокий, чем обычно	Поломка или недотягивание бендикса, поломка зубьев на венце маховика
Звук натужный и явно ниже частотой (стартер не развивает нужной мощности)	Износ (перекос) щёток стартера, плохой контакт силового провода от АКБ к стартеру, плохой контакт двигателя и корпуса автомобиля
Звук царапанья по пластмассе от двигателя слева	Ослаб ремень ГРМ, и шкив ремня генератора трёт по защите ремня ГРМ
Звук, похожий на сверчок	Разошлись соединения на выхлопной трубе или прогар выхлопной системы (особенно хорошо слышно при проезде в туннелях и около глухих стенок)
Двигатель воет как самолет на взлете	Перетянут зубчатый ремень

Для количественного описания акустического сигнала его, прежде всего, необходимо параметризовать. Параметризация акустического сигнала во временной области достигается его аналого-цифровым преобразованием, в частотной области – разложением в частотный спектр. И в том, и в другом случае мерность параметрического пространства получается громадной. В самом деле, учитывая, что спектр акустического сигнала двигателя простирается до границ слышимого диапазона, а скорей всего, и далее, мы получаем мерность параметрического пространства отрезка сигнала длительностью всего в одну секунду порядка 40-50 тысяч. А если учесть, что для выявления ряда дефектов желательно использовать отрезки сигналов для двигателя, работающего при разных оборотах (от холостого хода и до 6-8 тысяч об/мин), то ситуация для прямого количественного анализа становится неприемлемой. Следовательно, необходимо каким-то образом свёртывать это пространство до приемлемой мерности (не более нескольких десятков). Кроме того, полученный путем дискретного или быстрого преобразования Фурье короткого отрезка сигнала мгновенный спектр является неустойчивым. Более устойчивым является усредненный спектр, получаемый при скользящем окне анализа на определенном интервале времени, существенно превышающем окно анализа. В этом случае спектральные составляющие такого спектра получаются путем усреднения спектральных составляющих мгновенных спектров отрезков сигналов, попадающих в выбранный интервал времени. Однако и мерность усреднённого спектра получается столь же громадной. Одним из возможных путей свёртывания получаемого при спектральном анализе пространства параметров является разделение всего частотного диапазона на определённое количество узких частотных полос с вычислением средней интенсивности каждой такой полосы. При этом относительная ширина полос (относительно средней частоты каждой полосы) должна сохраняться неизменной. Понятно, что чем больше будет число таких полос, тем более детальной будет содержащаяся в нем информация о состоянии двигателя, но тем сложнее будет отстраниться от индивидуальных особенностей каждого двигателя. Поэтому выбор количества узких частотных полос, на которые необходимо разделять весь спектр анализируемых акустических сигналов, весьма важен. С одной стороны, чем шире будут частотные полосы, на которые разделяется весь информативный частотный диапазон сигнала, тем устойчивее будут их средние интенсивности и тем меньше будет мерность пространства информативных признаков, а значит и проще будут решающие правила классифицирующей системы. Но, с другой стороны, при слишком

широких полосах усреднения будет теряться информация о тонкой структуре спектра, что ухудшит эффективность построенной распознающей системы. Следовательно, чем более детальную диагностику мы хотим получить, тем на большее число полос необходимо делить весь спектр. Однако и после такой свёртки вторичное параметрическое пространство будет иметь все еще слишком большую мерность и при этом, между отдельными информативными признаками могут существовать достаточно тесные корреляционные связи, что свидетельствует о неоптимальности этого пространства. Поэтому возникает задача минимизации пространства информативных признаков для построения эффективной распознающей системы. Для этого должны быть разработаны критерии информативности не только каждого признака в отдельности, но и их различных сочетаний, которые не требовали бы предварительного построения классификатора [3].

Только после отбора оптимальной совокупности информативных признаков можно приступать к построению распознающей системы. В настоящее время большинство специалистов склоняется к тому, что наиболее эффективной распознающей системой является искуственная нейронная сеть. В этом случае входной слой искусственной нейронной сети будет содержать столько нейронов, сколько останется информативных признаков в предварительно минимизированном пространстве, а выходной слой будет иметь количество нейронов, соответствующее количеству диагностируемых состояний объекта. Количество нейронов в промежуточном слое может варьироваться между этими значениями.

Как и другие методы диагностики, акустическая диагностика имеет ограничения по применению. Во-первых, она позволяет обнаруживать дефекты только в работающем двигателе. Во-вторых, среди данных неисправностей могут быть обнаружены только те, которые приводят к изменениям в спектре звука работы двигателя, отличающимся от тех отличий, которые имеют двигатели, имеющие одну и ту же неисправность или не имеющих ее. И самое важное ограничение – для акустической диагностики необходимо иметь работающий двигатель. Поэтому двигатель, который имеет серьезную неисправность и не заводится, также не может быть диагностирован данным методом [4].

Таким образом, данный метод диагностики не следует рассматривать как заменяющий все остальные, а только как достаточно важное дополнение к существующим методам диагностики. И главным его достоинством является лёгкость реализации и возможность проведения диагностики без разбора двигателя.

Список литературы

1. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий: справочник. Т2 / В.В. Клюев, В.Г. Герасимов, А.К. Гурвич [и др.]. М.:Машиностроение, 1986.

2. URL: //avtostop.ego.by/category/ diagnostika -neispravnostej/.

3. Дрейзин В.Э., Кутузов А.А. Предпосылки создания комплекса диагностирования состояния пчелиных семей по акустическому шуму // Материалы и упрочняющие технологии – 2004: сб. матер. XI Российской науч.-техн. конф. Курск, 2004. С. 174-182.

4. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1978. 836 с.

Получено 16.02.2009

V.E. Drejzin, Grand PhD in techniques and technology, professor KurskSTU (e-mail: drejzin_ve@mail.ru)

M.M. Qasem, post-graduate student, KurskSTU (e-mail: qmuaamar@yahoo.com)

THE DIAGNOSTIC ABILITIES OF STATES ENGINE “MOTOR-CARS” BY ANALYSING ACOUSTIC NOISE

The article shows the analysis of theoretic facilities for create system of diagnostics states engine of motor-cars by acoustic noise.

***Keywords**: engine, diagnostics, acoustic diagnostics noise, informative sign, defect.*

Физика

УДК 537.6

Н.М. Игнатенко, к.ф.-м.н, доцент, доцент кафедры физики КурскГТУ (e-mail: inmkstu@bk.ru; raa41@inbox.ru)

А.А. Родионов, д.ф.-м.н, профессор, заведующий кафедрой теоретической и экспериментальной физики КурскГТУ (e-mail: raa41@inbox.ru)

ОБ ОДНОМ ИЗ ПОДХОДОВ ОПИСАНИЯ УПРУГИХ И НЕУПРУГИХ ЯВЛЕНИЙ В МАГНИТОЭЛЕКТРОУПОРЯДОЧЕННЫХ МАКРО- И НАНОСИСТЕМАХ

Дан обзор работ, связанных с процессами смещений доменных границ и вращений векторов намагниченности и поляризации как в макро- так и наноразмерных ферромагнетиках, сегнетоэлектриках, сегнетомагнетиках, происходящими в переменных магнитных и электрических полях в присутствии сопровождающих постоянных, а также в направленных и изотропных полях упругих воздействий. Показана перспективность, и универсальность модельного описания с использованием макроскопического подхода при исследовании релаксационных процессов в таких системах.

Ключевые слова. *Описание, процесс, релаксация, внутреннее трение, дисперсия, восприимчивость, скорость упругой волны, магнитоэлектроупорядоченная макро- и наносистема.*

***

К магнитоэлектроупорядоченным системам (МЭУС) относят системы сходные ферромагнитными материалами, то есть содержащие (в некотором интервале температур) домены и доменные границы. Поэтому к таким системам в первую очередь следует отнести ферромагнетики, ферриты, сегнетоэлектрики, сегнетомагнетики, (однофазные мультиферроики) магнитоэлектрики, коллоидные растворы магнитных, сегнетоэлектрических и сегнетомагнитных материалов и пр.

Развитие физики магнитных явлений способствовало открытию и изучению вначале сегнетоэлектриков, затем сегнетомагнетиков, а позже и магнитоэлектриков и сегнетомагнетиков. Важность изучения МЭУС в теоретическом и прикладном плане для нужд практики очевидна. Так как МЭУС используются в самых разнообразных устройствах в качестве датчиков магнитного, электрического, упругого полей, элементов носителей памяти ЭВМ, датчиков перемещений, измерительных зондов, магнитострикторов, пьезомодулей, микро- и наноприводов и пр.

МЭУС выгодно отличаются от прочих систем тем, что они сильно изменяются, а значит, дают заметный отклик при воздействии на них магнитным, электрическим, упругим полями. В магнитоэлектриках, в том числе и в сегнетомагнитных кристаллах – электрическим полем через упругую подсистему можно влиять на магнитную подсистему и наоборот. Совсем недавно при исследовании таких систем были обнаружены гигантский магнито-электрический эффект и гигантский эффект магнитоемкости.

Если создать наноразмерные МЭУС (сверху или снизу) то, как оказалось, их физические свойства становятся отличными от свойств макроразмерных материалов, а в результате их отклик на внешние поля будет отличаться от такового воздействия на макроразмерные системы.

Во многом физические свойства МЭУС, протекание в них физических процессов (особенно в наноразмерном состоянии), еще не достаточно изучены. И поэтому возникает трудность в нахождении путей получения востребованных современных материалов с заданными физическими параметрами: малой электропроводностью, большим магнитным моментом, магнитоэлектрической восприимчивостью, с требуемым уровнем акустических и магнитных потерь, внутреннего трения, ΔE- и ΔG-эффектов и пр.

В полях внешних воздействий МЭУС перестраиваются, в них развиваются релаксационные процессы, в том числе и связанные с упругими и неупру-

гими явлениями. А переходы в новое равновесное состояние диссипируют энергию.

Мерой диссипации энергии при этом является коэффициент акустического поглощения α, либо внутреннее трение Q^{-1}. Последнее, в частности, определяется относительной долей энергии, рассеянной за период колебания поделенной на 2π. $Q^{-1} = \Delta W/2\pi W$, либо $Q^{-1} = 2\alpha \cdot V/\omega$, где V – скорость упругой волны напряжений, ω – круговая частота $\omega = 2\pi\nu$, ν – частота изменения внешнего воздействия. Обе эти взаимосвязанные величины являются важнейшим источником информации о структуре изучаемых объектов. По диссипативному отклику системы можно судить о структурном состоянии МЭУС: их электро- магнито-фазовом составе, текстуре, размерах доменов и т.д.

Происходящая при этом перестройка магнитной, электрической, магнитоупругой, магнитоэлектрической и упругоэлектрической подсистем в МЭУС, характеризуется различного рода восприимчивостями, ΔE - и ΔG - эффектами, магнито-, электро- и пьезострикционными эффектами.

На практике чаще всего требуются материалы с определенным набором их свойств и физических параметров, а также появляется необходимость варьирования магнитных, электрических и магнитоэлектрических потерь в достаточно широких пределах. Для МЭУС этого можно достичь изменением внешних полей, или целенаправленным воздействием на их кристаллическую структуру. В связи с этим весьма актуальны исследования, как экспериментальные, так и теоретические, по выявлению механизмов и закономерностей всех этих релаксационных явлений, обусловленных перестройкой подсистем МЭУС, в первую очередь сюда можно отнести смещения доменных границ (ДГ) и вращения векторов спонтанной намагниченности $\vec{I}_s$ и поляризации $\vec{P}_s$ (в том числе и индуцированной). Однако в настоящее время остается еще достаточно много вопросов, связанных как с интерпретацией выявленных экспериментальных закономерностей, так и с их теоретическим описанием. Наименее исследованными среди МЭУС являются магнитоэлектрики (особенно перовскитовые), если говорить о перечисленных выше упругих и неупругих явлениях в них.

Для описании этих явлений обычно используется малоинформативный полуфеноменологический подход (использующий, как правило, множество введенных коэффициентов, лишенных физического смысла и подогнанных под определенный материал в определенных физических условиях) или микроскопический, который основан на детальном учете распределения дефектов вблизи ДГ и на учете сил ее взаимодействия с ними. Микроскопический подход был применен, например**,** к описанию проницаемости сегнетокристалла (работы Даринского Б.М., Сидоркина А.С., Нечаева В.Н.). Такой подход позволяет описывать релаксационные процессы в настоящее время весьма качественно.

Несмотря на усилия теоретиков этих двух направлений, многие вопросы в области линейного отклика (процессы смещений ДГ и вращений остаются обратимыми) вообще не рассматривались ни теоретически, ни экспериментально. Например, нет описания диссипативных процессов, развивающихся в сегнетомагнетиках, магнитоэлектриках, да и весьма скудны сведения по ферромагнетикам и сегнетоэлектрикам, не говоря уже о данных, касающихся наноразмерных МЭУС.

Одним из возможных продуктивных подходов при изучении релаксационных и магнитоупругих свойств наноматериалов может быть макроскопический подход, который основан на использовании симметрийных свойств нанокристаллов, определяемых видом и геометрией расположения их атомов. При этом востребованной оказывается информация о структуре термодинамических потенциалов исследуемых систем при конкретных рассматриваемых условиях. Макроскопический подход при изучении релаксацион-

ных процессов, связанных с магнитоупругими явлениями в макроразмерных магнетиках впервые был предложен А.А. Родионовым [1] и распространен им с группой учеников на широкий класс МЭУС. Этот метод, несмотря на многопараметричность, оказался весьма универсальным, способным описать широкий спектр релаксационных явлений как в макро-, так и наноразмерных МЭУС.

Остановимся на основной идее этого подхода. Эта идея заключается в том, что процессы, развивающиеся в магнитоэлектроупорядоченных системах, идут в направлении убыли термодинамического потенциала Ф. Рассмотрим (в хронологическом порядке) вначале ферромагнетики.

Термодинамический потенциал содержит достаточно много слагаемых, каждое из которых отвечает за изменение симметрийных свойств кристалла при различных способах физического воздействия на него (структуры термодинамических потенциалов для некоторых ферромагнитных и сегнетоэлектрических материалов имеются в литературе, но они, как правило, не содержат всех слагаемых, необходимых для модельного описания исследуемых физических явлений). В частности, он имеет составляющую Φ_0, которая не связана с его магнитными свойствами (потенциал Гиббса). При неизменной температуре эта составляющая не меняется, и ее поэтому в случае изотермического приближения можно не рассматривать. В термодинамический потенциал МЭУС входит его «магнитная часть», которая состоит из: энергии анизотропии (например, для кубического кристалла)

$$F_A = K_0 + K_1 \cdot (\cos^2\alpha_1 \cos^2\alpha_2 + \cos^2\alpha_2 \cos^2\alpha_3 + \cos^2\alpha_3 \cos^2\alpha_1) + K_2 \cos^2\alpha_1 \cos^2\alpha_2 \cos^2\alpha_3 + \ldots,$$

здесь K_0, K_1, K_2 – константы анизотропии, α_i – углы между вектором $\vec{I}_S$ и кристаллографическими осями [100], [010], [001] (в зависимости от целей поставленной задачи в разложении этой части термодинамического потенциала по направляющим косинусам $\vec{I}_S$ ограничиваемся разумной их степенью, остальные слагаемые в виду их малости отбрасываем); магнитостатической энергии $F_{\text{магн.стат.}} = -\vec{I}_S \cdot \vec{H}$; магнитоупругой энергии внешних напряжений –

$$F_{\sigma_{КУБ.}} = -\frac{3}{2}\lambda_{100}(\sigma_{11}\cos^2\alpha_1 + \sigma_{22}\cos^2\alpha_2 + \sigma_{33}\cos^2\alpha_3) - 3\lambda_{111}(\cos\alpha_1\cos\alpha_2\sigma_{12} + \cos\alpha_2\cos\alpha_3\sigma_{23} + \cos\alpha_3\cos\alpha_1\sigma_{13}) + \ldots,$$

где α_1 – угол между направлением [100], т.е. осью x, и вектором $\vec{I}_S$ и т.д. σ_{ij} – компоненты тензора упругих напряжений, приложенных вдоль направления с направляющими косинусами: $\cos\beta_1, \cos\beta_2, \cos\beta_3$, где β_1 – угол между [100] и направлением приложенного напряжения σ и т.д. Тогда все компоненты (составляющие) тензора $\sigma_{ij} = \sigma\cos\beta_i\cos\beta_j$, например, $\sigma_{12} = \sigma\cos\beta_1\cos\beta_2$ и т.д. Величины $\lambda_{100}, \lambda_{111}$ – константы магнитострикции. Для некубической симметрии виды выражений для определения F_A, F_σ будут другие, т.к. они зависят от симметрии расположения атомов в решетке.

В выражение термодинамического потенциала также входят: наведенная анизотропия –. $F_{НАВЕД.} = a_0 + a_1 I_S^2 + a_2 I_S^4 + \ldots$; обменная (однонаправленная) анизотропия – устанавливает векторы $\vec{I}_S$ только вдоль поля $\vec{H}$; поверхностная анизотропия – $F_{ПОВ} = K_{ПОВ}\cos^2\theta$, где θ – угол между $\vec{I}_S$ и $\vec{n}$, а $\vec{n}$ – единичный вектор нормали к поверхности; энергия размагничивающих полей – $F_{РАЗМ} = 4\pi N I/2$, где N – размагничивающий фактор (для шара $N = 4\pi/3$, для тонкой пластинки $N = 4\pi$, для цилиндра бесконечной длины он равен нулю).

В структуру термодинамического потенциала может входить и слагаемое,

отвечающее за симметрийные изменения в кристалле при изотропном воздействии на него полями упругих напряжений. Все перечисленные виды энергии имеют размерность эрг/см^3 (в CGS).

В сегнетоэлектриках каждой из составляющих потенциала для магнетиков отвечает его аналог. Например: энергии анизотропии магнитной $F_A \to \Phi_A$ – энергия анизотропии уже электрическая (Она связана с составляющими в разложении термодинамического потенциала уже по направляющим косинусам $\vec{P}_S$; здесь тоже есть «константы анизотропии», хотя их принято здесь называть постоянными в разложении энергии анизотропии. Так как кристаллическая решетка сегнетоэлектрика, например, $BaTiO_3$ имеет значительно более сложную симметрию в его кристаллах, чем, например, для железа, то и вид Φ_A будет более сложный, но и он определяется также только симметрией в расположении атомов кристалла сегнетоэлектрика); магнитостатической энергии $-\left(\vec{I}_S \cdot \vec{H}\right)$ будет соответствовать энергия $-\left(\vec{P}_S \cdot \vec{E}\right)$; вместо магнитоупругой F_σ (для магнетика) будет упругоэлектрическая Φ_σ. Например, для $BaTiO_3$

$$\Phi_A = \Phi_0 + \alpha\sum_1^3\left(P_{S_i} + p_i\right)^2 + \frac{\beta_1}{2}\sum_1^3\left(P_{S_i} + p_i\right)^2 +$$
$$+\beta_2[\left(P_{S_1} + p_1\right)^2\left(P_{S_2} + p_2\right)^2 + \left(P_{S_2} + p_2\right)^2 \times$$
$$\times\left(P_{S_3} + p_3\right)^2 + \left(P_{S_3} + p_3\right)^2\left(P_{S_1} + p_1\right)^2] +$$
$$+\frac{\gamma_1}{3}\sum_1^3\left(P_{S_i} + p_i\right)^6 + \gamma_2[\left(P_{S_1} + p_1\right)^4\left(P_{S_2} + p_2\right)^2 +$$
$$+\left(P_{S_2} + p_2\right)^4\left(P_{S_3} + p_1\right)^2 +$$
$$+\left(P_{S_3} + p_1\right)^4\left(P_{S_1} + p_1\right)^2] + \gamma_3\prod_1^3\left(P_{S_i} + p_i\right)^6,$$

где p_i – наведенная полем поляризация, мы считаем, что $P_{S_i} = P_S\cos\alpha_i$, $\alpha, \beta_1, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ – константы в разложении Φ_A.

$$\Phi_\sigma = -\left(P_{S_1} + p_1\right)^2[\chi_1\sigma_{11} +$$
$$+\chi_2\left(\sigma_{22} + \sigma_{33}\right)] - \left(P_{S_2} + p_2\right)^2 \times$$
$$\times[\chi_1\sigma_{22} + \chi_2\left(\sigma_{33} + \sigma_{11}\right)] - \left(P_{S_3} + p_3\right)^2 \times$$
$$\times[\chi_1\sigma_{33} + \chi_2\left(\sigma_{11} + \sigma_{22}\right)] - 2\chi_3[\sigma_{12}\left(P_{S_1} + p_1\right) \times$$
$$\times\left(P_{S_2} + p_2\right) + \sigma_{23}\left(P_{S_2} + p_2\right)\left(P_{S_3} + p_3\right) +$$
$$+\sigma_{31}\left(P_{S_3} + p_3\right)\left(P_{S_1} + p_1\right)].$$

Здесь χ_1, χ_2, χ_3 – упругоэлектрические постоянные. Вместо наведенной магнитной будет наведенная электрическая $\Phi_{НАВ} = a_0 + a_1P_S^2 + a_2P_S^2 + \ldots$. Вместо поверхностной анизотропии магнетика – $\Phi_{ПОВ} = a_{ПОВ}\cos^2\theta$. Вместо энергии размагничивающего поля $F_{РАЗМ} = 4\pi NI^2/2$ – энергия деполяризующего поля $\Phi_{ДЕПОЛЯР} = 4\pi N_{ЭЛ}P^2/2$. При этом факторы деполяризации $N_{ЭЛ}$ (если формы у магнетиков и сегнетоэлектриков одинаковые) будут иметь такие же значения.

В термодинамическом потенциале, описывающем сегнетомагнетики (однофазные мультиферроики), будет содержаться слагаемое, отвечающее за взаимодействие магнитной и электрической подсистем.

Когда внешние воздействия (наложение поля $\vec{H}$, $\vec{E}$, или упругого напряжения σ, или их комбинация) от времени не зависят, система стремится перейти под его влиянием в такое состояние, которому отвечает F_{min} (для магнетиков) или Φ_{min} (сегнетоэлектриков). При этом для МЭУС термодинамический потенциал минимизируется в основном за счет вращений $\vec{I}_S$, $\vec{P}_S$ и смещений доменных границ – система сама находит такие состояния, чтобы при таких поворотах $\vec{I}_S$, $\vec{P}_S$ все виды (составляющие) потенциалов изменились бы так, чтобы F, либо Φ минимизировались. Тогда равновесные ориентации векторов $\vec{I}_S$, и $\vec{P}_S$ ищем из урав-

нений $\partial F/\partial\alpha_i = 0$ (где $i = 1,2,3$) при условии минимума, а не максимума, то есть, необходимо еще чтобы выполнялось условие: $\partial^2 F/\partial\alpha_i^2 > 0$. Точно так же и для Ф сегнетоэлектриков определяем равновесные ориентации $\vec{P}_S$, и положения доменных границ.

Если же поля $\vec{H}(t)$, $\vec{E}(t)$, $\sigma(t)$ (или их комбинации) зависят от времени, то тогда вводят силы трения (для доменной границы $F_{TP} = -\beta_C \cdot x$, где $x' = dx/dt$ – скорость ДГ, а β_C – коэффициент «трения» эффективный, x – координата доменной границы). Для вращений векторов спонтанной намагниченности и поляризации вводят эффективный коэффициент β, а через него момент силы трения, возникающий из–за скорости изменения угла поворота векторов $\vec{I}_S$, и $\vec{P}_S$, т.е. $M_{\text{ТРЕНИЯ}} = -\beta\varphi'$. За счет этих сил трения для доменных границ, и моментов сил трения при вращении $\vec{I}_S$, и $\vec{P}_S$ и возникает фазовое запаздывание деформации кристалла, смещения x – доменной границы, угла поворота $\vec{I}_S$, и $\vec{P}_S$ относительно внешнего воздействия. Т.е. часть подведенной энергии при этом неизбежно диссипирует, т.е. перейдет в тепло и этот процесс, характеризуется акустическим поглощением α или внутренним трением Q^{-1}.

Для доменных границ (вводится эффективная масса m на единицу площади) составляется динамическое уравнение с учетом внешней силы, вязкой силы трения $-\beta_C x'$, упругой силы kx, или cx, где c – эффективная «жесткость». Для процессов вращения записывают уравнение вращательных моментов с учетом моментов сил трения и из него находят режим изменения угла поворота вектора $\vec{I}_S$, и $\vec{P}_S$. Инерционные свойства кристалла учитывают, используя волновое уравнение для упругой волны напряжений $\sigma(r,t)$, распространяющейся вдоль направления $\vec{r}$ в кристалле: $\frac{d^2\sigma}{dr^2} - \frac{\rho}{E}\frac{\partial^2\sigma}{\partial t^2} = \rho\frac{\partial^2\varepsilon_{\text{МЕХ.}}}{\partial t^2}$, где ρ – плотность кристалла (в CGS); E – его модуль Юнга вдоль $\vec{r}$ – направления, задаваемого индексами Миллера; ε_{MEX} - механострикционная деформация. Вектор $\vec{r}$ определяется через его ориентации относительно направлений [100], [010] и [001].

Из первых уравнений находим для конкретно взятой системы (ферромагнетик – с тремя «легкими осями», вдоль которых $F_A = F_{A\,min}$, или четырехосный, или сегнетоэлектрик с заданными потенциалами Ф) зависимость смещения доменной границы $x(t,r)$, а также зависимости малых углов отклонений $\varphi(r,t)$ вектора $\vec{I}_S$, или $\vec{P}_S$ от равновесных его ориентаций под воздействием возмущающей упругой волны напряжений или возмущающего магнитного поля **(φ - угол между $\vec{I}_S$, или $\vec{P}_S$ в упругой волне напряжений распространяющейся вдоль [hkl] и соответствующей осью.** Далее через найденные смещения *x* для всех типов ДГ (например, лежащих в плоскости (110) или $(1\bar{1}0)$ и т.д.) и отклонения φ векторов $\vec{I}_S$, или $\vec{P}_S$ от «легких» направлений находим механострикционную деформацию $\varepsilon_{мех}$ и с помощью волнового уравнения определяем коэффициент поглощения_$\alpha_{ДГ}$ волны напряжений, созданной движущейся этой доменной границей, или α – коэффициент поглощения волны напряжений, созданной процессами вращения векторов $\vec{I}_S$, распространяющимися в кристалле от точки к точке, а также V- скорость распространения упругой волны. А далее, зная частоту внешнего воздействия, определяем внутреннее трение Q^{-1}.

Таким образом, мы определяем составляющие внутреннего трения Q^{-1}, наведенные вращениями и смещениями в

системе, а также находим коэффициенты поглощения α и изменения упругих модулей Юнга (из закона $\sigma = \varepsilon \cdot E$), или модуля сдвига G (из $\sigma_{СДВ} = \varepsilon_{СДВ} G$), связанные с процессами смещений и вращений, а также изменение скоростей продольных (из закона $\sigma = \varepsilon \cdot E$) и сдвиговых волн (из закона $\sigma_{СДВ} = \varepsilon_{СДВ} G$). Кроме того, по углам отклонений векторов $\vec{I}_S$, или $\vec{P}_S$ в полях $\vec{H}$ и $\vec{e}$ находим восприимчивости χ и $\chi_{эл.}$, их действительные (в фазе с $\vec{H}$ или с электрическим полем $\vec{e}$) и мнимые составляющие (сдвинутые по фазе на 90° относительно фазы $\vec{H}$ и $\vec{e}$). Кроме того, через смещения доменных границ $x(t)$ и найденные углы $\varphi(t)$ отклонения $\vec{I}_S$, или $\vec{P}_S$ от равновесных направлений мы можем рассчитывать напряжения $\sigma(t,r)$, генерируемые переменным магнитным полем $\tilde{H}(t)$ в магнетиках и электрическим $\vec{e}(t)$ в сегнетоэлектриках.

Макроскопический подход оказался весьма продуктивным при модельном описании внутреннего трения, аномалий упругих модулей, генерации упругих волн в полях комбинированных внешних воздействий, обусловленных как процессами смещений доменных границ (ДГ), так и процессами вращений векторов спонтанной намагниченности в области линейного отклика [2] (в этой работе представлен обширный список работ по релаксационным процессам в макромагнетиках), когда нет отрывов ДГ от мест их закрепления дефектами, а векторы I_s не проходят “трудные” направления в кристалле. Полезным он оказался и в более сложном случае гистерезисных явлений в магнетиках [1], где вводилась случайная сила взаимодействия ДГ с дефектами, функция распределения ее закрепленных сегментов по длинам и ее изменение под действием возмущающих знакопеременных полей. Его также удалось распространить на сегнетоэлектрики макроскопических размеров [3] и сегнетомагнетики [4] (в этой работе представлен обширный список работ по релаксационным процессам в макроразмерных сегнетоэлектриках и сегетомагнетиках) с учетом их специфики, использовать для теоретического описания смешанной восприимчивости, связанной со смещением ДГ [5-7], а также при выявлении аномалий упругих модулей в сегнетомагнитных кристаллах [8]. В сегнетомагнетиках в случае подвижных доменных границах (ДГ) основной вклад в Q^{-1} как показано в [7] дают процессы их обратимых смещений в области линейного отклика. В этой работе использован термодинамический потенциал по В.Н. Любимову, где электрическая подсистема в симметрийном смысле идентична потенциалу титаната бария в его сегнетофазе, как и магнитная подсистема и где учтено магнитоэлектрическое взаимодействие этих подсистем. В предположении, что доменные границы магнитной и электрической фаз не расщепляются введены $m_c = m + m'$, $\beta_{cc} = \beta_c + \beta'_c$, $\gamma_c = \gamma + \gamma'$, где соответственно массы электрической m и магнитной m' подсистем ДГ, коэффициент их «вязкого» трения, γ_c - энергия единицы площади ДГ.

Для сегнетомагнетиков, где взаимодействие упругой, магнитной и электрической подсистем велико, возникает гигантский магнитоэлектрический эффект, определяющийся смешанной восприимчивостью α из соотношения $I = \alpha e$, и так называемая магнитоемкость $MC = \left[\varepsilon(H) - \varepsilon(0)\right] / \varepsilon(0)$, где $\varepsilon(0)$ – диэлектрическая проницаемость. В рационализированных единицах CGS α может достигать величины порядка единицы, а MC~0.1. В этом плане А.М. Кадомцевой и др. экспериментально изучен $GdMnO_3$. В [5, 6] на основе макроскопического подхода произведена оценка найденных величин $\varepsilon(H)$ и $MC(H)$. Показано, что они могут изменяться с ростом поля от нуля до сотен процентов и вновь до нуля для интегральной диэлектрической проницаемости, а дифференциаль-

ная магнитоемкость даже может менять знак в согласии с опытом. Следует отметить, что доминирующая по вкладу составляющая восприимчивости, связанная со смещениями ДГ, и магнитоемкость МС описаны в [5] с учетом предыстории и значений структурных постоянных сегнетомагнетиков.

Таким образом, данный метод может продуктивно использоваться для модельного описания упругих и неупругих явлений в любых магнито-электроупорядоченных макроскопических системах.

Весьма заманчиво применение макроскопического подхода и к наноразмерным магнито-электроупорядоченным системам, которые в последнее время начали активно использовать на практике и не менее активно изучаться [9]. (В связи с этим и теоретические и экспериментальные исследования, относящиеся к установлению вида термодинамического потенциала и его констант подобных систем становятся актуальными, не говоря уже об их важности при решении других задач).

Повышенный интерес к ним связан с необычностью многих их физических свойств. Они, в отличие от аморфных ферромагнетиков, обладающих лишь ближним порядком в расположении атомов, представляют собой конденсат из кластеров, кристалликов (зерен) и пр. фрагментов, имеющих объем порядка 10^2-10^4 атомов. Эта совокупность наноразмерных (до ~ 40 нм) частиц, хаотично ориентированных или с определенной степенью порядка (текстура зависит от условий приготовления) содержит и монокристаллическую фазу и межфазные границы. Последние при этом не имеют, как правило, даже ближнего порядка и проявляют изотропные свойства. Кроме того, в нанокристаллических материалах (НКМ) в местах соприкосновения трех и более зерен имеются пустоты. По [9], если представить эти зерна в виде шариков диаметром d, а толщину границы раздела взять равной h, то доля межзеренных границ раздела в объеме НКМ будет $\varepsilon \cong 6h/d$. От размеров зерен существенно зависят константы магнитной анизотропии K_0, K_1, K_2 (например, для трехосных НКМ), коэрцитивная сила, магнитная восприимчивость и даже спонтанная намагниченность I_S, которая по порядку величины $I_S \sim (1-\varepsilon) I_{об}$, где $I_{об}$ – спонтанная намагниченность ненаноразмерного кристалла. В нанокристаллических магнетиках, константы магнитной анизотропии K_0, K_1, K_2 могут уменьшаться в тысячи раз. Спонтанная намагниченность убывает слабее. Аналогичное имеет место и в нанокристаллических сегнетоэлектриках. В свою очередь от d зависит магнитная структура зерен: если $d >> \delta$ (толщина доменной границы), то зерна полидоменные. Это влияет на характер процессов, развивающихся в НКМ в приложенных магнитных, либо упругих полях, связанных со смещением ДГ или с вращениями векторов I_S, приводящим к соответствующим “магнитным” составляющим диссипации энергии в них.

При распространении данного макроподхода (сотрудниками КурскГТУ) на наноразмерные структуры, в частности на нанокристаллические магнетики (НКМ), был выявлен ряд существенных особенностей при теоретическом описании их упругих и неупругих свойств в области линейного отклика [10, 11], при рассмотрении начальной магнитной восприимчивости, динамического и статического ΔE и ΔG – эффектов, особенностей генерации упругих волн в переменных магнитных полях в сравнении с аналогичными явлениях в макроскопических магнетиках.

Как было показано, наиболее сильно характер частотной зависимости, при рассмотрении начальной магнитной восприимчивости, динамического и статического ΔE и ΔG – эффектов, особенностей генерации упругих волн в переменных магнитных полях НКМ отличается от макроразмерных магнетиков в том случае, когда размеры зерен НКМ достаточно малы (при этом их константы анизотропии из-

меняются на несколько порядков), а внутренние напряжения весьма велики и могут достигать ~ 10^9 дин/см^2 . К одной из работ, посвященных этому вопросу можно отнести [12], где теоретически было показано, что в отличие от обычных магнетиков дисперсия внутреннего трения и ΔE-эффекта в НКМ, связанных с обратимыми вращениями векторов намагниченности имеют резонансную природу. При этом выявленные нами особенности поведения внутреннего трения, восприимчивости и пр. для НКМ коррелируют с имеющимися экспериментальными данными [9]. В [13] показано, что из-за наличия внутренних напряжений в НКМ и малых размеров зерен в уравнениях вращательных моментов, из которых находятся углы отклонений векторов $\vec{I}_s$ от исходных направлений в доменах, появляются слагаемые, связанные с магнитоупругой энергией, приводящие к взаимосвязи уравнений. Это и приводит к расхождению в поведении магнитной восприимчивости НКМ и макроразмерных объектов. В этой работе произведена оценка величины $\chi_в$ для Fe при $\omega = 0$, по найденному выражению $\chi_{в1} = I_S^2 c_1 / (2K_1 + 3\lambda_{100}\sigma_{12})$. Для этого случая при I_S ~1700 Гс, $\lambda_{100} \sim 2\cdot 10^{-5}$ и $\sigma_{12} \sim 10^8$ дин/см^2 и $K_1 \sim 2\cdot 10^3$ эрг/см^3 получается $\chi_в \sim 300$, что согласуется с опытом для нанозерен $d_k \sim 20$ нм. Такая же корреляция с экспериментом получается и для вязкой составляющей $\chi''_в$ для НКМ.

С учетом всех этих особенностей с характерным специфическим для НКМ сочетанием величин их параметров произведен расчет статического ΔE - эффекта в НКМ [10], где показано, что удельный вклад в этот эффект процессов смещений ДГ относительно вклада вращений уменьшается в НКМ в сравнении с обычными магнетиками. Это связано с несколькими причинами, одна из них для процессов смещений, как показано в [10], связана с тем, что из-за внутренних напряжений в НКМ сила, движущая ДГ, является функцией внутренних напряжений, приводящих к тому, что реальные ДГ в НКМ из 90^o, например, превращаются в 90- градусные с разориентированием векторов $\vec{I}_s$ в соседних доменах заметно отличающимся от 90^o. Аналогичное имеет место, как показали расчеты, и для статического ΔG - эффекта и его составляющих. В полной мере все это можно отнести и к поведению в НКМ внутреннего трения и динамического ΔE - эффекта, коэффициента акустического поглощения и скорости упругих волн, связанных с процессами смещений [11].

Заманчиво применение этого подхода и к нанокристаллическим сегнетоэлектрикам (НКС), в которых также следует ожидать необычность в поведении упругих и неупругих явлений в сравнении с протеканием этих явлений в этих материалах в макроскопическом состоянии. К работам, посвященным исследованию релаксационных процессов в наноразмерных сегнетоэлектриках на основе макроскопического подхода, следует отнести [14-19], в которых получены следующие основные выводы:

Из-за остаточных внутренних напряжений в нанозернах с сегнетоструктурой $BaTiO_3$ в нанокристаллах сегнетоэлектриков (НКС) возникает анизотропия “вращательной” жесткости для векторов поляризации, приводящая в зависимости от ее степени к релаксационному или резонансному типу дисперсии внутреннего трения, коэффициента поглощения, ΔE- и ΔG-эффектов.

Особенности статического ΔE-- и ΔG - эффектов в нанокристаллических сегнетоэлектриках (НКС) типа перовскитовых, связанные с процессами обратимых вращений векторов спонтанной поляризации и спецификой НКС объясняются наличием в них значительно больших средних по нанозернам внутренних напряжений, а также зависимостью «констант анизотропии» от размеров зерен. Из полученных соотношений следует, что эти эффекты в НКС могут быть значительно бóльшими, чем в обычных сегнетоэлектриках.

Вращательная составляющая диэлектрической восприимчивости перовскитовых нанокристаллических сегнетоэлектриков типа $BaTiO_3$ **(**из-за наличия в их нанозернах внутренних напряжений и зависимости «констант анизотропии», входящих в разложение термодинамического потенциала по ориентациям спонтанной поляризации, от размеров зерен) имеет дисперсию не релаксационного, (что типично для у макро сегнетоэлектриков), а резонансного типа. Частоты, соответствующие максимуму в зависимости $\chi_в(\omega)$ для трех сегнетофаз в общем случае различаются**.**

Показано на примере нанокристаллической сегнетовой соли, что дисперсия диэлектрической восприимчивости, связанной с процессами обратимых вращений из-за наличия заметных внутренних напряжений, возникающих в НКС при его изготовлении, зависимостью «констант анизотропии» от размеров нанозерен и от их кристаллографической симметрии, предопределяющей структуру термодинамического потенциала, имеет вид, присущий резонансным явлениям.

Полученные в [19] результаты свидетельствуют о том, что вращательные составляющие магнитной восприимчивости, коэффициента поглощения, ΔЕ- эффекта, как динамического, так и статического, для нанокристаллических одноосных магнетиков также весьма значительно по характеру частотных зависимостей рассматривающихся величин отличаются от таковых для их макроскопических аналогов. Величина ΔЕ- эффекта при этом также может заметно превосходить (вращательная составляющая) ее значение для массивных монокристаллов, особенно в тех случаях, когда константы магнитной анизотропии при малых размерах нанозерен весьма малы. Поэтому такие наносистемы перспективно использовать в качестве магнитострикторов в генераторах упругих волн.

Схожесть влияния размеров нанозерен НКС на «константы анизотропии» и в нанокристаллических магнетиках обусловлена, по-видимому, для одних и для других диполь-дипольной природой этих констант в кристаллических системах.

Макроскопический подход оказался продуктивным при исследовании релаксационных процессов в МЭУС в случае воздействия на них изотропных упругих полей нарастяжения-сжатия**.** Изучение влияния гидростатических полей на электрические и магнитные МЭУС, на диссипативные процессы, развивающиеся в этих полях, представляет интерес и в теоретическом плане и в прикладном. Актуальность подобных исследований продиктована тем, что всевозможные элементы электронных систем и устройств нередко эксплуатируются в весьма больших, например, в батискафах, гидростатических полях, а от величины магнитной, электрической восприимчивости χ, коэффициента акустического поглощения α, внутреннего трения Q^{-1} зависят во многом свойства элементов электронных устройств, в которых используются материалы на основе МЭУС.

К одной из первых работ, посвященных таким исследованиям в ферромагнитных материалах, следует отнести [20-22]. В [20] рассмотрен вопрос о вкладе процессов вращений и смещений доменных границ (ДГ) под действием внешних знакопеременных всесторонних напряжений σ в области линейного отклика во внутреннее трение Q^{-1}. Показано, что процесс диссипации магнитоупругой энергии за счёт смещений ДГ и вращений векторов I_s в присутствии поля H развивается на порядки слабее в сравнении со случаем направленного периодического внешнего воздействия. В [21] рассмотрено влияние статических изотропных упругих воздействий на начальную восприимчивость магнетиков, связанную с процессами вращений векторов намагниченности в переменных магнитных полях. Описана дисперсия их действительных и мнимых составляющих, коррелирующая с известными экспериментальными данными, а также ориентационная зависимость

восприимчивости во взаимосвязи со структурными параметрами систем и их кинетических коэффициентов. Показано, что при $\sigma \geq \sigma_{кр}$ вектора спонтанной намагниченности во всех магнитных фазах трехосного магнетика переходят от направлений <100> к направлениям $\vec{I}_s \| < 111 >$, таким образом кристалл становится четырехосным будучи при $\sigma = 0$ трехосным. В [22] описано влияние статических изотропных упругих воздействий (сопровождающие поля) на начальную восприимчивость, связанную с процессами вращений в зондирующих переменных магнитных полях $\tilde{H}$ в трёхосных (в исходном состоянии) магнетиках с «лёгкими» осями <100>. В этих работах при составлении уравнений и минимизации термодинамического потенциала магнетика в него добавлено слагаемое, содержащее при K_2 величину a_4 в согласии с принципом симметрии Кюри-Неймана, а также учитывались изменения констант магнитной анизотропии (энергия магнитной анизотропии записывалась в приближении двух констант), вектора спонтанной намагниченности в поле σ, соответствующем всестороннему сжатию.

Работы [23-25] являются развитием подхода, примененного в [20-22], но посвящены уже исследованию релаксационных процессов в сегнетоэлектриках, находящихся в изотропных упругих полях напряжения-сжатия. В [24] из симметрийных свойств кристаллов на основе принципа Неймана (следствие принципа суперпозиции симметрий Кюри) впервые определен вид термодинамического потенциала сегнетоэлектриков типа сегнетовой соли и $BaTiO_3$ с учетом изотропных всесторонних упругих воздействий, а через них с использованием введенных коэффициентов разложения термодинамического потенциала по степеням направляющих косинусов векторов спонтанной и индуцированной поляризаций найдена объемная механострикция.

В работе [23] на основе симметрийных свойств кристаллов сегнетоэлектрика типа сегнетова соль с учетом всесторонних упругих воздействий и с использованием развитого авторами модельного макроскопического подхода исследована вращательная составляющая внутреннего трения и коэффициента поглощения в разных режимах проведения измерений. Показано, что их частотная зависимость, как и для магнетиков, существенно отличается от случая направленных упругих воздействий. В работе [25], используя найденное выражение термодинамического потенциала на основе симметрийных свойств кристаллов перовскитового сегнетоэлектрика с учетом всесторонних упругих воздействий, исследованы вращательная и «смещательная» составляющие внутреннего трения, коэффициента поглощения в разных режимах проведения измерений, а также динамического ΔE - и $\Delta \kappa$ - эффектов. Показано, что их частотная зависимость (дисперсия), как и для магнетиков, существенно отличается от случая направленных упругих воздействий.

Компьютерные расчеты релаксационных процессов в МЭУС на основе модельного описания с использованием макроскопического подхода дают удовлетворительное согласование не только качественно, но и количественно. Например, в [26, 27] приведен расчет ΔE- эффекта от величины магнитного поля и его ориентации для железа при комнатной температуре, а в [2], для тех же условий и того же материала, расчет дисперсии действительной и мнимой компонент магнитной восприимчивости, как для «смещательной», так и вращательной составляющих, находящимися в согласии с [28]; в [3] расчет вращательной составляющей ΔE- и ΔG- эффектов для BaTiO3 ; в [29] для него же приведены расчеты дисперсии действительной и мнимой компонент электрической восприимчивости, как для «смещательной», так и вращательной составляющих; в [32], используя результаты работ [30], приведены результаты компьютерного моделирования процессов генерации упругих колебаний в магнитоупорядоченных

композитах на основе однодоменных магнитных частиц с возможностью варьирования 12 параметров системы, находящиеся в удовлетворительном согласии с экспериментальными данными [31].

Выводы

Анализ работ, посвященных исследованиям физических явлений в МЭУС, связанных с процессами смещений доменных границ и вращений векторов намагниченности и поляризации как в макро-, так и наноразмерных ферромагнетиках, сегнетоэлектриках, сегнетомагнетиках, происходящими в переменных магнитных и электрических полях в присутствии сопровождающих постоянных, а также в направленных и изотропных полях упругих воздействий показывает перспективность и универсальность модельного описания с использованием макроскопического подхода при исследовании релаксационных процессов в системах, содержащих домены и доменные границы. Анализ результатов работ указывает на изменение закономерностей протекания этих процессов в магнитоэлектроупорядоченных системах при переходе в наноразмерное состояние.

Полученные результаты указывают на возможность практического использования полученных результатов. Например, вращательная составляющая ΔЕ- эффекта при переходе в наноразмерное состояние (как для НКМ так и НКС) может заметно превосходить ее значение для массивных монокристаллов, особенно в тех случаях, когда константы магнитной анизотропии при малых размерах нанозерен весьма малы. Поэтому такие наносистемы перспективно использовать в качестве магнитострикторов в генераторах упругих волн.

Схожесть влияния размеров нанозерен НКС на «константы анизотропии» и в нанокристаллических магнетиках обусловлена, по-видимому, для одних и для других диполь-дипольной природой этих констант в кристаллических системах.

Список литературы

1. Родионов А.А. Релаксационные эффекты в ферромагнетиках в сложных полях: дис…. д-ра физ-мат. наук / КурскГТУ, Курск, 1994. 392с.

2. Родионов А.А., Игнатенко Н.М. Упругие и неупругие явления в магнетиках в области линейного отклика. Курск, 2006. 155с.

3. Родионов А.А., Игнатенко Н.М. Упругие и неупругие явления в сегнетоэлектриках в области линейного отклика. Курск, 2006. 170с.

4. Родионов А.А., Игнатенко Н.М. Генерация акустических волн и аномалии упругих модулей в сегнетоэлектриках и сегнетомагнетиках. Курск, 2006. 154с.

5. Родионов А.А., Калинина А.А. //Известия вузов. Физика. 2006. № 8. С.51.

6 Игнатенко Н.М., Родионова А.А., Родионов А.А. // Изв. РАН. Сер. физ.2007. Т.71. №11. С.1567.

7. Игнатенко Н.М., Родионова А.А., Родионов А.А. // Известия КурскГТУ. 2007. №4 (21). С.48.

8. Родионов А.А., Игнатенко Н.М., Шпилева А.В. // Известия РАН. Серия Физика. 2006. Т.70. № 8. С.1105.

9. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Стогней О.В. Новые направления физического материаловедения. Воронеж: Изд-во Воронежск. гос. ун-та, 2000. 360 с.

10. Родионова А.А., Петрова Л.П., Родионов А.А. // Известия ТулГУ. 2006. Сер. физика. Вып. 6. С.39.

11.Петрова Л.П., Родионова А.А., Родионов А.А. // Известия ТулГУ. 2006. Сер. физика. Вып. 6. С. 56.

12. Родионова А.А., Петрова Л.П., Родионов А.А // Вестник Воронеж. гос. техн. ун-та. 2006. Т.2. №11. С. 64.

13. Родионова А.А., Петрова Л.П., Родионов А.А. // Изв. вузов. Физика. 2007. №6. С. 88.

14. Игнатенко Н.М., Родионова А.А. // Изв. РАН. Сер. физ.2008. Т.72. №9. С.1305.

15. Родионова А.А., Игнатенко Н.М. // Вестник Воронеж. гос. техн. ун-та. 2007. Т.3. №11. С.118.

16. Родионова А. А., Игнатенко Н.М., Родионов А.А // Вестник Воронеж. гос. техн. ун-та. 2007. Т.3. №11. С.121.

17. Родионов А.А., А.В. Шпилева, А.А. Родионова // Вестник Воронеж. гос. техн. ун-та. 2007. Т.3. №11. С.124.

18. Родионова А.А., Родионов А.А., Шпилева А.В. // Действие электромагнитных полей на пластичность и прочность материалов: матер. VII Междунар. конф. Ч. 2. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2007. С. 66-72.

19. Игнатенко Н.М., А.А. Родионов // Физикохимия ультрадисперсных (нано-) систем: матер. YIII Всеросс. конф. М.: МИФИ. 2008. С. 40.

20. Игнатенко Н.М., Родионов А.А., Мельников В.Г. // Физико-математическое моделирование систем: матер. IY Междунар. семинара.Ч.1. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т. 2007. С. 77.

21. Игнатенко Н.М., Родионов А.А., Мельников В.Г. // Прикладная синергетика в нанотехнологиях: сб. трудов пятого междунар. симпозиума (ФиПС-08). М.: МАТИ. 2008. С.169.

22. Игнатенко Н.М., Родионов А.А., Мельников В.Г. //Известия КурскГТУ. 2008. №4 (25). С.28.

23. Родионов А.А., Игнатенко Н.М., Мельников В.Г. // Физико-математическое моделирование систем: матер. Y Междунар. семинара. Ч.1. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т. 2008. С.3.

24. Мельников В.Г., Н.М. Игнатенко, А.А.Родионов // Физико-математическое моделирование систем: матер. Y Межд. семинара. Ч.1. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т. 2008. С. 11.

25. Игнатенко Н.М., Родионов А.А., Мельников В.Г // Физико-математическое моделирование систем: матер. Y Междунар. семинара. Ч.1. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т. 2008. С.17.

26. Родионов, А.А., Петрова Л.П., Сергеева О.В. // Сварка и родствен. технологии в машиностроении электронике: регион. сб. науч. тр. Курск, 2002. Вып. 4. С. 134.

27. Родионов А.А., Игнатенко Н.М. Диссипация магнитоупругой энергии в магнетиках в области линейного отклика. Курск, 2007. КурскГТУ. 135с.

28. Вонсовский С. В. Магнетизм. М.: Наука, 1971. 1032 с.

29. Родионова А.А., Ватутин В.И, Игнатенко Н.М. // Материалы конференции ВНКСФ-12. Новосибирск, 2006. С. 236.

30. Родионов А.А., Игнатенко Н.М., Петрова Л.П // Сб. научн. тр. 9-й Межд.. конф. по магн. жидкостям. Плес, 2000. С.155.

31. Игнатенко Н.М. Дисперсная система магнитных частиц как преобразователь энергии переменного магнитного поля в упругие колебания: дис…. канд. физ.-мат.наук / Курск. политехн. ин-т. Курск, 1984. 162с.

32. А.А. Родионов, Н.М. Игнатенко, Э.И. Ватутин [и др.] // Сварка и родствен. технологии в машиностроении электронике: регион. сб. научн. тр. Курск, 2002. Вып. 4. С. 175.

Получено 12.02.2009

N.M.Ignatenko, the candidate of physical and mathematical sciences, senior lecturer of faculty of physics KurskSTU (e-mail: inmkstu@bk.ru)

A.A. Rodionov, the doctor of physical and mathematical sciences, professor, the manager by faculty of theoretical and experimental physics KurskSTU (e-mail: raa41@inbox.ru)

ABOUT ONE OF APPROACHES OF THE DESCRIPTION OF THE ELASTIC AND INELASTIC PHENOMENA IN MAGNETIC-ELECTRICAL-REGULATED MACRO- AND NANOSYSTEMS

The review of the operations related to processes of biases of domain boundaries{borders} and gyrations of vectors of magnetization and polarization as in макро-and наноразмерных ferromagnetics, ferroelectrics, the ferroelectromagnetics, occuring in variables magnetic and electric fields at presence of accompanying stationary values, and also at the directional and isotropic fields of elastic actions is given. Perspectivity, and universality of the modeling description with use of the macroscopical approach is shown at examination of relaxation processes in such systems.

Keywords: *the description, process, relaxation, interior friction, variance, susceptibility, velocity of an elastic wave, magnetic- electrical- regulated macro- and nanosystem*

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 66.099:667.6

Ю.Д. Маркович, д-р хим. наук, проф., КурскГТУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

Е.В. Грехнёва, канд. хим. наук, доцент, КурскГТУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru; kudr15@yandex.ru)

С.А. Ефанов, начальник экспертно-исследовательского отдела № 1 экспертно-криминалистической службы таможенного управления (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

О.П. Юдина, студент КурскГТУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФТАЛОЦИАНИНОВОГО РЯДА ХИМИЧЕСКИМИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Получены микрокапсулы пигмента голубого фталоцианинового в оболочках из нитроцеллюлозы и полиметилметакрилата. Проведен анализ микрокапсул методом ИК-спектроскопии.

***Ключевые слова**: микрокапсулирование, пигменты фталоцианинового ряда, физико-химические методы.*

***

Микрокапсулирование различных веществ в оболочки из природных и синтетических полимерных материалов широко используется для изменения свойств или агрегатного состояния вещества для его изоляции от окружающей среды или для обеспечения закапсулированному веществу пролонгированного действия[1,2].

Целью данной работы являлось получение микрокапсул пигмента голубого фталоцианинового химическими и физико-химическими методами, а также анализ полученных капсул методом ИК-спектроскопии.

При капсулировании химическими методами полимер, формирующий оболочку капсулы, синтезировали непосредственно на поверхности пигмента методом эмульсионной полимеризации метилметакрилата с применением перекиси бензоила в качестве инициатора. Процесс проводился при температуре 80-90 ^{0}C в течение 8-10 часов. Образовавшиеся микрокапсулы отделяли фильтрованием, промывали и высушивали.

При капсулировании физико-химическим методом получение микрокапсул обусловлено процессом коацервации [2] и включает в себя следующие стадии: 1 – переведение капсулируемого вещества (пигмента) в раствор; 2 – переосаждение пигмента из раствора путем его введения в раствор полимера с образованием мелкодисперсной суспензии; 3 – осаждение полимера на поверхности вещества в результате постепенного прибавления осадителя. Для формирования оболочки использовали раствор нитроцеллюлозы (НЦ) в спирто-эфирной смеси. В качестве осадителя использовалась дистиллированная вода, либо водный раствор ацетона. Продолжительность процесса составляла 2-3 часа при комнатной температуре. Данный метод позволял варьировать соотношение вещество : полимер в капсуле в широких пределах. Нами были получены капсулы с соотношением пигмент : НЦ = 1:2 (масс. доли).

Необходимо отметить, что состав осадителя оказывает существенное влияние на характер получаемого продукта. Использование в качестве осадителя дистиллированной воды вызывает интенсивное выпадение полимера в виде хлопьев. При этом НЦ может осаждаться либо отдельно от вещества, и тогда в конечном продукте мы имеем большое количество пустого полимера; либо в виде крупных пленок на поверхности пигмента. В этом случае полимер недостаточно плотно покрывает поверхность пигмента, и оболочка микрокапсулы имеет поверхностные дефекты. Более оптимальным вариантом

оказалось использование в качестве осадителя водного раствора ацетона. В этом случае осаждение полимера происходит не так активно и на поверхности капсулируемого вещества успевает сформироваться плотная оболочка.

Нами были проверены различные составы осадителей, и оптимальные результаты показал 30%-ный раствор ацетона в воде. Приведенные ниже результаты описывают именно такой способ получения микрокапсул.

Было интересно выявить отличия в структуре микрокапсул, полученных химическим и физико-химическим способом, а также ответить на ряд вопросов, в частности, действительно ли капсулируемое вещество заключено в капсулу из полимера или полученные нами продукты представляют собой гранулы из полимера с равномерно распределенным в них капсулируемым веществом.

С этой точки зрения капсулирование голубого фталоцианинового можно рассматривать как модель, позволяющую переносить полученные результаты на другие объекты микрокапсулирования.

Продукты, полученные описанными выше методами, были исследованы методом инфракрасной спектроскопии с использованием ИК-Фурье спектрометра типа IR-200, оснащенного приставкой нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), позволяющей регистрировать спектры поглощения поверхностного слоя толщиной менее 1 микрометра.

Полученные таким образом спектры поверхности микрокапсул приведены на рис.1,2.

На рис. 3 приведен инфракрасный спектр поглощения пигмента голубого фталоцианинового, снятый в виде таблетки с бромидом калия.

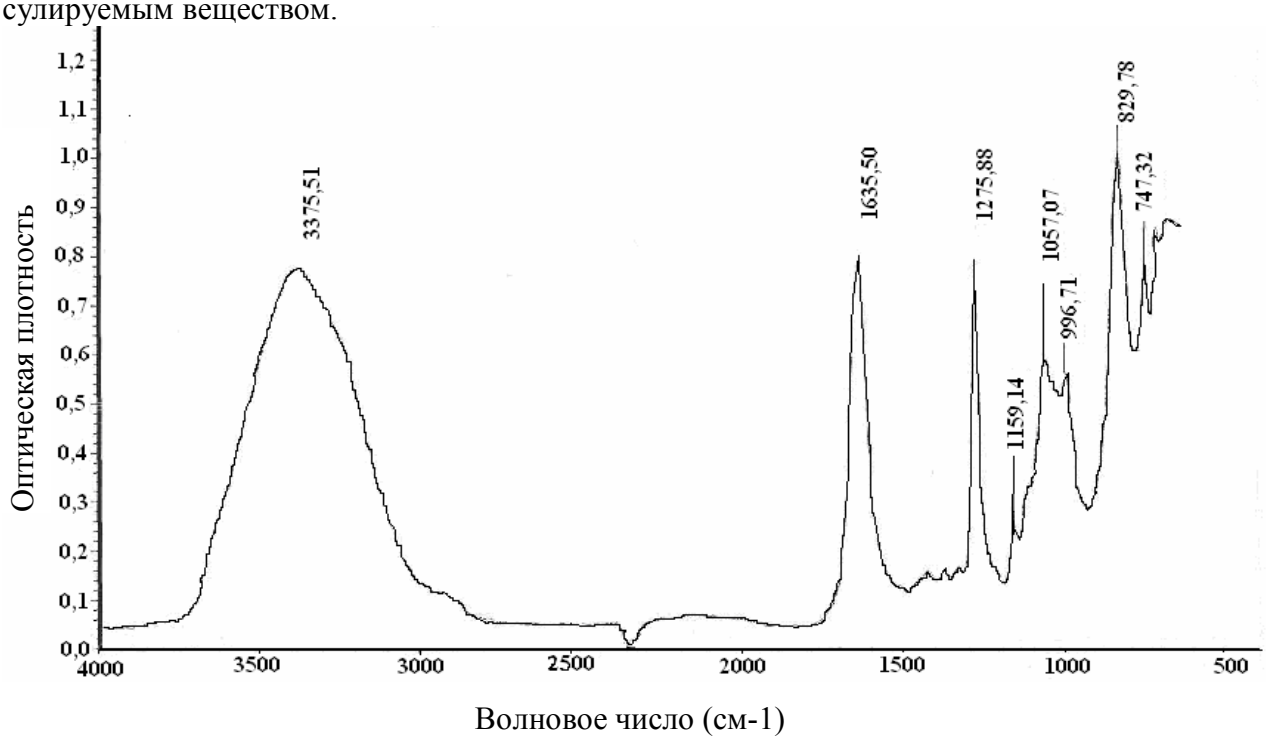


Рис. 1. ИК-спектр поглощения поверхности микрокапсул пигмента голубого фталоцианинового в НЦ

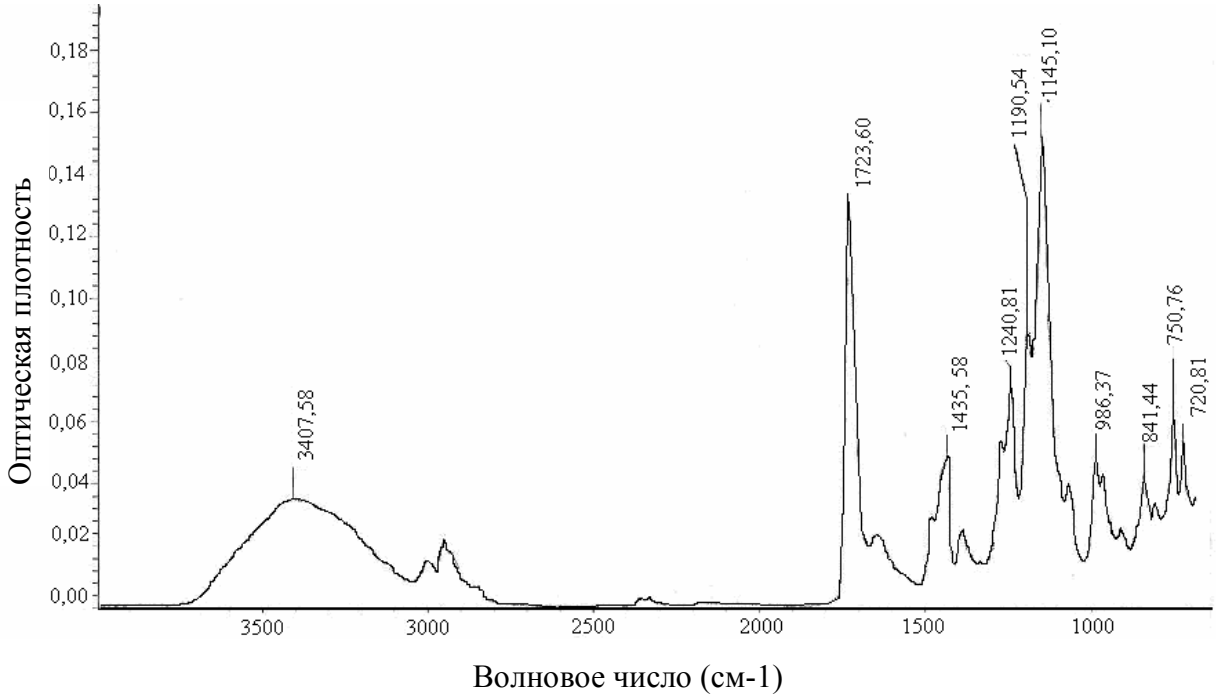


Рис. 2. ИК-спектр поглощения поверхности микрокапсул пигмента голубого фталоцианинового в ПММА

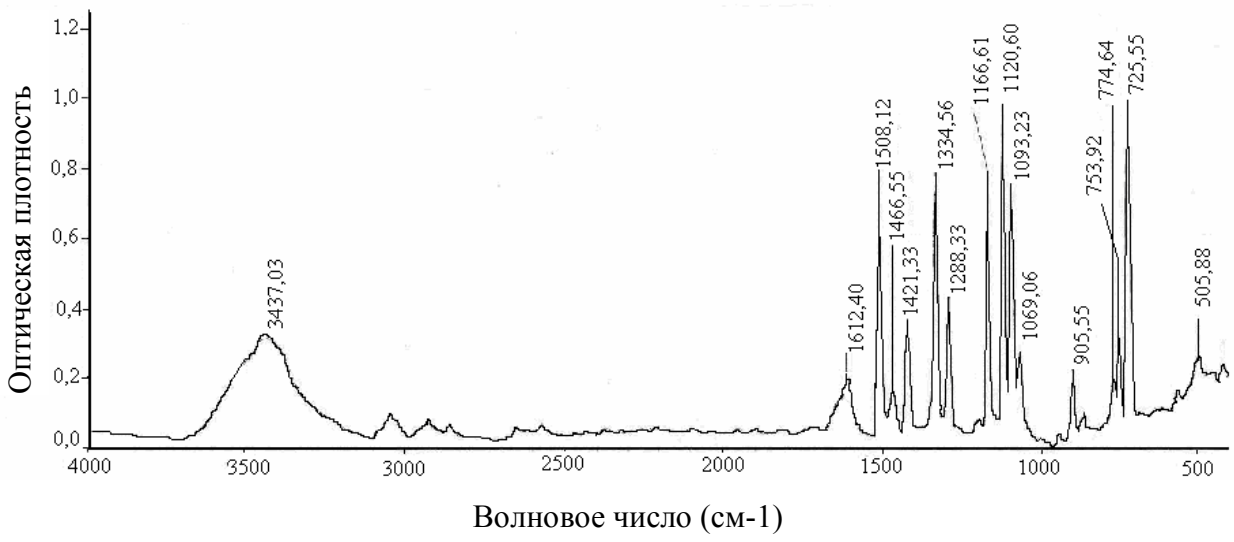


Рис. 3. ИК-спектр поглощения пигмента голубого фталоцианинового

Анализ полученных данных показал, что конфигурация и расположение основных полос поглощения в спектрах, приведенных на рис 1,2, совпадают с аналогичными параметрами библиотечных спектров нитрата целлюлозы и полиметилметакрилата соответственно. Результат сравнения с использованием поисковой программы приведен на рисунке 4. При этом в спектрах поверхности микрокапсул в обоих случаях отсутствуют полосы поглощения, характерные для пигмента голубого фталоцианинового, например в областях 1508, 1334, 725 и др. $см^{-1}$. Указанный факт свидетельствует о том, что капсулируемое вещество сосредоточено внутри капсулы и отсутствует в поверхностном слое.

Аналогичные данные были получены для микрокапсул пигмента в полиметилметакрилате.

Таким образом, подбирая для каждой методики физико-химического способа микрокапсулирования условия проведения процесса, состав осадителя, ПАВ и др. можно получать продукты, не усту-

пающие по свойствам оболочки химическому методу капсулирования.

Размер и форму микрокапсул, полученных двумя изучаемыми методами, приблизительно можно оценить с помощью микроскопии. Фотографии, приведенные на рис. 5, были получены на микроскопе XSZ-21 с максимальным увеличением в 1280 раз.

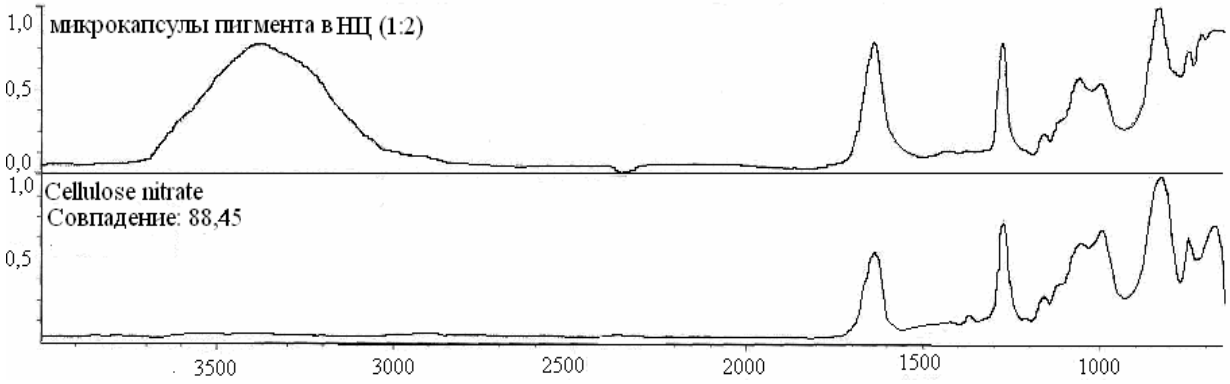


Рис. 4. Сравнение спектра поверхности микрокапсул со стандартным спектром НЦ.

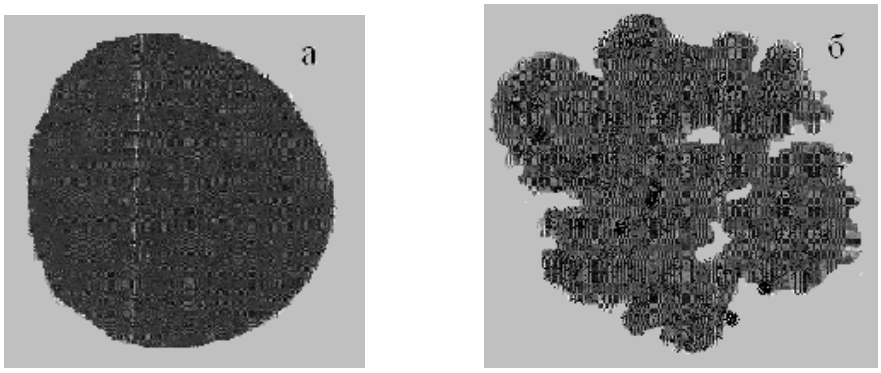


Рис. 5. Фотографии микрокапсул голубого фталоцианинового: а – в полиметилметакрилате, полученные химическим методом (увеличение в 128 раз); б – в НЦ, полученные физико-химическим методом (увеличение в 640 раз)

Результаты оптической микроскопии показали, что физико-химический способ микрокапсулирования позволяет получать микрокапсулы гораздо меньшего размера, чем химический. При этом капсулы, полученные химическим методом, имеют более правильную форму, близкую к шарообразной (рис. 5а), в то время как физико-химическим способом можно получить продукт, представляющий собой агрегированные микрокапсулы неправильной формы (рис. 5б).

Учитывая полученные результаты, можно заключить, что физико-химический метод микрокапсулирования, являясь более простым и по технике выполнения и по аппаратурному оформлению, позволяет получать продукты, не уступающие по своим потребительским характеристикам химически закапсулированным веществам. Закапсулированный пигмент приобретает улучшенные потребительские свойства [3]. Он становится более удобным при использовании и транспортировке, не окрашивает поверхности без предварительной термообработки, не «пылит», не слеживается, обладает лучшей сыпучестью и т.д.

Список литературы

1. Солодовник В.Д. Микрокапсулирование. М.: Химия, 1980.

2. Тарасенко Т.А. Межфазные явления при микроэмульсионном инкапсулировании биологически активных веществ: дис. ... канд. хим. наук. М., 2005. 138с.

3. Маркович Ю.Д., Грехнева Е.В., Юдина О.П. Придание улучшенных свойств пигментным красителям с помощью микрокапсулирования / Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: тез. докл. VI Междунар. науч.-техн. конф. Курск, 2008. С.116-117.

Получено 04.02.2009

Y.D. Markovich, doctor of science, professor, KurskSTU (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

E.V. Grekhnyova, candidate of science, senior lecturer KurskSTU (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

S.A. Ephanov, head of expert research customs department

O.P. Yudina, student KurskSTU (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

MICROCAPSULING OF THE PHTHALOCYANINE GROUP PIGMENTS WITH CHEMICAL AND PHYSICAL CHEMICAL METHODS.

Microcapsules of the phthalocyanine blue pigment with nitrocellulose and polymethylmetacrylate coating were made. The capsules were analyzed with IR-spectroscopy.

Key words: *microcapsuling, phthalocyanine group pigments, physical chemical methods.*

УДК 547.835.5:615.3

Ю.Д. Маркович, д-р хим. наук, профессор, КурскГТУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

Т.Н. Кудрявцева, канд. хим. наук, доцент, КурскГТУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru; kudr15@yandex.ru)

Л.Г. Климова, канд. мед. наук, ст. преподаватель, КГМУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

В.Ю. Маркович, студент, КурскГТУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

И.А. Королева, студент, КурскГТУ (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

ИЗУЧЕНИЕ СУЛЬФИРОВАНИЯ 10-КАРБОКСИМЕТИЛЕН-9-АКРИДАНОНА

Исследовано сульфирование 10-карбоксиметилен-9-акридонона.

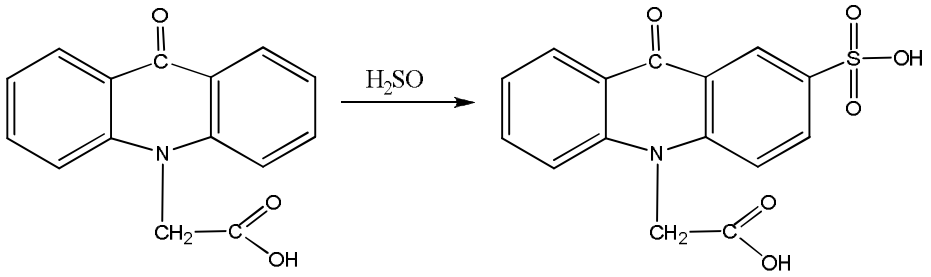
Ключевые слова: сульфирование, 10-карбоксиметилен-9-акридонон, антимикробная активность

***

В ряду индукторов эндогенного интерферона, представляющих собой новый класс противовирусных, противоопухолевых и иммуномодулирующих препаратов, 10- карбоксиметилен-9-акридонон (акридонуксусная кислота) является одним из наиболее эффективных соединений [1]. Поэтому изучение его производных представляет практический интерес.

Ранее нами было показано, что сульфопроизводные акридона обладают выраженной противомикробной активностью [2]. Представляло интерес исследовать в качестве антимикробного препарата сульфопроизводное 10- карбоксиметилен-9-акридонона.

Можно ожидать, что, по аналогии с процессом сульфирования акридона [3, 4], сульфирование 10- карбоксиметилен-9-акридонона в среде высококонцентрированной серной кислоты будет протекать по схеме (1):



(1)

Чистоту исходных соединения и продуктов реакции проверяли методом тонкослойной хроматографии (ТСХ). Кинетические исследования проводили с использованием видеоденситометра «Сорбфил», обработку хроматограмм проводили по программе «Сорбфил 1.8». Для анализа применяли высокоэффективные пластины «Сорбфил» ПТСХ-П-В-УФ. В качестве элюента использовали предварительно подобранный состав подвижной фазы.

Поскольку ранее нами было показано, что 10-карбоксиметил-9-акриданон не устойчив при нагревании в кислой среде и подвергается деструкции, сначала сульфирование акридонуксусной кислоты осуществили действием 20 %-ного олеума при соотношении 2 мл олеума на 1 г 10-карбоксиметил-9-акриданона. Исходное вещество небольшими порциями прибавляли к олеуму при перемешивании, не допуская разогревания реакционной массы выше 30 ^{o}C.

После обработки реакционной массы был выделен единственный продукт реакции с выходом 67 %. Структура полученного соединения подтверждена методом ИК-спектроскопии (ИК-Фурье спектрометр типа IR-200, фирмы Nicolet, таблетки в KBr) (рис.1).

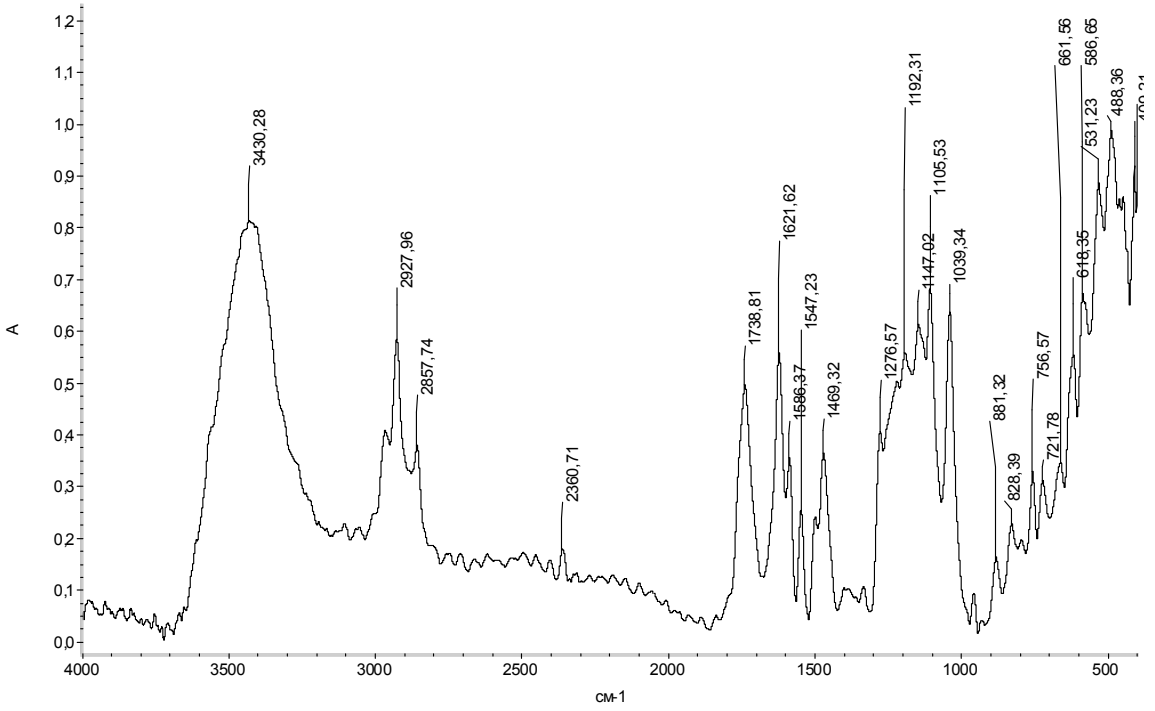


Рис. 1. ИК-спектр сульфированного 10-карбоксиметил-9-акриданона

Полоса в области 3430 см-1 соответствует валентным колебаниям групп –ОН (сульфо- и карбоксильной групп), полосы в области 2900-2850 см$^{-1}$ – СН; полоса в области 1738 см$^{-1}$ – С=О карбоксильной группы, область 1621 см$^{-1}$ соответствует

колебаниям C=O акридонового кольца, полосы в области 1607-1540 $см^{-1}$ соответствуют колебаниям C-C связей ароматических ядер. Группа полос в области 1470-1000 $см^{-1}$ соответствует валентным колебаниям групп S=O, а также деформационным колебаниям связей C-C, C-H и др. Полученное соединение представляет собой ярко-желтое мелкокристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, водные растворы его имеют выраженную голубую флуоресценцию.

Изучено сульфирование 10-карбоксиметил-9-акриданона концентрированной (93,4±0,5 %) серной кислотой. Реакцию вели при мольном соотношении исходных реагентов 10-карбоксиметил-9-акриданон : концентрированная серная кислота 1 : 9 и при различных температурных режимах.

Найдено, что сульфирование серной кислотой по сравнению с олеумом требует более жестких условий реакции. Сульфирование при 140 ^{o}C протекает лишь за 7 часов, продукт реакции, выделяемый при этом, по данным ИК-спектроскопии и ТСХ, идентичен продукту, полученному в олеуме.

Повышение температуры реакционной массы до 150, а затем до 160 ^{o}C сопровождалось сокращением продолжительности процесса до 4-х и 2-х часов соответственно. При этом полученные продукты с повышением температуры в реакционной смеси приобретали все более выраженный оранжевый оттенок. Выход продукта составил 61-65 %.

Найдено, что в изученных условиях ход реакции соответствует кинетическому уравнению реакции первого порядка. Методом количественной ТСХ с денситометрией по разработанной нами методике [5] были определены константы скорости реакций при различных температурах и рассчитана энергия активации процесса, составившая 81 кДж/моль.

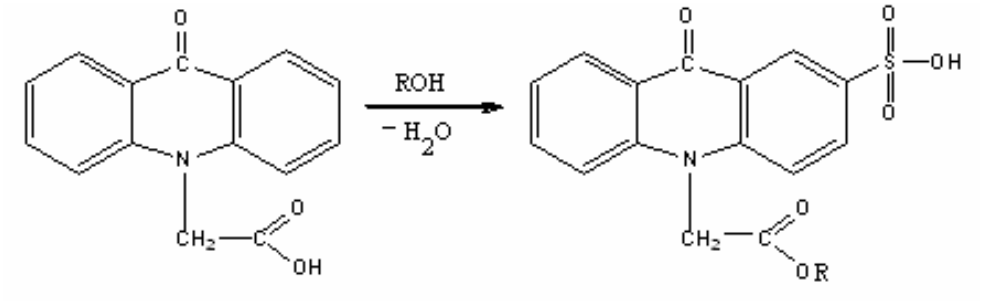
Дальнейшее повышение температуры реакционной массы сопровождалось деструкцией исходного соединения: помимо сульфопроизводного 10-карбоксиметил-9-акриданона в продукте так же обнаружена примесь, идентифицированная нами методом ТСХ как N-метилакридон (продукт декарбоксилирования 10-карбоксиметил-9-акриданона), а сам продукт реакции приобретал выраженный коричневый цвет, что свидетельствует о его загрязнении смолистыми примесями.

Микробиологические исследования показали наличие умеренной бактерицидной активности полученного соединения по отношению к тест-штаммам микроорганизмов.

Представляло интерес получить эфиры сульфированного 10-карбоксиметил-9-акриданона, от которых, помимо выраженной поверхностной активности, можно было бы ожидать более высокой антимикробной активности по сравнению с исходным соединением.

Нагреванием сульфированного 10-карбоксиметил-9-акриданона в избытке соответствующего спирта были синтезированы бутиловый, гексиловый, октиловый и децилловый эфиры (схема 2).

Чистота полученных соединений также подтверждена методом ТСХ, а структура – методом ИК-спектроскопии (рис. 2). Хорошо видно, что этерификация карбоксильной группы сопровождается сдвигом полосы поглощения, соответствующей валентным колебаниям группы C=O на 9 $см^{-1}$ - от 1738 $см^{-1}$ в свободной кислоте до 1747 $см^{-1}$ в сложном эфире, что хорошо согласуется с литературными данными [6].



(2)

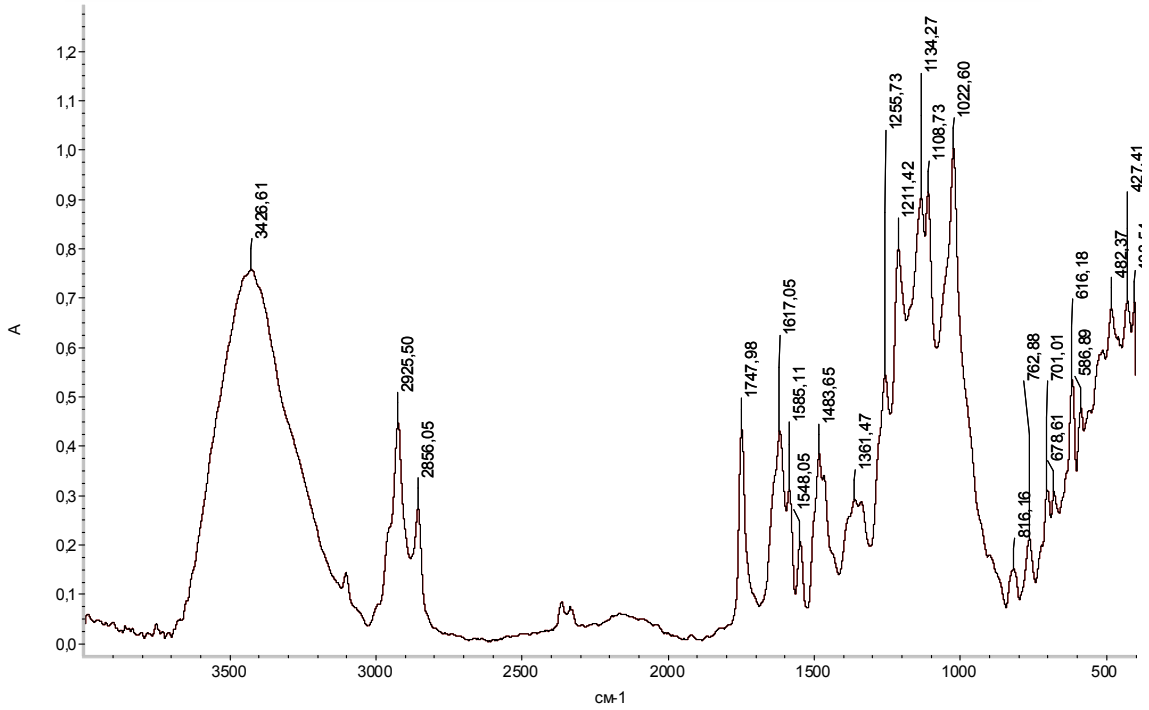


Рис. 2. ИК-спектр децилового эфира сульфированного 10-карбоксиметил-9-акриданона

Микробиологические исследования полученных эфиров показали наличие у них умеренной бактерицидной активности по отношению к тест-штаммам микроорганизмов, однако, эта активность выражена в меньшей степени по сравнению с исходным соединением. Тем не менее, полученные эфиры могут представлять практический интерес в качестве веществ, сочетающих свойства поверхностно-активного соединения и антимикробного препарата.

Список литературы

1. Ершов, Ф.И. Циклоферон 12, 5% для инъекции: итоги и перспективы. СПб, 1999. 119 с.

2. ЮПолучение акридон-2-сульфокислоты и изучение ее антимикробной активности / Д. Маркович, Н.А. Пелевин, Н.С. Акимова, Л.Г. Климова, Т.Н. Кудрявцева, Е.С. Мухачева, Т.И.Губина, Изв. КурскГТУ. 2007. № 1 (18). С. 35-39.

2. Синтез акридона циклизацией N-фенилантраниловой кислоты / Ю.Д. Маркович, Т.Н. Кудрявцева, С.В. Чевычелов, Д.Ю. Маркович, Н.А. Пелевин. Изв. КурскГТУ. 2005. № 2. С. 38-40

3. Beilstein. Hanbuch der Organishchen Chemie .Berlin, Gottingen, Heidelberg.- Springer-Velard.- H 335, Syst. No 3187.

4. Ullmann F. Ueber Arylantrailsäuren. Annalen, № 355.-1907. С. 321-330.

5. Изучение кинетики реакций циклизации дифениламин-2-карбоновых кислот с использованием тонкослойной хроматографии с денситометрией / Ю.Д.

Маркович, Т.Н. Кудрявцева, Н.А. Пелевин, Д.С. Лоторев // Заводская лаборатория. 2008. № 4, 2008. С. 7-10.

6. Э. Преч, Ф. Бюльман, К. Аффольтер. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных. М.: Мир; БИНОМ. 2006. 438 с.

Получено 28.04.2009

Y.D. Markovich, doctor of science, professor, head of organic and analytical chemistry department, kurskstu (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

T.N. Kudryavtseva, candidate of science, senior lecturer of organic and analytical chemistry department, KurskSTU, (e-mail: oah-kstu@yandex.ru; kudr15@yandex.ru)

L.G. Klimova, candidate of science, senior lecturer of microbyology department, KurskSMU (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

V.Y. Markovich, student of organic and analytical chemistry department, KurskSTU (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

I.A. Koroleva student of organic and analytical chemistry department, KurskSTU (e-mail: oah-kstu@yandex.ru)

STUDY OF SULFONATION OF 10-CARBOXYMETHYLEN-9-ACRIDANONE

Sulfonation of 10-carboxymethylen-9-acridanone is investigated.
***Key words**: sulfonation of 10-carboxymethylen-9-acridanone, antibacterial activity*

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Информатика и вычислительная техника

УДК 621.397.01

Е.А. Титенко, канд.техн.наук, доцент, КурскГТУ (e-mail: johntit@mail.ru)

В.С. Евсюков, аспирант, КурскГТУ

Е.А. Семенихин, аспирант, КурскГТУ

УСТРОЙСТВО И АЛГОРИТМ АССОЦИАТИВНОГО ПОИСКА ВХОЖДЕНИЙ

В статье описывается устройство и алгоритм ассоциативного поиска вхождений на основе ассоциативной запоминающей матрицы. Поиск вхождений битового образца в обрабатываемой битовой строке обеспечивается путем представления исходной битовой строки в виде двухмерной матрицы. При этом ассоциативный поиск всех начал вхождений состоит из m-1-циклов, включающих параллельное сравнение и сдвиг битовой строки на 1 разряд в сторону начальной позиции.

Ключевые слова: *ассоциативный поиск, битовый образец, параллельное сравнение, устройство, ассоциативная запоминающая матрица.*

***

Стандартные процессы поиска вхождений образца в обрабатываемой битовой строке [1, 2] адекватно описываются в терминах конструктивной логики над линейными конструктивными объектами. Вместе с тем трактовка обрабатываемых объектов (образец, битовая строка) только как линейных (одномерных) конструкций обусловливает при поиске всех начал вхождений (начальных позиций) образца использовать отношения следования между разрядами, соединенными в битовые слова. Данное обстоятельство приводит к непродуктивным затратам времени вследствие последовательного переборного сравнения всех разрядов обрабатываемой битовой строки.

Задача поиска начал вхождений формулируется следующим образом. Пусть в общем двоичном алфавите $\Sigma=\{0,1\}$ заданы образец O и битовая строка S как последовательности бит длиной в m и n символов соответственно, при этом $m<n$. Требуется найти все позиции начал вхождений O в S.

Сущность традиционной задачи определения вхождений битового образца O в обрабатываемой битовой строке S сводится к поиску всех начал вхождений (начальных позиций) битового образца O, что в худшем случае приводит к $n\times m$ сравнениям битов и цикличности операции поиска, при этом осуществляется возврат на первый бит образца O для сравнения с очередным битом строки S при несовпадении. Последовательный характер поиска обусловлен одномерной структурой данных образца и битовой строки.

При разработке алгоритма поиска и технического решения его реализующего необходимо так организовать поиск всех начал вхождений образца, чтобы уменьшить количество переборных сравнений по всей длине обрабатываемой битовой строки и сократить тем самым временные затраты на поиск до m-1 циклов сравнения.

Ассоциативный поиск [3] всех начал вхождений обеспечивается путем представления исходной битовой строки S длиной до $p=n\times m$ разрядов в виде двухмерной матрицы из n строк по m разрядов в каждой строке, где m соответствует разрядности битового образца O. При таком представлении битовой строки S битовый образец O длиной в m разрядов подается на информационные входы ассоциативной запоминающей матрицы и параллельно сравнивается по n строкам матрицы, что демонстрируется на схеме, представленной на рис. 1, для

S=1100101011001100 и O=1001. Ассоциативный поиск всех начал вхождений состоит из m-1-циклов, включающих параллельное сравнение и сдвиг битовой строки на 1 разряд в сторону начальной позиции. В текущем цикле процесса поиска после сравнения – положительного (рис. 1в) или отрицательного (рис. 1а, 1д, 1ж) – выполняется сдвиг битовой строки S на 1 разряд в сторону начальной позиции (рис. 1б, 1г, 1е) и осуществляется следующий цикл параллельного сравнения образца O по n строкам матрицы. В случае положительного сравнения фиксируется начальная позиция одного из вхождений битового образца O в битовую строку S. При втором и последующих циклах параллельного сравнения результат опроса n-ой строки матрицы не учитывается, т.к. последний фрагмент битовой строки S не совпадает (меньше) с разрядностью битового образца O. Для обнаружения всех начал вхождений битового образца O в исходную битовую строку S потребуется не более чем m-1 сдвигов.

Таким образом, данный алгоритм можно рассматривать как аппаратно-ориентированный. В нем используются две типичные операции: левый сдвиг и параллельный поиск на совпадение.

Для реализации вышеуказанного алгоритма разработано устройство ассоциативного поиска, основной задачей которого является повышение быстродействия операции поиска начал вхождений за счет обеспечения циклической реконфигурации структуры ассоциативной матрицы из двухмерного вида в одномерный и обратно при проведении ассоциативного поиска.

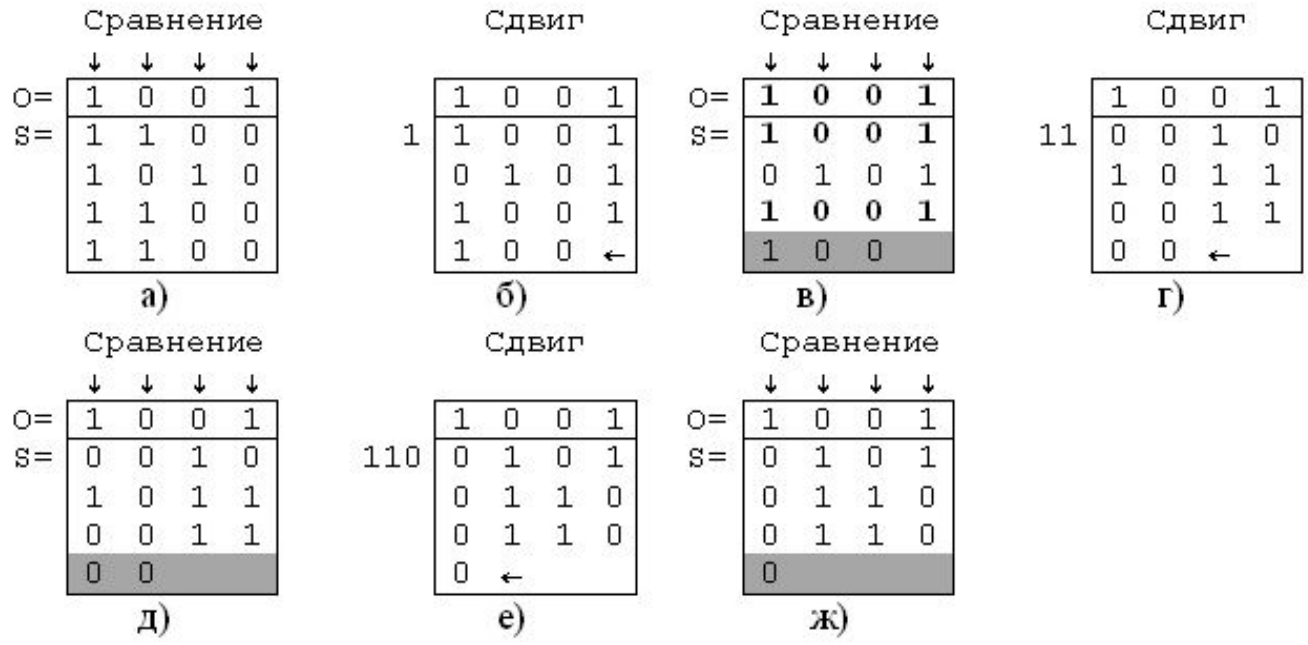


Рис. 1. Схема ассоциативного поиска вхождений

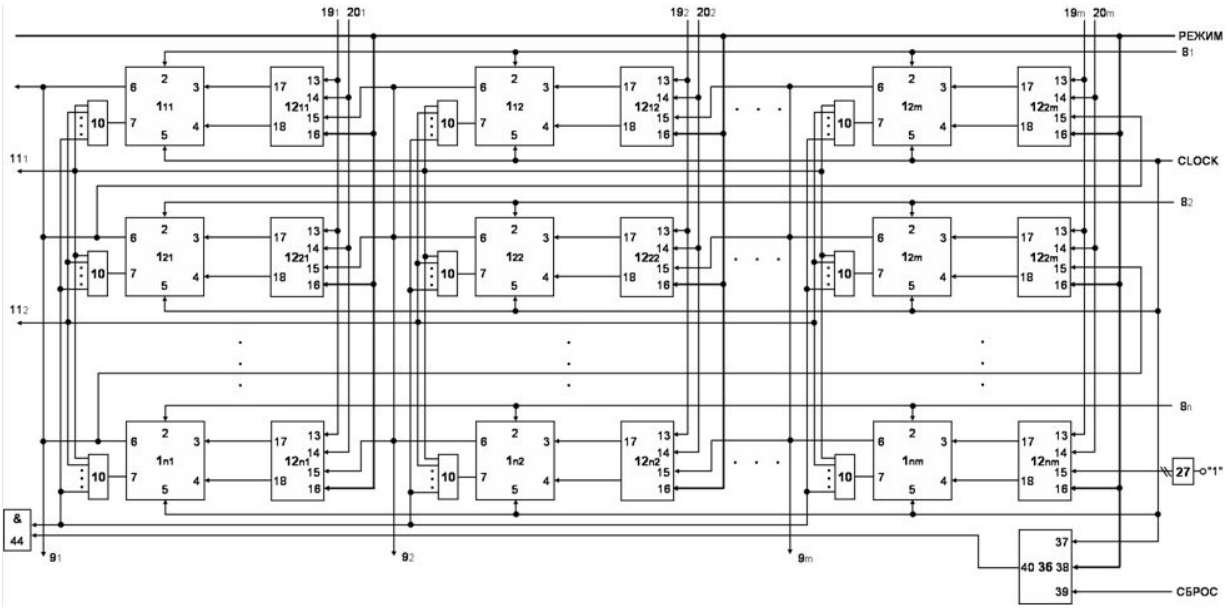


Рис. 2. Ассоциативная запоминающая матрица

Основу устройства составляет ассоциативная запоминающая матрица. Ассоциативная запоминающая матрица (рис. 2) состоит из n×m ассоциативных запоминающих элементов 1 (n – количество битовых строк, необходимых для представления входной битовой строки, m – количество разрядов битового образца) с входами с первого 2 по четвертый 5 и с выходами с первого 6 по второй 7, коммутационных элементов 10, представляющих собой 1-n-полюсники, элементов-селекторов 12 с входами с первого 13 по четвертый 16 и с выходами с первого 17 по второй 18, маскирующего элемента 36 с входами с первого 37 по третий 39 и с выходом 40, элемента И 44, первый вход которого подключен к выходу результата опроса n-й строки матрицы, второй вход – к выходу 40 маскирующего элемента 36, а выход является маскируемым выходом опроса n-й строки матрицы 11_n, ограничительного резистора 27, соединенного с третьим входом 15 nm-ого элемента-селектора 12 и источником питания и имеет адресные входы $8_1 \div 8_n$, первые 19 и вторые 20 информационные входы, внешний вход “РЕЖИМ”, определяющий двумерный или одномерный вид структуры матрицы, внешний вход синхронизации “CLOCK”, внешний вход “СБРОС”, информационные выходы $9_1 \div 9_m$, выходы $11_1 \div 11_n$ результатов опроса.

Ассоциативный запоминающий элемент 1 (рис. 3) состоит из RS-триггера 21 с инверсными входами установки в "1" и "0", элемента И 22, элементов И-НЕ с первого 23 по третий 25, элемента 2И-ИЛИ 26. Первый вход элемента И 22 подключен к первому входу 2 ассоциативного запоминающего элемента 1, второй вход элемента И 22 подключен к четвертому входу 5 ассоциативного запоминающего элемента 1, а выход элемента И 22 подключен к первому входу элемента И 25, ко второму входу элемента И-НЕ 23, ко второму входу элемента И-НЕ 24. Первый вход элемента И-НЕ 23 подключен ко второму входу 3 ассоциативного запоминающего элемента 1, а выход элемента И-НЕ 23 подключен к входу S RS-триггера 21. Первый вход элемента И-НЕ 24 подключен к третьему входу 4 ассоциативного запоминающего элемента 1, а выход элемента И-НЕ 24 подключен к входу R RS-триггера 21. Выход Q RS-триггера 21 подключен ко второму входу элемента И-НЕ 25, а также к первому входу элемента 2И-ИЛИ 26, выход $\overline{Q}$ RS-триггера 21 подключен к третьему входу элемента 2И-ИЛИ 26. Выход элемента И-НЕ 25 является первым выходом

6 ассоциативного запоминающего элемента 1. Второй вход элемента 2И-ИЛИ 26 подключен ко второму входу 3 ассоциативного запоминающего элемента 1, четвертый вход элемента 2И-ИЛИ 26 подключен к третьему входу 4 ассоциативного запоминающего элемента 1, а выход элемента 2И-ИЛИ 26 является вторым выходом 7 ассоциативного запоминающего элемента 1.

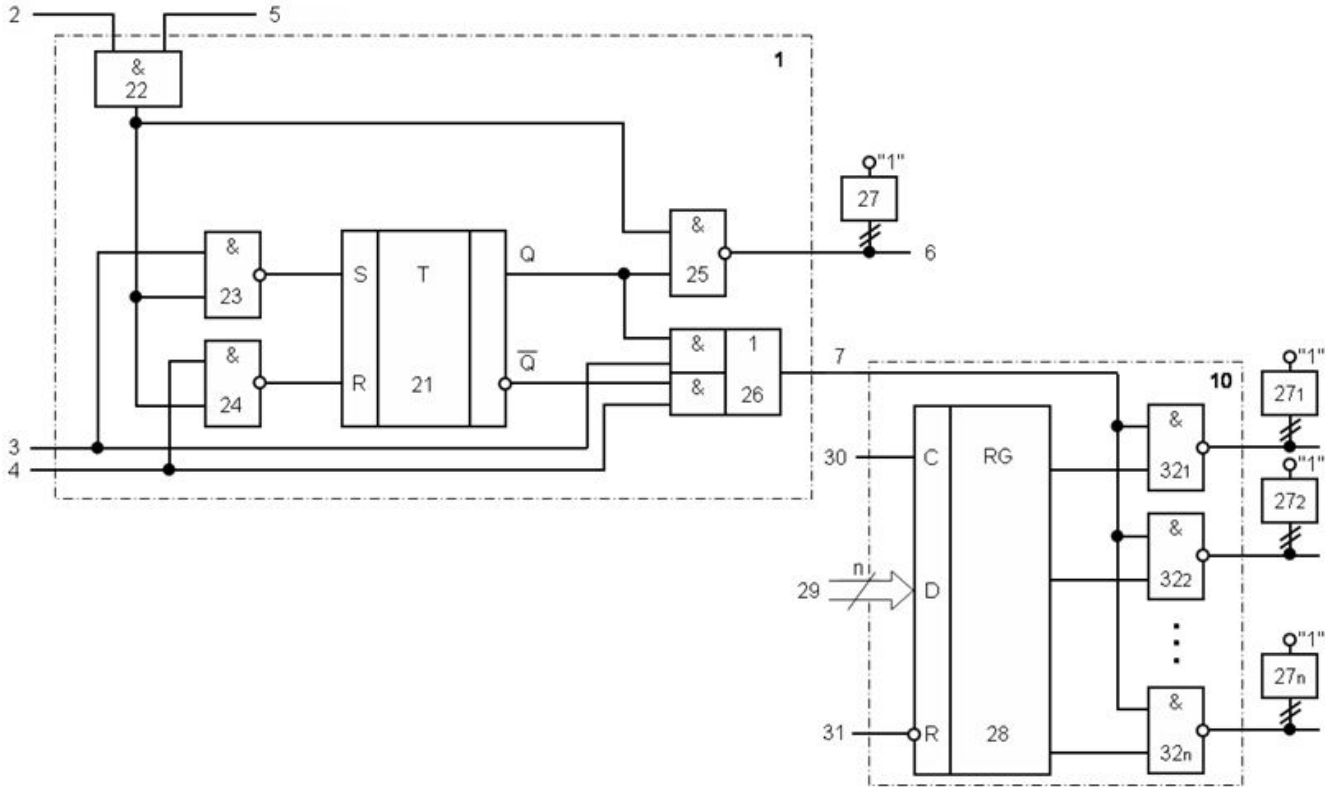


Рис. 3. Ассоциативный запоминающий элемент и коммутационный элемент

Коммутационный элемент 10 (рис. 3) состоит из регистра 28 и n-элементов И-НЕ 32 и имеет n-входов данных 29 регистра 28, входы сигналов записи 30 и установки в начальное состояние 31 регистра 28, n-выходов полученного результата опроса ассоциативного запоминающего элемента 1. Первый вход каждого из n-элементов И-НЕ 32 подключен ко второму выходу 7 ассоциативного запоминающего элемента 1, а второй вход каждого из n-элементов И-НЕ 32 подключен к соответствующему выходу данных регистра 28, а выход каждого из n-элементов И-НЕ 32 является соответствующим выходом коммутационного элемента 10.

На рис. 3 также представлены ограничительные элементы 27 в виде резисторов, подключенных к n-выходам коммутационного элемента 10, к первому выходу 6 ассоциативного запоминающего элемента 1 и к источникам питания.

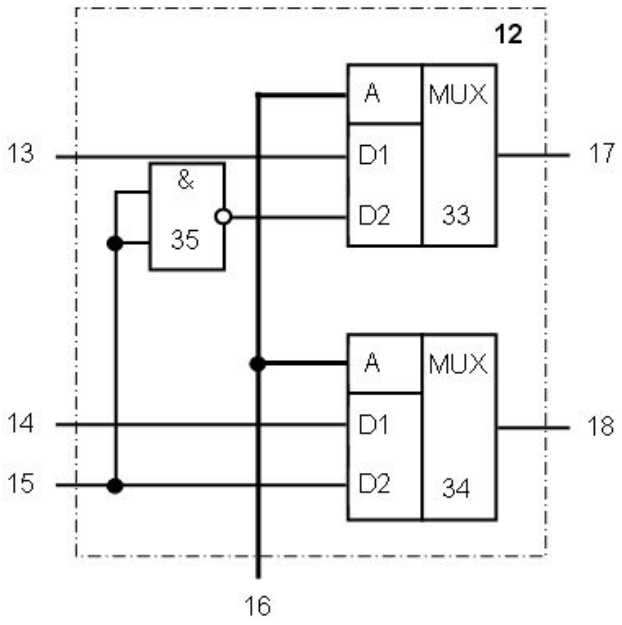


Рис. 4. Элемент-селектор

Элемент-селектор 12 (рис. 4) состоит из двух мультиплексоров 33 и 34, имеющих два однобитовых входа данных и один однобитовый адресный вход каждый, двухвходового элемента И-НЕ 35. При этом адресные входы мультиплексоров 33 и 34 подключены к четвертым входам 16 соответствующих элементов-селекторов 12, т.е. к внешнему входу “РЕЖИМ”. Первые входы данных мультиплексоров 33 подключены к первым входам 13 соответствующих элементов-селекторов 12, первые входы данных 14 мультиплексоров 34 подключены ко вторым входам соответствующих элементов-селекторов 12, вторые входы данных мультиплексоров 33 подключены к третьим входам 15 соответствующих элементов-селекторов 12 через инвертирующий элемент И-НЕ 35, вторые входы данных мультиплексоров 34 напрямую подключены к третьим входам 15 соответствующих элементов-селекторов 12, выходы мультиплексоров 33 и 34 являются соответственно первыми 17 и вторыми 18 выходами элементов-селекторов 12.

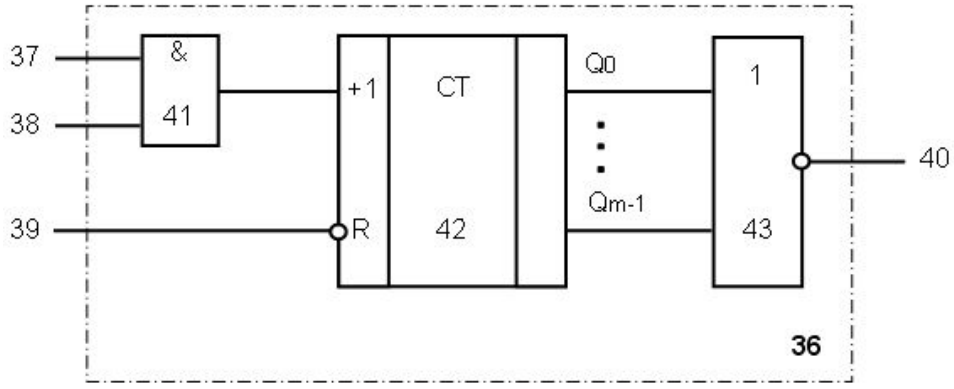


Рис. 5. Маскирующий элемент

Маскирующий элемент 36 (рис. 5) состоит из двухвходового элемента И 41, двоичного счетчика 42 с разрядностью m, элемента ИЛИ-НЕ 43 с m-входами. Первый вход элемента И 41 подключен к первому входу 37 маскирующего элемента 36, второй вход элемента И 41 подключен ко второму входу 38 маскирующего элемента 36. Первый вход двоичного счетчика 43 подключен к выходу элемента И 41, второй вход двоичного счетчика 43 подключен к третьему входу маскирующего элемента 36, а m-выходов счетчика подключены к m-входам элемента ИЛИ-НЕ 43. Выход элемента ИЛИ-НЕ 43 подключен к выходу 40 маскирующего элемента 36.

Ассоциативная запоминающая матрица работает в одном из четырех состояний: запись, чтение, ассоциативный поиск, реконфигурация – при этом работа ассоциативной запоминающей матрицы в любом из ее состояний начинается с подачи сигнала синхронизации “CLOCK”=1.

При записи битовых данных в матрицу по заданному адресу строки матрицы на первые 19 и вторые 20 информационные входы матрицы и, следовательно, на первые 13 и вторые 14 входы всех элементов-селекторов 12 соответствующей строки матрицы поступает одна из следующих комбинаций сигналов: 10 – код единицы, 01 – код нуля, 00 – код маски. При этом на четвертый вход 16 соответствующих элементов-селекторов 12 подается сигнал “РЕЖИМ”=0, что осуществляет подключение первых 13 и вторых 14 входов элементов-селекторов 12 к первым 17 и вторым 18 выходам элементов-селекторов 12 и соответственно ко вторым 3 и третьим 4 информационным входам ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы. Затем на соответствующий адресный вход 2 ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки

матрицы подается высокий логический уровень, на соответствующие четвертые входы 5 ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы подается сигнал синхронизации “CLOCK”=1, инициируя тем самым запись фрагмента битовой строки в m разрядов по адресу строки матрицы, задаваемому по одному из входов $8_1 \div 8_n$.

При считывании битовых данных из матрицы по адресу, задаваемому по одному из входов $8_1 \div 8_n$, на первые 19 и вторые 20 информационные входы матрицы и, следовательно, на первые 13 и вторые 14 входы всех элементов-селекторов 12 соответствующей строки матрицы поступает следующая комбинация сигналов: 00 – код маски, что обеспечивает перевод RS-триггеров ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы в режим хранения. При этом на четвертый вход 16 соответствующих элементов-селекторов 12 подается сигнал “РЕЖИМ”=0, что осуществляет подключение первых 13 и вторых 14 входов элементов-селекторов 12 к первым 17 и вторым 18 выходам элементов-селекторов 12 и соответственно ко вторым 3 и третьим 4 входам ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы. Затем на соответствующие адресные входы 2 ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы подается высокий логический уровень, на соответствующие четвертые входы 5 ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы подается сигнал синхронизации “CLOCK”=1, инициируя тем самым считывание m-разрядного фрагмента битовой строки в инверсном коде с первых выходов 6 ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы.

Перед выполнением ассоциативного поиска выполняется настройка ассоциативной запоминающей матрицы, заключающаяся в предварительной записи в регистры 28 всех коммутационных элементов 10 настроечных кодов, обеспечивающих подключение вторых выходов 7 соответствующих ассоциативных запоминающих элементов 1 к соответствующим выходам 11 результатов опроса. В общем случае настроечный код может быть как униполярным, обеспечивающим подключение выхода 7 ассоциативного запоминающего элемента 1 к одному выбранному выходу 11 результатов опроса, так и k-полярным (k=1...n), где k – число выходов 11 результатов опроса матрицы, к которым подключается выход 7 ассоциативного запоминающего элемента 1. В рассматриваемой ассоциативной запоминающей матрице при поиске начал вхождений образца по строкам матрицы настроечный код коммутационных элементов 10 соответствующих строк матрицы имеет следующий вид: 29_1 = 100..0, 29_2 = 010..0, …, 29_n = 000..1, что позволяет получить инверсное значение выходов 7 соответствующих ассоциативных запоминающих элементов 1 на выходах 11 результатов опросов соответствующих строк матрицы.

Также перед выполнением ассоциативного поиска на третий вход 39 маскирующего элемента 36 подается сигнал “СБРОС”=1, инициируя сброс двоичного счетчика 42 и получение на выходе 40 маскирующего элемента 36 значения логической “1”.

При осуществлении циклического ассоциативного маскируемого поиска начал вхождений на первые 19 и вторые 20 информационные входы матрицы и, следовательно, на первые 13 и вторые 14 входы всех элементов-селекторов 12 соответствующей строки матрицы поступает одна из следующих комбинаций сигналов: 10 – код единицы, 01 – код нуля. При этом на четвертый вход 16 соответствующих элементов-селекторов 12 подается сигнал “РЕЖИМ”=0, что осуществляет подключение первых 13 и вторых 14 входов элементов-селекторов 12 к первым 17 и вторым 18 выходам элементов-селекторов 12 и соответственно ко вторым 3 и третьим 4 входам ассоциативных запоминающих элементов соответствующей строки матрицы. Затем на соответствующие четвертые входы 5 ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы подается сигнал синхронизации “CLOCK=1”, инициируя сравнение с содержимым триггера 21

соответствующего ассоциативного запоминающего элемента 1. Если происходит совпадение, то второй выход 7 ассоциативного запоминающего элемента 1 сохраняет уровень логического "0" и, следовательно, на выходе(ах) 11 результатов опроса матрицы, к которому(ым) подключен выход 7 этого ассоциативного запоминающего элемента 1, сохраняется уровень логической "1". Если происходит несовпадение, то на выходе 7 такого ассоциативного запоминающего элемента 1 появляется уровень логической "1", устанавливающий в "0" этот (эти) выход(ы) 11. При этом если была произведена хотя бы одна операция реконфигурации матрицы, на выходе 11_n результатов опроса ассоциативных запоминающих элементов 1 n-ой строки матрицы получается значение логического “0” в результате установки на выходе маскирующего элемента 36 значения логического “0”.

При осуществлении операции реконфигурации матрицы на третьи входы 15 всех элементов-селекторов 12 соответствующей строки матрицы подается сигнал с первых выходов 6 соответствующих ассоциативных запоминающих элементов 1, на четвертые входы 16 всех элементов-селекторов 12 соответствующей строки матрицы подается сигнал “РЕЖИМ”=1, что позволяет получить инверсные и прямые значения сигналов с третьих входов 15 элементов-селекторов 12 на соответственно первых 17 и вторых 18 выходах элементов-селекторов 12, подключенных соответственно ко вторым 3 и третьим 4 входам ассоциативных запоминающих элементов 1 соответствующей строки матрицы. Затем на соответствующие четвертые входы 5 ассоциативных запоминающих элементов 1 всех строк матрицы подается сигнал синхронизации “CLOCK”=1, инициируя запись новых логических уровней ассоциативных запоминающих элементов 1 из предыдущих по строке/столбцу матрицы ассоциативных запоминающих элементов 1 и инкремент двоичного счетчика 42 маскирующего элемента 36. Тем самым осуществляется переход матрицы из двухмерного вида в одномерный и реконфигурация матрицы по направлению к первому элементу.

Таким образом, в устройстве обеспечивается реконфигурация ассоциативной запоминающей матрицы при проведении ассоциативного поиска за счет возможности динамического изменения конфигурации связей ассоциативных запоминающих элементов матрицы по направлению к первому элементу и повышение быстродействия операции поиска всех начал вхождений битового образца в битовую строку за счет исключения возвратов на первую позицию образца для очередной операции сравнения образца и фрагмента слова.

Список литературы

1. Hume A., Sunday D. Fast string searching. Software Practice and Experience, Vol. 21, No. 11, p. 1221-48, November 1991.

2. Pirklbauer K. A study of pattern-matching algorithms. Structured Programming, Vol. 13, p. 89-98, Springer Verlag New York.

3. Кохонен Т. Ассоциативные запоминающие устройства. М.: Мир, 1982.

Получено 13.03.2009

E.A. Titenko, candidate of seiences (engineering), lecturer, KurskSTU (e-mail: johntit@mail.ru)

V.S. Evsukov, post-graduate student, KurskSTU

E.A. Semenihin, post-graduate student, KurskSTU

THE DEVICE AND THE ALGORITHM FOR ASSOCIATIVE SEARCH OF ENTRIES

This article describes the device and the algorithm for associative search of entries based on associative memory matrix. Search entries bit-sample in the treated bit-string is provided through the submission of the original bit-string in the form of two-dimensional matrix. Thus associative search of all beginnings of the entries consist of m-1 cycles, which include parallel matching and shift of bit-string on 1 bit towards an initial position.

Keywords: *associative search, bit-sample, parallel matching, device, associative memory matrix.*

УДК 517.938

Ж.Т. Жусубалиев, д-р техн. наук, профессор, КурскГТУ (e-mail: zhanybai@mail.kursk.ru)

О.О. Яночкина, инженер, КурскГТУ (e-mail: yano-olga@mail.ru)

МНОГОСЛОЙНЫЙ ТОР В ДВУМЕРНЫХ ЭНДОМОРФИЗМАХ

В статье исследуется новый тип локальных бифуркаций в двумерных необратимых отображениях (эндоморфизмах), приводящий к возникновению резонансного тора с многослойной структурой.

Ключевые слова: тор, хаотические колебания, динамический режим.

***

Введение

Возникновение хаотических колебаний через разрушение двумерного тора, на котором число вращения рационально, – широко распространенное явление. Прежде, чем разрушиться, тор обычно теряет гладкость. В настоящее время известны три основных пути перехода от регулярных колебаний к хаотическим через разрушение двумерного тора, установленные В.С. Айфрамовичем и Л.П. Шильниковым для обратимых отображений (дифеоморфизмов) [1,2]. Во всех случаях изначально тор является гладким и на нем устойчивый цикл сосуществует с седловым того же периода (или сосуществуют несколько пар устойчивых и неустойчивых периодических орбит). Сам тор является замыканием неустойчивых многообразий седловых циклов с устойчивыми циклами. Первый путь связан с потерей устойчивости периодического движения на торе, приводящий к удвоению периода устойчивого цикла либо к рождению тора. Во втором случае тор разрушается при выходе из зоны резонанса через линию седло-узловой бифуркации. При этом сценарии сначала появляются складки на неустойчивом многообразии седлового цикла вблизи точек устойчивого цикла узлового типа, что приводит к появлению негладкости тора в этих точках. Разрушение тора происходит, когда негладкость распространяется вдоль инвариантных многообразий на весь тор. Наконец, третий путь связан с касание неустойчивого многообразия седлового цикла с устойчивым многообразием того же или другого седлового цикла. В первом случае возникает гомоклиническая, а во втором – гетероклиническая траектория.

В последние годы теория Афраймовича-Шильникова была существенно дополнена некоторыми модификациями, характерными для необратимых отображений (эндоморфизмов) и кусочно-гладких динамических систем [3–6]. Как было установлено авторами работ [3,4], разрушение резонансного тора может быть связано с особой нелокальной бифуркацией, приводящей к бесконечному числу самопересечений неустойчивых многообразий седловой периодической орбиты с образованием «петель» на инвариантной кривой [7], сгущающихся к точкам устойчивого резонансного цикла [3,4].

В недавней нашей работе [8] при анализе динамики трехмерной системы кусочно-гладких дифференциальных уравнений впервые был обнаружен резонансный тор с «двухслойной структурой». Такой тор является объединением неустойчивый многообразий двух седловых периодических орбит с устойчивым циклом. В последующих исследованиях [9–11] было показано, что это явление – универсальное свойство двумерных эндоморфизмов [12–14], причем число «слоев» резонансного тора может быть и больше двух. Такой тор мы назвали «многослойным».

Целью данной работы является изучение механизмов рождения многослойного тора в семействе двумерных эндоморфизмов класса $(Z_0 - Z_2)$ [12,14]. Важно отметить, что многие системы в теории автоматического управления, вибрационной механике, силовой электрони-

ке приводят к моделям в виде необратимых отображений. Это, например, системы с импульсной модуляцией [6] и адаптивным управлением [13], осцилляторы с сухим трением [15], широкий класс полупроводниковых преобразователей энергии [5]. При моделировании в экономике [16,17] и биологии [18], нейронный сетей [19] также возникают необратимые отображения.

Механизмы рождения многослойного тора

Чтобы продемонстрировать этот феномен, рассмотрим двумерное отображение [6,7]

$$F:\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} y \\ by - cx + x^2 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

принадлежащее к классу $(Z_0 - Z_2)$. Для отображения (1) $(Z_0 - Z_2)$ обозначает, что фазовая плоскость делится на две открытые области Z_0 и Z_2, такие, что точка $X = (x, y)^T$, принадлежащая Z_2, имеет два разных прообраза $F^{-1}(X)$ ранга один, а точка $X = (x, y)^T$ из области Z_0 – ни одного. Границей указанных областей является линия LC (от слова "ligne critique") [6,7], которая представляет собой геометрическое место точек X, имеющих два совпадающих прообраза $F^{-1}(X)$, расположенных на так называемой *кривой сливающихся прообразов* (*"curve of merging pre-images"*) LC_{-1} [6,7]. Если отображение непрерывно и непрерывно дифференцируемо, то LC_{-1} включена во множество, определяемое условием

$$|J(X)| = 0,$$

где $|J(\cdot)|$ – определитель матрицы Якоби. Для рассматриваемого отображения определитель матрицы Якоби обращается в нуль вдоль вертикальной прямой $LC_{-1} = \{(x, y) : x = c/2\}$. Если отображение недифференцируемо, как в случае кусочно-гладких систем, то роль LC_{-1} обычно играет кривая недифференцируемости, на которой определитель матрицы Якоби меняет знак. Кривую LC, удовлетворяющую $F(LC_{-1}) = LC$ и $F^{-1}(LC) \supseteq LC_{-1}$, называют критической линией ранга один. Для отображения (1) уравнение критической линии LC имеет вид

$$LC = F(LC_{-1}) = \{(x, y) : y = bx - c^2/4\}.$$

Образ ранга k кривой LC называется критической линией ранга $k+1: LC_k = F^k(LC)$. Следует отметить, что отображения типа $(Z_0 - Z_2)$ составляют класс необратимых отображений, обладающих простейшими свойствами. Принимая во внимание сложность предмета исследования, мы не будем обсуждать вопрос о роли критических линий при бифуркациях инвариантных торов. Заинтересованных читателей отсылаем к специальным источникам [12–14].

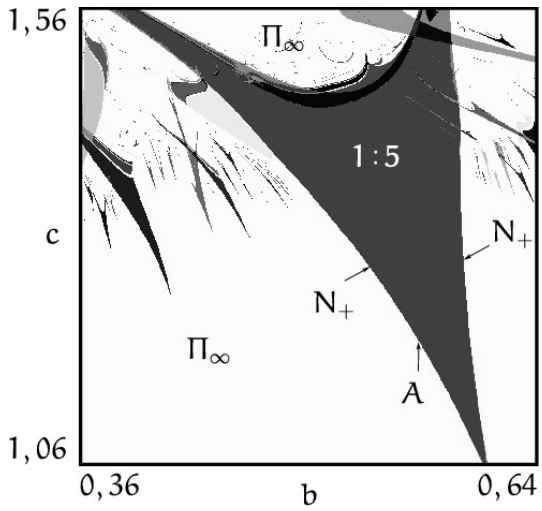


Рис. 1. Карта динамических режимов отображения (1) в плоскости параметров (b, c)

Отображение (1) имеет две неподвижные точки $O_1 = (0,0)^T$ и $O_2 = (1 - b + c, 1 - b + c)^T$. На линии $N_\varphi = \{(b, c) : c = 1\}$ плоскости параметров (b, c) неподвижная точка $O_1 = (0,0)^T$ те-

ряет устойчивость, когда комплексно-сопряженная пара мультипликаторов выходит на границу единичного круга. При этом из неподвижной точки рождается инвариантный тор через суперкритическую бифуркацию Неймарка-Саккера. На рис. 1 приведена карта динамических режимов, рассчитанная в плоскости параметров (b,c). Области периодичности, расположенные выше бифуркационной границы N_φ, соответствуют резонансным языкам (иногда их называют языками Арнольда). На рис. 1 выделен резонансный язык 1:5. В классическом случае внутри каждого клюва на поверхности тора существуют пара циклов – устойчивый и неустойчивый, отвечающие рациональному значению числа вращения, а сам тор является объединением неустойчивых многообразий седловой периодической орбиты с устойчивым циклом.

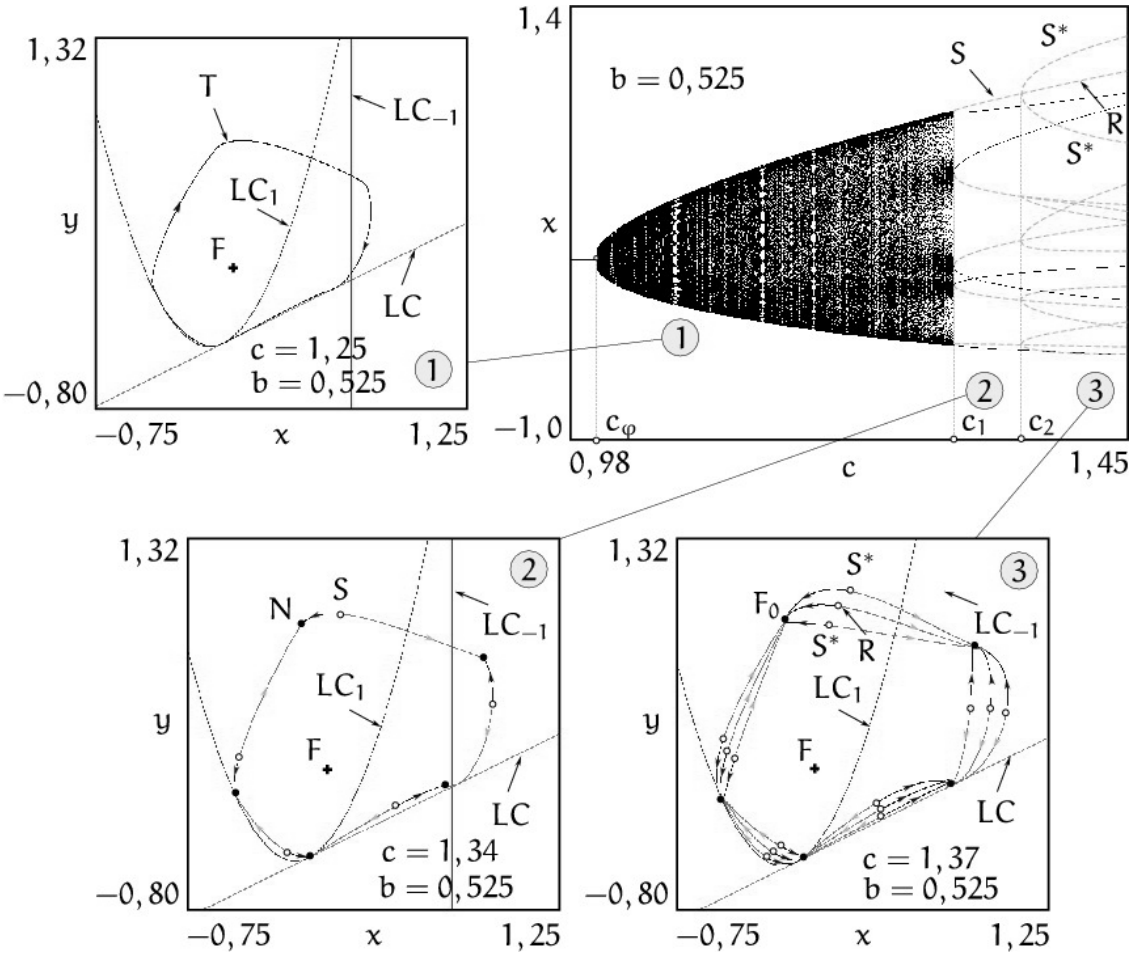


Рис. 2. Рождение трехслойного инвариантного тора. Через LC и LC_1 обозначены соответственно критические линии ранга один и два F – неподвижная точка, имеющая тип неустойчивого фокуса

Острие языка с числом вращения $p:q$, где p, q – целые числа, опирается на кривую N_φ в точке коразмерности два. Поскольку такие рациональные точки всюду плотны на N_φ, то и клювы расположены всюду плотно. Это означает, что между любыми квазипериодическими режимами с различными числами вращения существует область резонанса (см. рис. 1). Резонансные клювы ограничены линиями седло-узловой бифуркации N_+, где устойчивый и неустойчивые циклы сливаются и исчезают.

На рис. 2 приведена бифуркационная диаграмма, иллюстрирующая основные

стадии рождения трехслойного тора (сечение А на рис. 1). В точке $c = c_\varphi$, лежащей на линии N_φ, из неподвижной O_1 рождается инвариантный тор T с иррациональным числом вращения. На рис. 2 (вставка 1) приведен фазовый портрет отображения, отвечающий квазипериодическому режиму. На рис. 1 область квазипериодической динамики обозначена через Π_∞. Переход к резонансному тору осуществляется через бифуркацию седло-узел на линии N_+ (в точке $c = c_1$ на рис.2). На вставке 2 рис. 2 изображен фазовый портрет динамической системы после седло-узловой бифуркации, при которой возникает «однослойный» резонансный тор. При дальнейшем увеличении параметра c, сначала резонансный цикл переходит из устойчивого узла N в устойчивый фокус F_0, когда мультипликаторы становятся комплексно-сопряженными. При этом инвариантный тор теряет гладкость вблизи точек устойчивого цикла. Затем, в точке $c = c_2$, как это видно на рис. 2, мягко возникает неустойчивый 10-цикл S^* через бифуркацию удвоения периода, а седловой 5-цикл S становится неустойчивым узлом R (репеллером). В результате такого перехода из однослойного тора (вставка 2) мягко рождается трехслойный резонансный тор (вставка 3 на рис. 2). Внешние два слоя являются притягивающими и образованы неустойчивыми многообразиями седлового 10-цикла S^*, а внутренний слой – неведущими многообразиями неустойчивого узла R.

Заключение

В данной статье описан новый тип локальных бифуркаций, приводящий к возникновению резонансного тора с многослойной структурой. В такой бифуркации при изменении параметров седловой цикл, лежащий на однослойном резонансном торе претерпевает бифуркацию удвоения периода. В результате этого многообразия резонансного тора вблизи неустойчивого цикла становятся отталкивающими, однако возникают два новых притягивающих «слоя», образованные неустойчивыми многообразиями седловой периодической орбиты удвоенного периода.

Список литературы

1. Afraimovich, V.S. Invariant two-dimensional tori, their breakdown and stochasticity // Amer. Math. Soc. Transl. 149 (1991). Pp. 201–212.

2. Теория бифуркаций / В. И. Арнольд, В. С. Афраймович, Ю. С. Ильяшенко, Л. П. Шильников // Итоги науки и техн. Сер. Соврем. пробл. мат. Фундам. направления. 1986. 5. 218 с.

3. Maistrenko, V., Maistrenko Yu., Mosekilde E. Torus breakdown in noninvertible maps / V. Maistrenko, // Phys. Rev. E 67. 2003. 046215-1– 046215-6.

4. Frouzakis C.E., Kevrekidis I.G., Peckhman B.B. A route to computational chaos revisited: noninvertibility and breakup of an invariant circle / Physica D. 177. 2003. Pp. 101–121.

5. Zhusubaliyev, Zh.T. Bifurcations and Chaos in Piecewise-Smooth Dynamical Systems / Zh.T. Zhusubaliyev, E. Mosekilde // World Scientific. Singapore. 2003. 376 p.

6. Zhusubaliyev, Zh.T. Transition from phase-locked dynamics to chaos in a piecewise-linear map / Zh.T. Zhusubaliyev, E. Mosekilde, S. De, S. Banerjee // Phys. Rev. E. 77. 2008 Pp. 026206-1–026206-9.

7. Lorenz, E.N. Computational chaos – a prelude to computational instability / E.N. Lorenz // Physica D. 35. 1989. Pp. 299–317.

8. Zhusubaliyev, Zh.T. Birth of bilayered torus and torus breakdown in a piecewise-smooth dynamical system / Zh.T. Zhusubaliyev, E. Mosekilde // Phys. Lett. A 351 (2006) 167–174.

9. Zhusubaliyev Zh.T. Formation and destruction of multilayered tori / Zh.T. Zhusubaliyev, E. Mosekilde // Chaos. 18. 2008. Pp. 037124-1–037124-12.

10. Zhusubaliyev, Zh.T. Multilayered tori in a system of two coupled logistic maps / Zh.T. Zhusubaliyev, E. Mosekilde // Phys. Lett. A. 373 (2009) 1021–1027.

11. Zhusubaliyev, Zh.T. Novel routes to chaos through torus breakdown in non-invertible maps / Zh.T. Zhusubaliyev, E. Mosekilde // Physica D. 2009 238 Pp. 502 – 516.

12. Mira, C. Chaotic Dynamics in Two-Dimensional Noninvertible Maps / C. Mira, L. Gardini, A. Barugols, J. C. Cathala // World Scientific, Singapore, 1996. 632 p.

13. Frouzakis, C. E. On some properties of invariant sets of two-dimensional noninvertible maps / C. E. Frouzakis, L. Gardini, I. G. Kevrekidis, G. Millerioux, C. Mira // Int. J. Bifurcat. Chaos. 7. 1997. Pp. 1167–1194.

14. England, J. P. Bifurcations of stable sets in noninvertible planar maps / J. P. England, B. Krauskof, H. M. Osinga // Int. J. Bifurcat. Chaos. 15. 2005. Pp. 891–904.

15. di Bernardo, M. Bifurcations of dynamical systems with sliding: derivation of normal-form mappings / M. di Bernardo, P. Kowalczyk, A. Nordmark // Physica D. 170. 2002. Pp. 175–205.

16. Dieci, R. Multistability and role of noninvertibility in a discrete-time business cycle model / R. Dieci, G.I. Bischi and L. Gardini // Central European Journal of Operation Research. Vol. 9. 2001 Pp. 71-96.

17. Sushko, I. Center bifurcation for two-dimensional border-collision normal form / I. Sushko, L. Gardini // Int. J. Bifurcat. Chaos. 18. 2008. Pp. 1029–1054.

18. Mosekilde, E. Chaotic Synchronization: Applications to Living Systems / E. Mosekilde, Yu. Maistrenko, D. Postnov // World Scientific. Singapore. 2002. 440 p.

19. Rico-Martinez, R. Noninvertibility in neural networks / R. Rico-Martinez, R. A. Adomaitis, I. G. Kevrekidis // Computers and Chemical Engineering. 24. 2000. Pp. 2417–2433.

Получено 29.01.2009

ZH. T. Zhausubaliyev, doctor of sciences (engineering), professor, KurskGTU (e-mail:)

O.O.Yanochkina, engineer, KurskGTU (e-mail:)

MULTILAYERED TORUS IN PLANAR ENDOMORPHISMS

In this paper we illustrate how a three layered torus can arise in a planar noninvertible map through a period-doubling bifurcation of the saddle cycle on an ordinary resonance torus.

Машиностроение

УДК 658.562.44: 621.7.092

М.Л. Сторублев, инженер, КурскГТУ (e-mail: max100rublev@yandex.ru)

А.Г. Ивахненко, д-р техн. наук, профессор, КурскГТУ (e-mail: ivakhnenko2002@mail.ru)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Рассмотрен процесс управления качеством при нанесении гальванических покрытий. Для построения математической модели процесса нанесения гальванических покрытий использованы инструменты теории чувствительности. Выполнено моделирование процесса электролитического меднения. Определены управляющие параметры и назначены допуски на параметры процесса.

Ключевые слова: *качество, управление, гальванические покрытия, процесс электролитического меднения, теория чувствительности.*

***

Помимо требований, предъявляемых к защитным, декоративным и другим свойствам гальванических покрытий, одним из основных требований, предъявляемых к качеству гальванических покрытий, является равномерность распределения осадка металла, т.е. одинаковая толщина покрытия по всей покрываемой поверхности. Неравномерность покрытия приводит к дополнительному расходу электроэнергии и осаждаемого металла. Если на некоторых участках покрываемой поверхности толщина будет меньше допустимой, то такое изделие считается бракованным. В таком случае, как правило, нанесенное покрытие удаляют, а весь процесс повторяют с начала. Выход за верхнюю границу допуска для «размерной детали», тоже означает брак.

Толщина покрытия никогда не бывает одинаковой по всей поверхности [1,3]. Значение толщины всегда больше на краях, у отверстий, у выступов, в углах, чем на средней части поверхности катода (детали).

Одним из основных методов достижения равномерности покрытия является борьба с краевым эффектом, т.е. с концентрацией тока на краях и выступах детали, возникающего по причине того, что к выступам, краям ток идет не только напрямую, но и через весь объем электролита [2]. Чем больше межэлектродное расстояние, тем большая часть тока отвлекается в объем электролита и тем больше неравномерность покрытия из-за краевого эффекта.

Особенно сильно влияние межэлектродного расстояния проявляется при его изменениях в пределах величин, соизмеримых с размерами электродов.

Местонахождение катода в ванне также оказывает сильное влияние на распределение металла по поверхности. При погружении катода до дна ванны основное выделение металла происходит на верхних участках катода. Нахождение катода в верхней части ванны приводит к преимущественному осаждению металла на нижних участках катода. Равномерное распределение металла наблюдается при совпадении уровня электролита и высоты самого катода. Повысить равномерность распределения металла можно не только изменением положения катода (детали) в ванне, но и положением анода. При этом верхний край детали необходимо расположить под уровнем электролита, а нижний край анода поднять чуть выше нижнего края детали.

Помимо перечисленных факторов, на рассеивающую способность оказывает влияние выход по току, величина которого зависит от плотности тока и температуры [3]. С повышением плотности тока, при осаждении металлов из растворов цианистых и других комплексных солей, выход по току уменьшается, рассеивающая способность возрастает, металл распределяется более равномерно. Для металлов, стоящих в ряду напряжений до

водорода, повышение плотности тока приводит к увеличению выхода по току, рассеивающая способность при этом снижается.

На Курском ОАО «Прибор» были выполнены экспериментальные исследования процесса электролитического меднения в стационарной ванне (рис. 1).

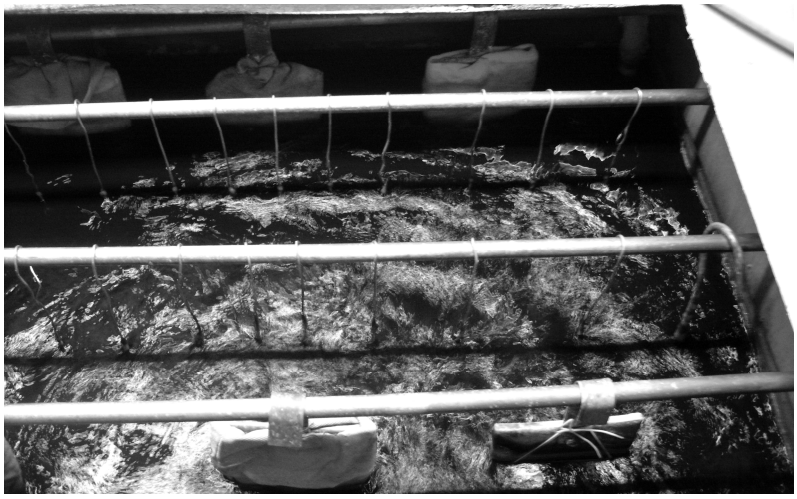


Рис. 1. Процесс электролитического меднения

С целью выбора управляющих воздействий для достижения наилучшей равномерности покрытия определены параметры, действующие на рассеивающую способность электролита и, соответственно, на равномерность распределения металла по поверхности (входные параметры): x_1 – катодная плотность тока (D_k, А/дм^2), x_2 – температура электролита (t, ºС), x_3 – межэлектродное расстояние (l, мм).

Так как толщина медного покрытий не одинакова по всей поверхности, то для оценки равномерности покрытия, в качестве выходного параметра y, выбрана разнотолщинность ($r_{ср}$, мкм), величина, обратная равномерности и определяемая как разница между средними значениями толщины, полученными на разных участках покрытия. Для измерения толщины медного покрытия использовался прибор «КОНСТАНТА К5» производства ЗАО «Константа» г. Санкт-Перербург (рис. 2).

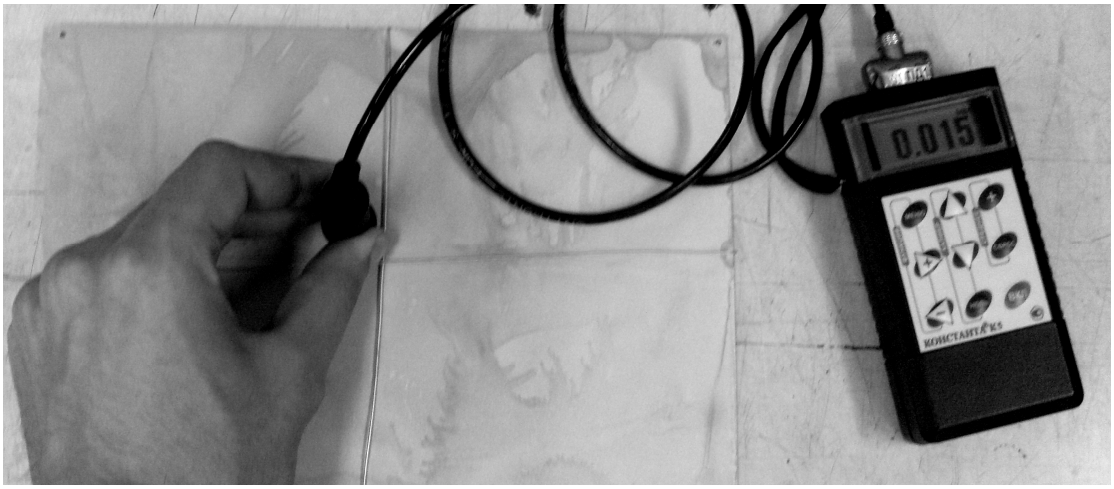


Рис. 2. Измерение толщины медного покрытия

При построении математической модели для оценки степени влияния входных параметров на разнотолщинность покрытия использованы инструменты теории чувствительности [5]. Количественно степень влияния оценивается с помощью коэффициентов чувствительности, которые являются частными производными выходного параметра по входным параметрам. Так как зависимость разнотолщинности покрытия от перечисленных входных параметров в явном виде не установлена, то коэффициенты чувствительности определялись как отношение изменения толщины покрытия к изменению соответствующего параметра.

При количестве входных параметров n=3, для определения коэффициентов чувствительности необходимо составить и решить систему из n уравнений, для чего было проведено n+1 измерений. Результаты измерений представлены в таблице.

Результаты измерений разнотолщинности покрытия и входных параметров при меднении

№ измерения	D_k, А/дм^2	t, ºС	l, мм	r, мкм
1	1,1	52	135	4,5
2	1,1	52	365	6,9
3	0,7	67	135	5,8
4	1,4	60	150	5,3

При измерениях отклонения в величине катодной плотности тока при обработке каждой детали не превышали ±5% от заданной, а значения температуры – не более ±2 ºС.

После проведения измерений значений установленных параметров и разнотолщинности были определены значения размахов (приращений) входных и выходного параметров, как разница между их значениями для двух последовательных измерений (далее пара измерений):

$$\Delta x_{ij} = x_{ij+1} - x_{ij}; \quad (1)$$

$$\Delta y_j = y_{j+1} - y_j, \quad (2)$$

где Δy_j (j = 1, …, n) – значения размахов толщины покрытия в j-й паре измерений; Δx_{ij} (i = 1, …, n) – значения размахов i-го параметра в j-ой паре измерений.

Значения коэффициентов чувствительности определяются из решения системы линейных уравнений

$$\Delta X T = \Delta Y, \quad (3)$$

где ΔX – матрица (n×n) значений размахов входных параметров в измерениях; ΔY – вектор-столбец (n) значений размахов толщины покрытия; T – вектор-столбец (n) коэффициентов чувствительности.

После решения системы уравнений (3), в которой были использованы экспериментальные данные, представленные в табл., получена зависимость величины разнотолщинности медного покрытия от величин размахов входных параметров.

$$\Delta r_{ср} = -0,097\Delta D_k + 0,084\Delta t + 0,010\Delta l. \quad (4)$$

Полученная математическая модель позволила выявить наиболее значимые параметры (x_1 – катодная плотность тока; x_2 – температура электролита) технологического процесса электрохимического меднения, в наибольшей степени влияющие на равномерное осаждение металла, а также влияние направления изменения входных параметров на распределение металла. Катодная плотность тока и температура также оказывают влияние на скорость осаждения металла, толщину, структуру, механические, физико-химические свойства покрытия [2-4], что необходимо учитывать при назначении допусков на параметры технологического процесса.

На основании полученных результатов, с учетом мнения экспертов предприятия, были рекомендованы следующие допуски параметров технологического

процесса электрохимического меднения: температура 40 – 55 ºС, катодная плотность тока 0,5 – 1,5 А/дм^2.

Прежде чем охарактеризовать влияние межэлектродного расстояния на распределение металла рассмотрим схему расположения деталей в ванне в процессе электрохимического меднения (рис. 3).

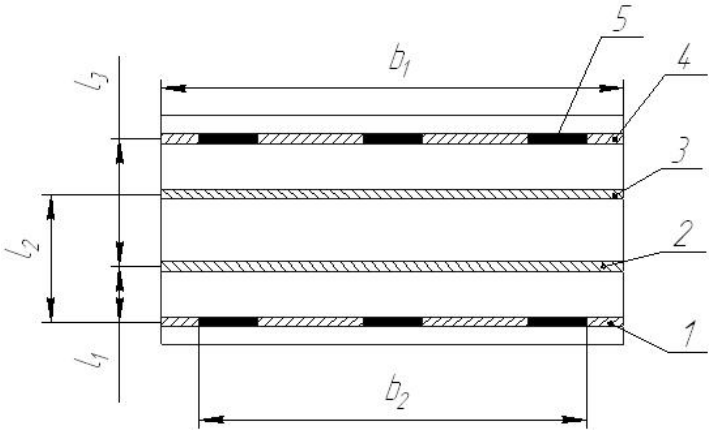


Рис. 3. Схема расположения электродов в ванне

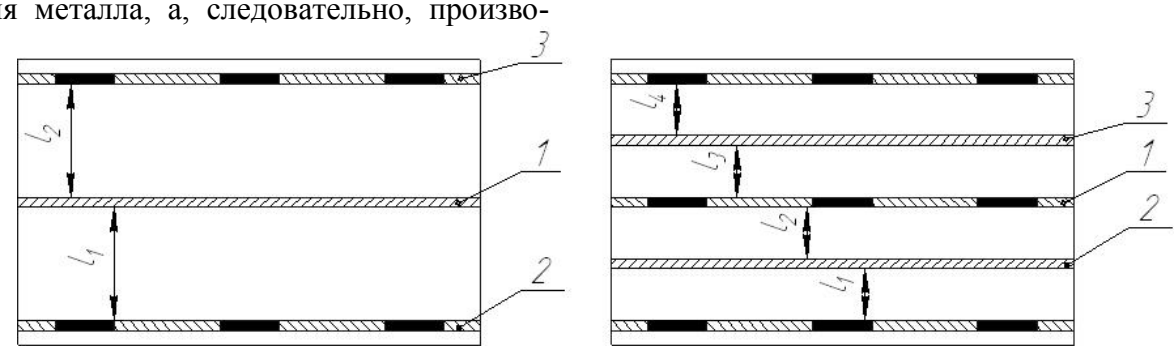
Расстояния между электродами неодинаковые. Расстояние l_1 между анодной штангой 1 и ближней катодной штангой 2 отличается от расстояния l_2 между анодной штангой 1 и дальней катодной штангой 3. Измерения 1 и 2 (табл.) соответствуют случаю, когда осаждение меди на дальний и ближний катод (расположение соответствует дальней и ближней катодным штангам соответственно) происходило одновременно. Все параметры технологического процесса, кроме межэлектродного расстояния, были одинаковыми. Распределение осадка на дальнем катоде произошло менее равномерно, чем на ближнем. Управляя только одним межэлектродным расстоянием можно повысить равномерность распределения металла по поверхности. Так как ширина b_1 используемой ванны больше ширины b_2 анодов 5, а между анодами также есть расстояние, то ток идет не только через слои электролита, заключенные между электродами, но и через боковые слои. Для данной схемы равномерность распределения металла с уменьшением межэлектродного расстояния повышается.

В результате несимметричности расположения электродов расстояния от любого катода до каждой из анодных штанг различаются, например, $l_2 \neq l_3$ (рис. 3), распределение металла на разных сторонах одной детали происходит поразному. Условие симметричности является необходимым для получения одинаковой равномерности распределения металла с разных сторон одной детали.

Было предложено использовать схему расположения, исключающую несимметричное расположение электродов. Катодные штанги 2 и 3 (см. рис. 3) являются съемными, что позволяет при небольшом объеме партии использовать только одну катодную штангу 1, расположенную между анодными штангами 2 и 3 (рис. 4 а), межэлектродные расстояния l_1 и l_2 будут одинаковыми. Температуру при этом следует поддерживать у нижней границы поля допуска, а катодную плотность – у верхней, ввиду увеличения межэлектродного расстояния.

Использование двух катодных штанг рационально при большом объеме партии покрываемых деталей. Для обеспечения условия симметричности при этом используется дополнительная анодная штанга 1, располагаемая между катодными штангами 2 и 3 (рис. 4,б), при этом также обеспечивается равенство межэлектродных расстояний l_1, l_2, l_3, l_4. Сокращение межэлектродного расстояния позволяет работать при температурах, на-

ходящихся у верхней границы поля допуска, что увеличивает скорость осаждения металла, а, следовательно, производительность, без снижения равномерности распределения металла.



а) б)

Рис. 4. Схема с симметричным расположением электродов в ванне: а – два анода и один катод; б – три анода и два катода

Внедрение результатов выполненных исследований на ОАО «Прибор» позволило обеспечить стабильность технологического процесса нанесения гальванических покрытий посредством обоснованного выбора допусков на входные параметры.

Список литературы

1. Управление технологическими процессами электрохимических ванн линий гальванопокрытий / Ю.В. Литовка, Ю.М. Елизаров, А.А. Дубинин, В.В. Михеев, Д.А. Ерочин. URL: http//www. galvanicworld.com/.

2. Богорад Л.Я. Хромирование. Изд. 5-е., перераб. и доп. Л.: Машиностроение, 1984. 97 с.

3. Вайнер Я.В., Дасоян М.А. Технология электрохимических покрытий: учебник для химических техникумов. Изд. 2-е. Л.: Машиностроение, 1972. 464 с.

4. Гальванотехника: справочное издание / А.М. Гинберг [и др.]. М.: Металлургия, 1987. 736 с.

5. Кузьмик П.К., Маничев В.Б. Системы автоматизированного проектирования: в 9-и кн. Кн.5. Автоматизация функционального проектирования: учеб. пособие для втузов / под ред. И.П. Норенкова. М.: Высш. шк., 1986. 144с.

Получено 23.12.2008

M.L. Storublev, the engineer of the quality management department KurskSTU (e-mail: max100rublev@yandex.ru)

A.G. Ivakhnenko, doctor of technical science, professor, the head of the quality management department KurskSTU (e-mail: ivakhnenko2002@mail.ru)

THE PROVISION OF THE GALVANIC COATING QUALITY

The process of quality management during the deposition galvanic coating is considered. The sensitivity theory tools are used for the building of the mathematical model of the deposit galvanic coating process. The modeling of the electrolytic copper process is done. The management parameters are determined and the tolerances of the process parameters are appointed.

Keywords: *quality, management, the galvanic coating, the electrolytic copper process, the sensitivity theory.*

УДК 621.914

Е.А. Кудряшов, д-р техн.наук, профессор**,** КурскГТУ

О.Г. Локтионова, д-р техн.наук, доцент

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ПРЕРЫВИСТОГО РЕЗАНИЯ

Предложен новый теоретический метод обеспечения эффективной работы инструментов из композитов, прошедший промышленную апробацию на операциях точения, растачивания, торцового фрезерования, развёртывания и скоростного нарезания резьб при чистовой обработке прерывистых и комбинированных поверхностей.

Ключевые слова: *режущий инструмент, прерывистое резание, обрабатываемые поверхности, комбинированная поверхность.*

В различных отраслях достаточно широкое применение находят детали с комбинированными поверхностями, состоящие из разнородных конструкционных материалов, у которых основным элементом конструкции является металлическая основа, образующая с пластмассовым наполнителем неразъёмное соединение.

В изготовлении подобных деталей главной технологической проблемой является инструментальное обеспечение и выбор способа обработки для воспроизводства заданных точностных и качественных показателей. Традиционными инструментальными материалами комбинированные поверхности практически не поддаются обработке, поэтому требуются дополнительные решения, вплоть до внесения изменений в конструкцию детали.

Известны причины, обусловливающие неустойчивый характер процесса резания: цикличность за счёт чередования гладких и прерывистых участков обрабатываемой поверхности заготовки, изменения и колебания сил резания, температуры, а также изменение условий стружкообразования. Нестабильность прерывистого резания влияет на износ инструментов, определяет стойкость и, в конечном счете, качественные показатели процесса.

Прерывистое резание характеризуется цикличностью: через промежутки времени, измеряемые секундами или долями секунд, резание чередуется с холостым пробегом режущей кромки инструмента. Начало каждого резания осуществляется или при нулевой (например, при встречном фрезеровании), или при всей заданной толщине (строгание) срезаемого слоя. Возникает ряд специфических явлений, в результате которых изменение стойкости инструмента подчиняется иным зависимостям, чем при непрерывном резании.

Особенности этих закономерностей наиболее резко проявляются при работе твердосплавным инструментом и инструментом из композитов.

Вопрос обеспечения эффективной работы твёрдосплавного инструмента в условиях прерывистого резания за счёт его особого положения относительно обрабатываемой поверхности заготовки на примере торцевого фрезерования был впервые рассмотрен в отечественной литературе профессором Н.И. Резниковым. В дальнейшем теория и практика оптимального контакта нашли отражение в трудах проф. М. Кроненберга, Н.Н. Зорева, В.Н. Подураева, Б.А. Кравченко и др., применительно к процессам течения, растачивания и строгания.

Проблема оптимального контакта актуальна и сейчас, когда отечественная металлообрабатывающая отрасль получает однообразное инструментальное обеспечение, в том числе лезвийные инструменты, оснащённые поликристаллическими сверхтвёрдыми материалами на основе кубического интрида бора - торговая марка композиты.

По своей природе, специфике процесса получения все композиты относятся к категории хрупких инструментальных материалов; их кристаллическая структура не свободна от микротрещин, что яв-

ляется основной причиной сдерживания использования композитов при обработке прерывистых поверхностей, при ударных нагрузках на режущую часть инструмента.

Известно одно из простых решений этой проблемы – применить у режущих инструментов положительный угол наклона главной режущей кромки. Действительно, при обработке прерывистых поверхностей происходит некоторое повышение стойкости инструмента, поскольку врезание в обрабатываемую поверхность заготовки происходит не вершиной (что приводит к её выкрошиванию и разрушению), а периферией режущей кромки. Но, в связи с высокой хрупкостью, это решение для композитов не является приемлемым.

Предложен новый теоретический метод обеспечения эффективной работы инструментов из композитов, прошедший промышленную апробацию на операциях точения, растачивания, торцового фрезерования, развёртывания и скоростного нарезания резьб при чистовой обработке прерывистых и комбинированных поверхностей.

При точении поверхности заготовки из разнородных конструкционных материалов резец периодически совершает врезание, резание и выход из контакта с металлическими и пластмассовыми участками. Величина припуска, частота повторения имеют нерегулярный характер и определяются конструкцией обрабатываемой поверхности (рис.1).

В зависимости от геометрии режущей части резца и положения его передней поверхности относительно обрабатываемой поверхности заготовки, возможный вариант первоначального контакта происходит в одном из девяти положений:

а) точечный контакт: S, T, U, V;

б) линейный контакт: ST, TU, UV, VS;

в) плоскостной контакт: STUV.

Очевидно, что вариант плоскостного контакта STUV является предпочтительным, поскольку нагрузка одновременно и равномерно принимается всей передней поверхностью резца (рис.2).

Оптимальному контакту соответствует положение угла поворота до первого касания с поверхностью резания β (рис.3).

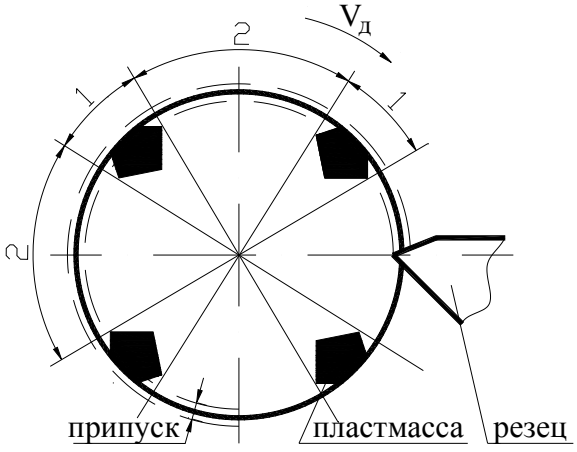


Рис.1. Схема обработки поверхности заготовки из разнородных конструктивных материалов

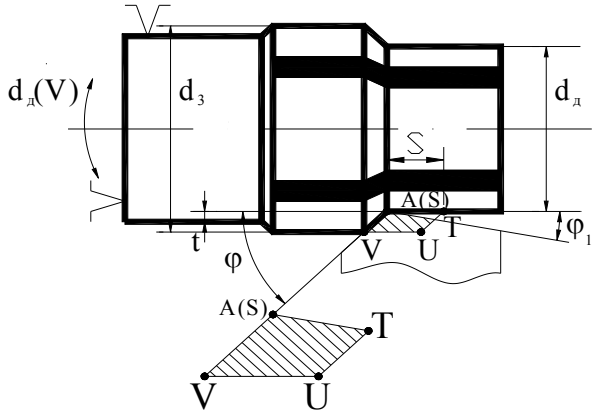


Рис.2. Возможные варианты контакта резец – обрабатываемая поверхность заготовки

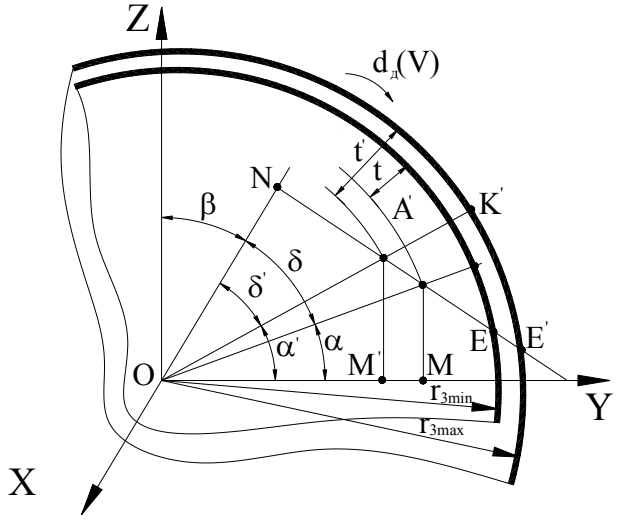


Рис.3. Схема определения угла поворота первого касания β передней поверхности инструмента с комбинированной поверхностью детали

$$\beta = \frac{\pi}{2} - (\delta - \delta') - (\alpha - \alpha') = \frac{\pi}{2} - \Delta\delta - \Delta\alpha \,, (1)$$

где δ и δ’ минимальный и максимальный угол касания вершины инструмента А к минимально и максимально расположенным точкам контакта комбинированной обрабатываемой поверхности (r_{3min},r_{3max});

α и α’ минимальный и максимальный угол, образованный линией касания, проходящей через центр заготовки, вершину инструмента и точку М, образованную на оси ординат перпендикуляром из вершины инструмента А.

В этом положении режущей части инструмента и обрабатываемой поверхности находятся необходимый угол контакта β и критические значения переточки углов γ и λ резца, соответствующие оптимальной, для данной детали, работоспособности инструмента.

$$\operatorname{tg}\beta = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \delta - \alpha\right) - \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \delta' - \alpha'\right) =$$

$$= \frac{d\sqrt{(r_{s\min} - t)2 - a_{\min}^2} - \alpha_{\min}\sqrt{(r_{s\min} - t)^2 - d^2}}{d_{a\min} + \sqrt{(r_{s\min} - t)^2 - d^2}\sqrt{(r_{s\min} - t)^2 - a_{\min}^2}} - \quad (2)$$

$$- \frac{d\sqrt{(r_{s\max} - t')^2 - a_{\max}^2} - a_{\max}\sqrt{(r_{s\max} - t')^2 - d^2}}{da_{\max} + \sqrt{(r_{s\max} - t') - d^2}\sqrt{(r_{s\max} - t')^2 - a_{\max}^2}} =$$

$$= \frac{d\sqrt{(\Delta r_S - \Delta r)^2 - \Delta a^2} - \Delta a\sqrt{(\Delta r_S - \Delta t)^2 - d^2}}{d\Delta a + \sqrt{(\Delta r_3 - \Delta r)^2} - d2\sqrt{(\Delta r_S - \Delta t)^2 - \Delta a^2}} .$$

$$\left.\begin{aligned} tg\gamma &= \frac{tg\rho \cdot \cos(\varphi + \varphi_1)}{\cos\varphi_1 + tg\beta tg\varphi_1 \sin\varphi} \\ tg\lambda &= -\frac{tg\rho \cdot \sin(\varphi + \varphi_1)}{\cos\varphi_1 + tg\beta tg\varphi_1 \cos\varphi} \end{aligned}\right\} (3)$$

где t и t’ – колебания глубины резания мм; a_{min}, a_{max} – минимальная и максимальная величина смещения вершины инструмента А (А’) в момент первоначального контакта ее с комбинированной поверхностью, мм.

Полученные результаты можно представить наглядно на плоскости, если на одной оси координат отложить значение tgλ, а на другой - значение tgγ (рис.4).

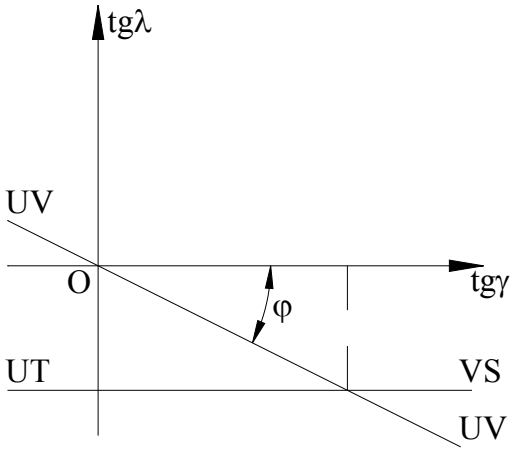


Рис.4. Схема расположения критических углов

В этой системе координат все критические сочетания параметров геометрии резца располагаются по прямым линиям, выходящим из одной точки Р, соответствующей критическим значениям углов $\gamma_{кр}$ и $\lambda_{кр}$.

Полученные линии делят всю плоскость tg λ- tg γ на четыре части с общей вершиной в точке Р. Каждая из линий соответствует определенному касанию заготовки и передней поверхности резца в одной из точек S, T, V, U.

Результаты испытаний, промышленное внедрение показали высокую эффективность принятых технологических решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудряшов Е.А. Влияние ударной нагрузки на качество обработки деталей резцами из гексанита //Станки и инструмент. 1994. №4. С. 25-26.

2. Кудряшов Е.А., Смирнов И.М. Кинематика нарезания резьб вращающими резцами // Инструмент Сибири. 2000. №5. С.10-11.

3. Кудряшов Е.А., Калинин А.Г. О перспективных направлениях применения композитных материалов // DEMI – 2001: сб. Югославия: Кральево, техн. ун-т, 2001. С.59-62.

4. Кудряшов Е.А. Обработка деталей инструментом из композитов в осложнённых технологических условиях. Чита: ЧитГУ, 2002. Т. 1. 257с.

5. Кудряшов Е.А. Обработка деталей инструментом из композитов в осложнённых технологических условиях. Чита: ЧитГУ, 2002. Т. 2. 290 с.

6. Кудряшов Е.А. Технологические особенности лезвийной обработки комбинированных поверхностей деталей композитами // Обработка металлов. 2002. №1(14). С.26-28.

7. Кудряшов Е.А. Технология лезвийной обработки деталей повышенной конструктивной сложности // Фундаментальные и прикладные проблемы технологии машиностроения. Технология – 2003: матер. Междунар. науч.-техн. конф., Орёл, 2003. С.209-213.

8. Кудряшов Е.А.Технологические возможности инструментального материала композит при однолезвийном развёртывании // YOURNAL OF SHANDONG INSTITUTE OF BUSNESS AND TECHNOLOGY. KHP. SHANDONG GONGSHANG XUEYUAN XUEABO. 2006. № 7. С.291-293.

Получено 27.03.2009

HIGH PRODUCTIVITY WORKING PROVIDION IN THE CONDITIOUS OF INTERRUPTES CUTTING

Keywords: cutting tools, interrupted cutting, working surface, combined surfase.

Строительство

УДК 69.01: 69.03

С.И. Меркулов, д-р техн. наук, профессор, КурскГТУ

С.В.Поветкин, канд.техн. наук, доцент, КурскГТУ (e-mail: carese@yandex.ru)

С.А.Орлов, студент, КурскГТУ (e-mail: mygik87@mail.ru)

А.В.Комарицкий, студент, КурскГТУ (e-mail: 12men2girl@rambler.ru)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Выполнен подбор оптимальных возобновляемых источников энергии при проектировании индивидуальных жилых зданий с использованием местных современных строительных материалов. Приведен анализ наиболее экономичных возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, индивидуальное домостроение, современные строительные материалы.

***

Масштабы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), к которым прежде всего относятся энергия солнца, ветра, биомассы, малых рек, геотермальная энергия, природное и сбросное низкопотенциальное тепло, растут с каждым годом. Сегодня их доля в мировом энергетическом балансе составляет около 10%, а к 2010 году, по прогнозам специалистов, должна возрасти до 15%. Технологии использования ВИЭ неуклонно совершенствуются и становятся все более конкурентоспособными и привлекательными. Повышенный интерес к применению экологически чистых ВИЭ во многих странах связан как с ростом цен на традиционные энергоносители, так и с угрозой антропогенного загрязнения окружающей среды, в том числе энергетическими объектами.

В последние годы внимание к новым источникам энергии в России резко возросло. Несмотря на то, что страна обладает колоссальными запасами нефти, газа и угля, затраты на их добычу и транспортировку неуклонно растут. Большая часть территории РФ с населением около 20 млн. человек не имеет централизованных систем электро- и теплоснабжения. В условиях быстрого роста тарифов многие потребители предпочитают использовать собственные, в том числе нетрадиционные автономные источники энергии. Появляются новые области их эффективного практического применения.

Целью работы является подбор оптимальных нетрадиционных источников энергии при проектировании индивидуальных жилых зданий с использованием местных современных строительных материалов. При возведении индивидуальных жилых домов есть возможность установки солнечных батарей и ветрогенераторов на кровле здания, на приусадебных постройках (гараже, теплице и т.п.), непосредственно на земельном участке. Поэтому за основу был взят проект коттеджа (рис.1,2) в пос. Коренево, разработанный ГОУ «Курскгражданпроект». На его базе были выполнены расчеты некоторых видов нетрадиционных источников. Основные технико-экономические показатели дома приведены в таблице 1.

Самым простым и наиболее дешевым способом использования солнечной энергии является нагрев воды в плоских солнечных коллекторах. Принцип действия такого устройства весьма прост: видимые лучи солнца, проникая сквозь стекло (проходит обычно 80–85 %), встречаются с черным дном коллектора и в значительной степени поглощаются им. Дно начинает испускать тепловые инфракрасные лучи, которые не могут проникнуть сквозь стекло обратно наружу; в нижнем направлении путь ему прегра-

дает слой теплоизоляции. Задержанное таким образом тепло передается теплоносителю, протекающему, как правило, по уложенному на дне коллектора змеевику из металлических или полимерных трубок.

Таблица 1

Технико-экономические показатели здания

Площадь застройки	$м^2$	167,78
Общая площадь	$м^2$	202,50
Жилая площадь	$м^2$	107,23
Площадь техпомещений	$м^2$	63,53
Теплова нагрузка на отопление	Вт	29100
Общая расчетная мощность	кВт	3
Расчетный расход газа	$нм^2$/час	6,75

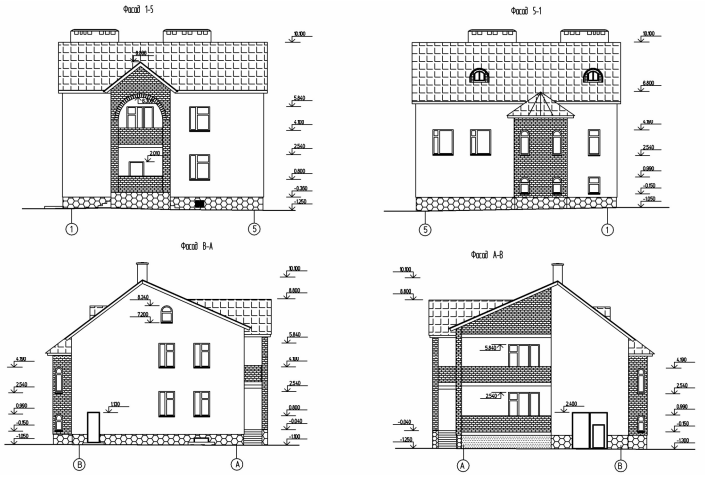


Рис.1. Фасады здания

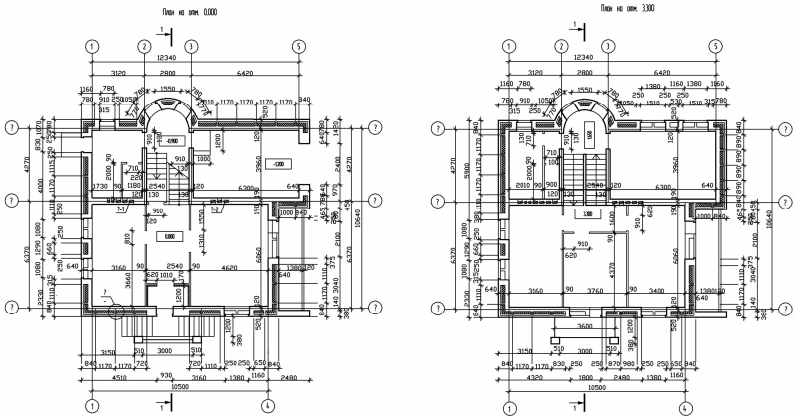


Рис.2. Планы этажей

Сравнительно недавно на рынке появились солнечные коллекторы другого вида: они представляют собой батарею стеклянных труб. Внутри каждой из них

в вакууме располагается двойная концентрическая трубка. По ее центральному каналу в конструкцию поступает из распределительного коллектора (он также двойной, совмещающий функции прямого и обратного) холодный теплоноситель. Возвращаясь по среднему каналу, теплоноситель получает «захваченное» (механизм – примерно такой же, что и в плоском коллекторе) в вакуумной трубке солнечное тепло и уносит его в систему отопления или горячего водоснабжения объекта. Кроме показанного, есть коллекторы на основе вакуумных трубок, где для улавливания солнечной радиации применены контактирующие с тепловой трубкой пластины, покрытые по всей длине специальным слоем полупроводника. Это позволяет преобразовать в тепло солнечную радиацию максимально широкого диапазона.

Простейшая система на основе теплового солнечного коллектора – его сочетание с расположенным выше него баком-аккумулятором горячей воды. Благодаря разности плотностей горячей и холодной воды в контуре возникает циркуляция. Для обеспечения ее надежности используется специальный насос. Такие конструкции довольно широко представлены на европейском рынке теплотехнического оборудования и применяются для горячего водоснабжения.

Более сложный вариант предусматривает включение коллектора в отдельный контур. Циркулирующий в нем теплоноситель передает утилизированную солнечную энергию через теплообменник в теплоизолированный бак-аккумулятор, что позволяет «запасать» тепло в солнечное время суток и расходовать его, когда это требуется. Такая система используется не только для ГВС, но и для отопления. Конструкция бака может предусматривать электрический или газовый нагреватель, автоматически включаемый, когда энергии Солнца недостаточно.

Довольно распространенный и, пожалуй, наиболее перспективный вариант использования солнечной энергии для теплоснабжения индивидуальных домов и других небольших объектов – система, представляющая собой комбинацию солнечных коллекторов, бака-аккумулятора, одного или нескольких отопительных котлов (рис. 3). (Технологически более «продвинутая» схема предусматривает еще и тепловой насос.) Такое сочетание обеспечивает комфортные условия с наименьшими затратами традиционных энергоносителей. В данном случае бак-аккумулятор с системой встроенных (обычно) теплообменников играет роль объединяющего и согласующего элемента всей установки теплоснабжения.

Рис.3. Комбинированная система теплоснабжения: 1 – солнечный коллектор; 2 – расширительный бак; 3 – бак-аккумулятор; 4 – отопительный котел

Математическое моделирование простейшей солнечной водонагревательной установки, проведенное в Институте высоких температур РАН, показало, что в реальных климатических условиях средней полосы России целесообразно использование сезонных солнечных водонагревателей, работающих с марта по сентябрь. Для установки с отношением площади солнечного коллектора к объему бака-аккумулятора 2 м2/100 л вероятность ежедневного нагрева воды в этот период до температуры не менее чем до 37 °С составляет 50–90 %, до температуры не менее чем 45 °С – 30–70 %, до температуры не менее чем 55 °С – 20–60 %. Максимальные значения вероятности относятся к летним месяцам.

Таблица 2

Технические параметры коллекторов серии SFCY

Модель	Тип коллектора	Количество коллекторов, шт	Площадь абсорбции, $м^2$	Емкость бака, л	Потребителей, чел.
SFCY-01-200-20	SCM20-58/1800	1	2.57	200	1-3
SFCY-01-300-40	SCM20-58/1800	2	5.14	300	2-5
SFCY-01-500-60	SCM20-58/1800	3	7.71	500	3-7
SFCY-02-150-30	SCM15-47/1500	2	2.74	150	1-2
SFCY-02-200-0	SCM20-47/1500	2	3.68	200	1-3
SFCY-02-300-60	SCM20-47/1500	3	5.49	300	2-5

Современная концепция энергоэффективного здания предусматривает не только тепло-, но и электроснабжение от возобновляемых источников. Превращение солнечной энергии в электрическую осуществляется в коллекторах на основе фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), подразделяющихся на два основных вида: электровакуумные и полупроводниковые; последние являются наиболее эффективными. Преобразование энергии в ФЭП основано на эффекте, возникающем в неоднородных полупроводниковых структурах при воздействии на них солнечного излучения. Коэффициент преобразования света солнечных элементов в земных условиях достигает 22 %. Напряжение солнечных батарей достигает десятков вольт, а мощность – десятков киловатт. На российском рынке имеются модули ФЭП как зарубежного, так и отечественного производства, изготавливаемые на основе монокристаллического кремния в алюминиевой рамке с КПД преобразования света 15–18 % и пиковой мощностью 2,8–120 Вт. Все они имеют осветленное стеклянное покрытие и генерируют постоянный ток. Энергия может использоваться как напрямую, так и преобразовываясь в переменный ток напряжением 220 В. Стоит сказать, что фотоэлектрические преобразователи используются и для создания довольно мощных (до 10 МВт) электростанций.

Важным фактором, определяющим экономическую эффективность применения солнечных установок, является продолжительность их использования в течение года. Проблема заключается в том, что для высокоширотных районов различие в поступлении радиации летом и зимой может быть достаточно велико. Так, для территорий, расположенных за Полярным кругом, значительная часть зимнего времени приходится на полярную ночь. В средней полосе России, в том числе и в Москве, поступление энергии солнечного излучения в летний период в пять раз больше, чем в зимний. В этой ситуации возникает вопрос: какие водонагревательные установки наиболее целесообразно предлагать потребителям: сезонные, работающие только в теплый период, или круглый год? Очевидно, что в последнем случае солнечные водонагревательные установки (СВУ) должны иметь большую поверхность солнечных коллекторов для сбора менее интенсивных потоков радиации. Кроме того, в них должен использоваться незамерзающий теплоноситель и, следовательно, дополнительные теплообменники для передачи тепла к воде. Очевидно, что такие агрегаты будут более дорогими и экономически менее привлекательными.

Таблица 3

Типовые параметры фотоэлектрических модулей серии ФЭМ.

Тип ФЭМ	Мощность [Вт]	Раб. ток [А]	Раб. напр. [В]	Ном. напр. [В]	Ток к.з. [А]	Напр х.х. [В]	Длина [мм]	Ширина [мм]	Высота [мм]	Масса [кг]
ФЭМ 12-12	12	0.7	17	12	0.9	21.6			28	1.8
ФЭМ 30-12	30	1.76	17	24	2.1	21.6			28	3.7
ФЭМ 40-12	40	2.35	17	12	2.8	21.6	1065	415	28	4
ФЭМ 60-12	60	3.5	17	20	4.2	21.6	1185	550	28	7.7
ФЭМ 65-12	65	3.82	17	20	4.3	21.6	1185	550	28	7.7

Помимо перечисленных установок, известны различные виды ветрогенераторов. Для небольшого загородного дома при наличии среднегодовой скорости ветра более 4 м/с достаточно ветроустановки (ВЭС) мощностью:

около 500 Вт для покрытия базовых потребностей в электроэнергии - освещение, телевизор, связь, радио, другая маломощная нагузка

от 1,5 до 4 кВт для электроснабжения почти полностью потребителей в типом загородном доме, включая стиральную машину, холодильник, компьютеры и т.п. В периоды сильного и продолжительного ветра излишки вырабатываемой электроэнергии могут использоваться для отопления помещений.

В настоящее время требования к используемым теплоизолирующим материалам постоянно повышаются, ужесточаются нормативы теплопроницаемости и смежных параметров отдельных строительных конструкций и сооружений в целом.

Таблица 4

Технические характеристики ветрогенератора БРИЗ-5000

Максимальная мощность при скорости ветра 9 м/с	5 кВт
Начальная рабочая скорость ветра	3 м/с
Буревая скорость ветра	50 м/с
Диаметр ротора	5м
Количество лопастей	3
Масса без мачты	120 кг
Высота мачты	14м
Рабочая температура	- 40°С ÷ +60°С
Срок эксплуатации	20 лет
Входное напряжение постоянного тока	80 - 125 В
Номинальная выходная мощность	5 кВт
Максимальная выходная мощность	6,5 кВт
КПД	90%

Теплоизоляция зданий и сооружений преследует несколько практических, целей: повышение уровня комфортности, тепло- и звукоизоляции, экономию топливных ресурсов и сокращение эксплуатационных расходов.

Для развития концепции энергосберегающего дома, безусловно, необходимо опираться на богатый опыт эксплуатации различных зданий. Очевидно, что энергоэффективность здания определяется совокупностью многих факторов. Исследования показывают, что при эксплуатации

традиционного многоэтажного жилого дома через стены теряется до 40% тепла, через окна - 18%, подвал - 10%, крышу - 18%, вентиляцию - 14%. Поэтому свести теплопотери к минимуму возможно только при комплексном подходе к энергосбережению.

Из приведенных данных следует, что недостаточное термическое сопротивление ограждающих конструкций наиболее существенно снижает энергоэффективность зданий. Однако утеплением лишь ограждающих конструкций нельзя добиться значительного уменьшения теплопотерь, поскольку существенная их доля приходится на так называемые "мостики холода", то есть участки интенсивного теплообмена с окружающей средой.

Поэтому современные системы утепления предусматривают создание комплексной защитной термооболочки вокруг конструкций здания. Такая оболочка включает в себя утепление контактирующих с грунтом конструкций фундамента в сочетании с утеплением скатных или плоских крыш, а также устройство вентилируемых фасадов, передвигающих зону положительных температур в несущие конструкции. Этот комплекс мер исключает появление "мостиков холода", повышает тепловое сопротивление ограждения и предотвращает выпадение конденсата, пагубно влияющего на теплоизолирующие и другие эксплуатационные характеристики конструкций.

Немаловажным фактором является применение экологически чистых конструкций. Рекомендуется использование в качестве основных несущих и ограждающих конструкций клееную и цельную древесину.

В соответствии с основными технико-экономическими показателями здания (табл. 1) был выполнен подбор оптимальных нетрадиционных источников энергии:

Вид инженерной системы дома	Вариант с использованием фотоэлектрических модулей	Вариант с использованием ветрогенераторов
Электричество	1500 модулей, общей площадью 977,6м^2	1 ветрогенератор мощностью 3-5кВт
Отопление и горячее водоснабжение	1 система с вакуумным коллектором с общей площадью солнечных модулей 7м^2	6 ветрогенераторов мощностью 5кВт

Допустимо использование фотоэлектрических модулей и ветрогенераторов для обеспечения различных инженерных систем здания. Оптимальным с точки зрения бесперебойного обеспечения электроэнергией и экономичного энергосбережения является использование фотоэлектрических модулей и ветрогенераторов в совокупности с традиционными энергоносителями.

Работа выполнена при поддержке грантов КурскГТУ на проведение научных исследований №1.77.09П/41 и №1.77.09П/36

1. Проектирование интеллектуального жилого дома с индивидуальными отоплением // Молодежь и XXI век: матер. конф. Ч. 1. Курск, 2006. С. 109-111.

2. Интеллектуальный жилой дом индивидуальной застройки с нетрадиционными источниками энергии [Текст] // Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения: сб. матер. конф. Курск: 2006. С. 134-137.

S.I.Merkulov, dr.sci.tech., the professor, managing faculties of industrial and civil construction of KurskSTU

S.V.Povetkin, cand.tech.sci., the senior lecturer of faculty of industrial and civil construction (e-mail: carese@yandex.ru)

S.A.Orlov, the student of faculty of industrial and civil construction (e-mail: mygik87@mail.ru)

A.V.Komaritsky, the student of faculty of industrial and civil construction)e-mail: 12men2girl@rambler.ru)

DESIGNING OF RESIDENTIAL BUILDINGS WITH USE OF RENEWED ENERGY SOURCES

Selection of optimum renewed energy sources is executed at designing individual residential buildings with use of local modern building materials. The analysis of the most economic renewed energy sources is resulted.

Keywords: *renewed energy sources, individual housing construction, modern building materials.*

Безопасность деятельности человека

УДК 656.13.658

В.М. Попов, помощник ректора КурскГТУ, профессор кафедры «Охрана труда и окружающей среды» (e-mail:)

Н.А. Чепиков,

И.О. Рыкунова,

С.В. Пинаев

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАССЕИВАНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Целью данной статьи является анализ особенностей математического моделирования процессов распространения выбросов от автотранспорта в воздушной среде, достоинств и недостатков существующих математических моделей, особенностей их применения в реальных условиях.

***

Как известно, оценка состояния атмосферного воздуха ведется по двум основным направлениям - это натурные наблюдения и математическое моделирование. При этом наиболее эффективным является совместное использование результатов измерений и моделирования, описывающих распространение загрязнений в воздушной среде. Математические модели, объединяющие информацию о выбросах и закономерностях рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, являются необходимыми инструментами не только для оценки существующих уровней загрязнения, но также для прогноза будущего состояния воздушного бассейна.

Как показал анализ тенденций развития нормирования выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, математическое моделирование является наиболее точным методом оценки загрязнения атмосферного воздуха урбанизированных территорий, позволяющим дать прогноз распространения загрязнений как в краткосрочном, так и в длительном периоде.

Можно выделить следующие основные направления развития моделирования распространения газообразных примесей в атмосфере городов:

1. Использование статистических моделей распространения, основанных на функции распределения Гаусса. Данное направление состоит в разработке моделей распространения, предназначенных для ровной подстилающей поверхности, модифицированных за счёт введения эмпирических коэффициентов, учитывающих возможное перераспределение концентрации в застойных зонах вблизи зданий и сооружений.

2. Моделирование течений в уличных «каньонах» на основе решения транспортно-диффузионных уравнений.

3. Физическое моделирование в аэродинамических трубах. Модели данного направления позволяют оценить особенности распределения примеси в условиях застройки для таких метеорологических условий, которые можно с той или иной точностью воспроизвести в аэродинамической трубе. Такой метод позволяет определить некоторые необходимые для математического моделирования параметры и дает возможность сравнения модели с измерениями, например, распределение воздушных потоков по улицам при различных направлениях ветра.

Специфика подвижных источников загрязнения (автомобилей) проявляется в низком расположении, пространственной распределённости и непосредственной близости к жилым районам. Автотранспорт создает в городах обширные и устойчивые зоны, в пределах которых в не-

сколько раз превышаются санитарно-гигиенические нормативы загрязнения воздуха.

При моделировании процессов загрязнения воздушной среды выбросами автотранспорта городская территория не может рассматриваться как однородный объект: наибольшие уровни загрязнения наблюдаются в так называемых «городских каньонах» (автомагистрали, окруженные высокими зданиями), где разбавление выхлопных газов автомобилей значительно ограничено зданиями, обрамляющими улицы. Необходимо отметить, что большинство моделей рассеяния ориентированы на расчет содержания оксида углерода в атмосферном воздухе городских территорий. И хотя атмосферные процессы рассеяния для CO такие же, что и для оксидов азота, оксид углерода является более удобным индикатором рассеяния и разбавления автомобильных выхлопов на улицах, поскольку характерное время его химической реакции дольше (несколько недель) по сравнению с другими компонентами выхлопных газов. Это позволяет определять более надежно и точно имеющиеся концентрации этого газа, что дает ему преимущества по сравнению с другими компонентами автомобильных выбросов.

Большинство моделей, разработанных для оценки качества атмосферного воздуха в городской среде, приводят неявным образом к пространственным и временным усреднениям, которые мешают прямому сравнению результатов моделирования с данными наблюдений в конкретной точке в заданный момент времени. Модели, основанные на упрощенном описании процессов рассеяния, но концентрирующиеся на описании выбросов от автотранспорта, являются удобным инструментом для организаций, планирующих распределение транспортных потоков. Более детальное исследование процессов рассеяния выбросов от автотранспорта в городских каньонах требует использования моделей, которые могут связать наблюдаемые концентрации загрязнений с преобладающими метеорологическими условиями.

Выделяют следующие основные классы моделей, описывающих загрязнения атмосферы городов выбросами от автотранспорта: модели рассеяния для отдельных автомагистралей, модели рассеяния в городских каньонах, а также статистические модели прогноза концентраций поллютантов.

Для прогнозирования распространения выбросов от автомагистралей наиболее часто используются гауссовы модели благодаря их простоте и возможности применения для оценок качества воздуха в локальном масштабе. Гауссово пространственное распределение частиц примеси с дисперсиями σy и σz описывается уравнением, предложенным Сеттоном [1]:

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi U_x \sigma_y \sigma_z} \cdot e^{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2} - \frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}}$$

где Q - общее количество примеси, выброшенное источником, оси x, y расположены в горизонтальной плоскости, ось z - по вертикали, U_x - скорость ветра в направлении x, H - высота источника, принимающая значение H=0 в случае линейного источника.

За рубежом широко используются различные версии Гауссовых моделей для расчета загрязнения воздуха выбросами автотранспорта. К таким моделям относятся американские модели HIWAY-2,CALINE-4 (California Line Source Model) [2], GM (General Motors) [3], GFLSM (General Finite Line Source Model) [4], OMG, финская модель CAR-FMI (Contaminants in the Air from a Road by the Finnish Meteorological Institute). В моделях HIWAY-2 и CALINE-4 концентрации рассчитываются для конечного линейного источника при произвольном направлении ветра. Модель GFLSM основывается на формулах для бесконечного линейного источника. Данные модели часто исполь-

зуется в целях регламентации из-за их простоты и отсутствии необходимости в больших вычислительных ресурсах.

Уравнения рассеяния в модели CAR-FMI основываются на гауссовой модели для линейного ограниченного источника. Параметры рассеяния в этой модели описываются функциями от длины Монина-Обухова, определяемой отношением скорости ветра к высоте слоя перемешивания.

Сравнение моделей рассеяния для отдельных автомагистралей с экспериментальными данными проводили A. Luhar и R. Patil, H. Kono и S. Ito, P.Benson, J. Härkönen, J.Kukkonen, D. Öttl и др.

Для всех рассмотренных моделей наблюдалась хорошая согласованность с экспериментом. Лагранжева модель особым образом описывает горизонтальную дисперсию частиц при слабых скоростях ветра, но в модель CAR-FMI такие корректировки не включены. Поэтому этот тип лагранжевой модели предсказывает более низкие концентрации в условиях слабого ветра и устойчивой стратификации по сравнению со стандартной лагранжевой моделью.

М.Г. Бояршиновым [5] была предложена математическая модель, позволяющая получить статистические характеристики концентрации примеси (математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение) в зависимости от интенсивности автотранспортного потока, мощности выброса выхлопных газов и метеорологических факторов. В этой модели автомобильный поток представлен в виде случайного процесса с пуассоновским распределением. Особенностью этого подхода является возможность оценки влияния лесных массивов на рассеяние атмосферных примесей.

Качество воздуха на пересечении городских автомагистралей является предметом отдельных исследований [6,7]. Концентрации загрязняющих веществ вблизи пересечения автомагистралей выше, чем на отдельных участках этих автомагистралей, так как на указанных участках дороги автомобили находятся дольше, и их двигатели работают в режимах замедления или ускорения, при которых в воздух попадают большие концентрации загрязнений, чем при равномерно быстром движении.

W. Dabberdt и R. Sandys получили модель для расчета концентраций оксида углерода на городских перекрестках. В 1985 г. Transport Research Board разработали смешанный подход CAL3Q, основанный на теории сигналов и теории массового обслуживания. G. Schattanek доработал модель CAL3Q до модели CAL3QHC, удовлетворительно описывающей сценарии с низкой и высокой плотностью автомобилей на городских автомагистралях и позволяющей получить наиболее точные концентрации CO в районах перекрестков.

Наиболее опасные случаи загрязнения воздуха выбросами автотранспорта наблюдаются на городских каньонах. Одна из основных особенностей потоков ветра в городских каньонах - возникновение вихрей, из-за чего направление ветра в каньоне противоположно направлению потока над крышами зданий. Особая форма воздушного потока в городских каньонах приводит к большому градиенту концентрации вдоль улицы, причем концентрации с подветренной стороны меньше, чем с наветренной.

Среди наиболее широко используемых моделей рассеяния в городских каньонах необходимо назвать: STREET, CPBM, CAR, OSPM. Одной из наиболее ранних моделей загрязнения улиц является STREET-модель, предложенная W. Johnson и др. Расчет концентраций загрязняющих веществ в модели осуществляется по следующей формуле:

$$C = \frac{Q}{u_b \cdot \frac{W}{2}} \cdot \frac{F}{1-F} \qquad (2)$$

где F - Рециркулирующая в каньоне часть загрязнителей, Q - объем выбросов, W-ширина автомагистрали, u_b - скорость ветра над крышами зданий.

Данная модель была получена эмпирически, но большинство основных особенностей рассеяния в городских каньонах воспроизводятся данной моделью на качественном уровне. Однако слишком упрощенная STREET-модель не могла описать более тонких эффектов рассеяния загрязнителей в городских каньонах.

Модели, основанные на численном решении уравнений ветрового потока и скалярной дисперсии, являются значительно более сложными. Ключевая проблема данных моделей состоит в том, чтобы получить подходящую параметризацию коэффициентов вихревой вязкости и турбулентной диффузии. Современные численные методы при наличии мощных компьютеров привели к развитию нескольких таких моделей.

Инновационный подход к моделированию был применен в Canyon Plum-Box модели (CPBM) [8]. В этой модели концентрации вычисляются с помощью комбинации модели факела (для оценки прямого воздействия выброшенных автотранспортом загрязнений) с box-моделью (для вычисления дополнительного воздействия загрязнителей, циркулирующих по улице под воздействием вихревого потока). Концентрация загрязняющих веществ в каньоне рассчитывается по следующей формуле [8]:

$$C = \frac{K}{u + u_S} \cdot \frac{H - z}{H} \sum_i \frac{Q_i}{W} \qquad (3)$$

где u - скорость ветра над крышами зданий, u_s — скорость ветра, порождаемого движением автомобилей, H и W— высота и ширина каньона соответственно, К— эмпирическая константа, z - вертикальное расстояние от источника, Q_i – объем выбросов от i-ого участка автомагистрали.

Применение CPBM модели дает значительно лучшие результаты по сравнению с эмпирической STREET-моделью, особенно в широком диапазоне метеоусловий, которые в STREET-модель не включены.

Подход, подобный Canyon Plum-Box модели, был применен в датской модели OSPM (operational street pollution model). Расчет концентрации в модели осуществляется по следующей формуле [9]:

$$C = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{1}{u_b} \sum_i \frac{Q_i}{h_0 + (\frac{\sigma_w}{u_b}) x_i} + \frac{Q}{\sigma_{wt} W} \qquad (4)$$

где σ_w - дисперсия скорости ветра, σ_{wt}-дисперсия ветра, порождаемого движением автомобилей, u_b - скорость ветра над крышами зданий, W- ширина автомагистрали, h_0 - высота источника выбросов, Q_i - объем выбросов от i-ого участка автомагистрали, x_i - расстояние от i-ого источника выбросов.

OSPM использует упрощенную параметризацию потока и условий рассеяния в городских каньонах. Эта параметризация была получена путем экспериментальных данных и результатов тестирования модели.

Важным методом исследования процессов распространения примесей в воздушной среде является моделирование в аэродинамических трубах. По сравнению с натурными экспериментами, требующими участия множества людей, оборудования и соответствующего транспортного обеспечения, эксперименты в лабораториях несравнимо дешевле. Поэтому данный метод имеет весьма широкое распространение. К тому же, использование аэродинамического моделирования позволяет дополнить математические модели недостающими данными (начальные, граничные условия, коэффициенты турбулентной диффузии и т.п.).

В России специальная аэродинамическая труба создана во Всесоюзном научно-исследовательском институте молекулярной биологии (ВНИИ МБ). Принцип подобия позволяет моделировать реальные объекты с размерами от сотен метров до десятков километров. Для этого в соответствующем масштабе изготавливают макеты групп зданий или местности.

Главной проблемой при моделировании в аэродинамических трубах является соблюдение критериев подобия. Полное подобие невозможно, но значения основных параметров выдерживаются равными натурным значениям.

Поскольку адекватность лабораторной модели натурным условиям не полная, во ВНИИ МБ была принята концепция исследований процессов распространения примесей в атмосфере, включающая три основных метода: натурные эксперименты, моделирование в аэродинамической трубе, математическое моделирование как итог работы.

На моделирование в трубе, призванное значительно сократить натурные эксперименты при настройке и доводке математической модели, приходился наибольший объем работ. Натурные же эксперименты служат конечным критерием истинности как лабораторного, так и математического моделирования.

Проведенные исследования показывают, что статистические модели, основанные, например, на анализе временных рядов, имеют значительные ограничения для применения в задачах моделирования загрязнения воздуха в случаях, когда основным источником являются выбросы от автотранспорта. Достоинством этих схем является разработанность формального аппарата, относительная простота реализации, возможность эффективного использования в рамках систем автоматизированного контроля загрязнения атмосферы.

Для прогноза загрязнения воздуха в городах и промышленных регионах, обусловленного действием многих источников, ведутся различные статистические проработки на основе анализа материалов наблюдений. В большинстве из них полагается, что за период, к которому относится исследуемый материал, а также срок прогноза, выбросы и расположение источников практически не изменяются. С этим связаны определенные погрешности и ограничения результатов анализа и прогнозов, не свойственные, например, численным методам, позволяющим учитывать изменение выбросов от источника со временем. Указанное предположение приближенно допустимо при сравнительно небольших сроках прогноза - от нескольких часов до нескольких суток. Кроме того, при большом числе источников и недостаточно определенной их мощности можно полагать, что увеличение выбросов от части из них примерно компенсируется уменьшением их от другой части. Поэтому рост среднего и суммарного загрязнения воздуха в городе связывается, главным образом, с изменением метеорологических условий или синоптической ситуации.

Попытка предсказания дневных и часовых максимумов концентраций CO для воздушного бассейна г. Лос-Анджелеса была предпринята McCollister и Wilson с использованием предшествующих концентраций CO в качестве предикторов в линейной стохастической модели. Однако эта одномерная модель плохо прогнозирует CO для некоторых районов г. Лос-Анджелеса с учетом интенсивности движения автотранспорта, скоростей ветра и высоты инверсий.

A. Jakeman использовал смешанную детерминировано-стохастическую модель для прогнозирования сезонных максимумов часовых средних для концентраций CO на территории города. G. Miles обнаружил, что стохастическая модель очень точна в задачах прогнозирования экстремумов автомобильных выбросов на городской территории по сравнению с детерминированной моделью.

M. Karim и H. Matsui разработали стохастический метод максимумов концентраций CO и NO в микросреде городских уличных каньонов. В модели используются данные об интенсивности трафика, коэффициентах выброса, метеорологические данные, параметры автомобилей и геометрия каньона.

A. Comrie и F. Diem разработали многомерные регрессионные модели для временных рядов концентраций CO. Было выявлено, что эти модели обеспечивают хорошую точность суточных прогнозов

концентраций CO с дисперсией от 0 до 9 ppm и ошибками в пределах 1 ppm. P. Sharma использовал теорию экстремальных значений для прогноза числа нарушений национальных стандартов качества атмосферного воздуха (NAAQs) на пересечении городских автомагистралей, где основным источником загрязнения являются выбросы от автотранспорта. Для таких же перекрестков P. Sharma и M. Khare использовали методы Бокса-Дженкинса для анализа временных рядов в целях исследования законов о контроле за выбросами от автотранспорта и улучшения краткосрочных прогнозов уровней загрязнения окружающей среды автотранспортом в режиме реального времени.

В последнее время статистические методы, такие, как искусственные нейронные сети, теория нечетких множеств, используются как альтернативный инструмент в моделировании загрязнения атмосферного воздуха автомобильными выхлопами. Так, F. Raimondi разработал модель APM, основанную на теории нечетких множеств, которая позволяет моделировать неопределенности и описывать среднесуточную динамику дозовых нагрузок территорий, характеризующих уровни загрязнения воздуха выбросами от автотранспорта в г. Lirban, для условий сложного рельефа. Возможность использования теории нечетких множеств в задачах загрязнения воздуха показали K. Tanaka и P. Bacci. Загрязнение воздуха зависит от большого числа факторов, учесть которые полностью невозможно, поэтому применение теории нечетких множеств может оказаться удобным инструментом для описания загрязнения воздушного бассейна городов в будущих исследованиях. L. Moseholm показал, что нейросети являются эффективным методом для объяснения сложных взаимодействий между трафиком, характеристиками ветра и краткосрочными концентрациями CO на городских перекрестках. Модель, основанную на искусственной нейронной сети, B. Drozdowicz предложил для анализа загрязнения оксидом углерода территории г. Росарио в Аргентине выбросами от автотранспорта.

По данным Доклада о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области, всего в 2007 годы выброшено в атмосферу 156,9 тыс. тон загрязняющих веществ, в том числе от стационарных источников 34,6 тыс. тонн. Выбросы от передвижных источников составили 122,3 тыс. тонн, в том числе от автотранспорта – 119,9 тыс. тонн. Вклад автотранспорта в общий выброс составляет 76,4%. Как видно из приведенной статистики, транспорт является основным вкладчиком загрязняющих веществ в атмосферу.

Поэтому моделирование процессов распространения выбросов от автотранспортных средств представляется целесообразным и эффективным средством поддержки принятия необходимых мер по их контролю и сокращению.

Список литературы

1. Берлянд, М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 448 с.

2. Benson, P. CALINE4 – a dispersion model for predicting air pollutant concentrations near roadways. FHWA/CA/TL-84/15 / P. Benson. – Sacramento, CA, California Department of Transportation, 1984. – 45 p.

3. Chock, D.P. A simple line-source model of dispersion near roadway / D.P. Chock // Atmospheric Environment. – 1978. – V. 12. – P. 823-829.

4. Luhar, A. General Finite Line Source Model for Vehicular Pollution Dispersion / A. Luhar, R.A. Patil // Atmospheric Environment. – 1989. – V. 23. – C. 555-562.

5. Бояршинов, М.Г. Модели переноса и рассеяния примесей в растительном массиве / М.Г. Бояршинов. – Пермь: Перм. гос. тех. ун-т, 2000. – 141 с.

6. Kunzelman P. Automobile Exhaust Emissions Modal Analysis Model. EPA-460/3-74-005. Ann Arbor. MI / P. Kunzelman, H.T. McAdams, C.J. Domke, M. Williams. – EPA, 1974. – 201 p.

7. Dabberdt, W.E. Dispersion modeling at urban intersection / W.E. Dabberdt, W.G. Noydysh, M. Schorling, F. Yang, O. Holinskij // Sci. Total Environ. – 1995. – Vol. 169. – P. 93-102.

8. Yamartino, R.J. Development and evaluation of simple models for flow, turbulence and pollutant concentration fields within in urban area street canyon / R.J. Yamartino, G. Wiegand // Atmospheric Environment. – 1986. – V. 35. – P. 2137-2156.

9. Hertel, O. Modeling from traffic in a street canyon. Evaluating of data and model development. DMU Luft A-129 / O. Hertel, R. Berkowicz. – Roskilde: National Environmental Research Institute, 1989. – 77 p.

Получено 16.12.2008

V.M. Popov, (e-mail:)

N.A. Chepikov, (e-mail:)

I.O. Rykunova, (e-mail:)

S.V. Pinaev (e-mail:)

MATHEMATICAL MODELLING OF PROCESSES OF DISPERSION OF TRANSPORT EMISSIONS IN THE AIR

The purpose of given clause is the analysis of features of mathematical modelling of processes of distribution of transport emissions in the air, qualities and deficiencies of existing mathematical models, features of their application in real conditions.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК332.02

Л.Н. Борисоглебская, доктор экономических наук, профессор, КурскГТУ (e-mail:)

В.Д.Кочергина, управление торговли и потребительских ресурсов департамента аграрной политики Орловской области (e-mail:)

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

В работе предлагается принципиально новый подход к оценке роли потребительского рынка региона, базирующийся на выявлении «точек» интенсивного развития продовольственного рынка как основного его элемента. Стратегическим вектором региональной политики в сфере развития продовольственного рынка региона в условиях глобализации мировой экономики должны стать: формирование эффективной торговой политики, основанной на прогнозировании развития рынков продовольствия и создании сценариев их развития в тех или иных ситуациях, проведение эффективной ценовой политики, выполнение мероприятий региональной программы развития конкуренции на продовольственных рынках.

Ключевые слова: *потребительский рынок, продовольственный рынок региона, схема исследования потребительского рынка региона, программно - целевой метод развития конкуренции.*

***

Глобализация международных отношений и мировой экономики - объективно протекающий процесс, получивший в последние годы широкое распространение. В своем выступлении на XII Петербургском международном экономическом форуме 7 июня 2008 года Президент Российской Федерации Д.А.Медведев отметил, что «у нас сегодня нет выбора жить или не жить в глобальном мире: современный мир уже глобален».

Мировые процессы глобализации, прежде всего в области экономики, не могли в последние годы не коснуться России. Либерализация внешнеэкономических связей страны, открытость российской экономики всему миру, членство Российской Федерации во многих международных экономических организациях, динамично развивающийся процесс вступления в ВТО - все это наглядно демонстрирует дальнейшую интеграцию нашего государства в мировое экономическое сообщество.

Проблемы стабилизации и развития потребительского рынка России и ее регионов в современных условиях приобретают особую значимость. Это обусловлено, прежде всего, местом и ролью потребительского рынка в системе воспроизводства, обеспечении связи производства и потребления, сбалансированности спроса и предложения.

Развитие эффективно функционирующей системы потребительского рынка является важнейшим компонентом процесса трансформации экономики. Потребительский рынок - центральное звено общей системы взаимосвязанных рынков. Результаты его развития оказывают влияние на функционирование других рынков, во многом определяют их состояние и, следовательно, общее экономическое равновесие.

Принципиальное изменение роли и места потребительского рынка в структуре общественного воспроизводства, вызванное доминированием данной сферы, требует новых подходов к изучению теоретических и практических основ ее функционирования. Потребительский рынок региона рассматривается сегодня как локальная динамичная система экономических отношений и причинно-следственных связей, обеспечивающих максимально возможное в данных социально-экономических условиях удовлетворение

платежеспособного спроса населения, на основе сбалансированности интересов потребителей и товаропроизводителей, входящих в состав потребительского комплекса.

Развитие инфраструктуры регионального потребительского рынка обеспечивает повышение занятости населения региона. Именно от состояния потребительского рынка, степени развития его материально - технической базы, форм и методов обслуживания покупателей, территориальной и ценовой доступности, широты ассортимента и качества потребительских товаров и услуг зависит повседневная жизнь населения, характер восприятия им проводимых в России экономических и политических реформ.

С этой точки зрения, для создания благоприятных социально-экономических условий в регионе и повышения качества жизни населения, как ведущих составляющих эффективной социальной политики и стратегической политики государства в целом, возникает необходимость решения проблемы повышения качественных и количественных характеристик региональных потребительских рынков.

Заинтересованность государства в сбалансированном устойчивом развитии региональных рынков очевидна, однако выработать эффективные рекомендации по регулированию этого процесса возможно только на основе серьезных исследований. В условиях быстро меняющейся конъюнктуры, роста цен на мировых рынках продовольствия глубокие исследования в области развития товарных рынков невозможны без анализа продовольственного рынка как основного элемента в структуре потребительского рынка региона и залога продовольственной безопасности страны.

Анализ теоретических аспектов исследования локальных товарных рынков, в частности продовольственных рынков Орловской области, позволил разработать структурно-логическую схему исследования потребительского рынка (рис. 1), позволяющую обеспечить системность, комплексность и эффективность данного процесса.

Особенности исследования потребительского рынка состоят в том, что в первую очередь оценивается текущая ситуация на рынке с учетом конъюнктуры российского и мировых рынков, затем определяется величина емкости рынка, проводится его сегментация и выявляется производственный и потребительский потенциал данного рынка.

Продовольственный рынок региона на современном этапе развития российской экономики представляет собой систему экономических отношений, складывающихся в сфере производства, транспортировки, хранения и реализации продуктов питания, и является важным механизмом, обеспечивающим согласование экономических интересов производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

На основе анализа продовольственного рынка Орловской области разработана структурно - логическая схема товаропроводящей сети продовольственного рынка Орловской области (рис.2).

Актуальность обеспечения укрепления стабильности внутреннего продовольственного рынка, его устойчивого функционирования, необходимость принятия мер «по совершенствованию действующих механизмов реагирования на колебания на мировых рынках повышения цен, имея в виду, что - они эти механизмы - должны носить рыночный характер и незамедлительно применяться при ценовой ситуации на рынке» была определена в выступлении Председателя Правительства Российской Федерации В.В.Путина на совещании, которое проходило в мае 2008 года в Ессентуках (Российская газета. Центральный выпуск №4663 от 20 мая 2008 г.).

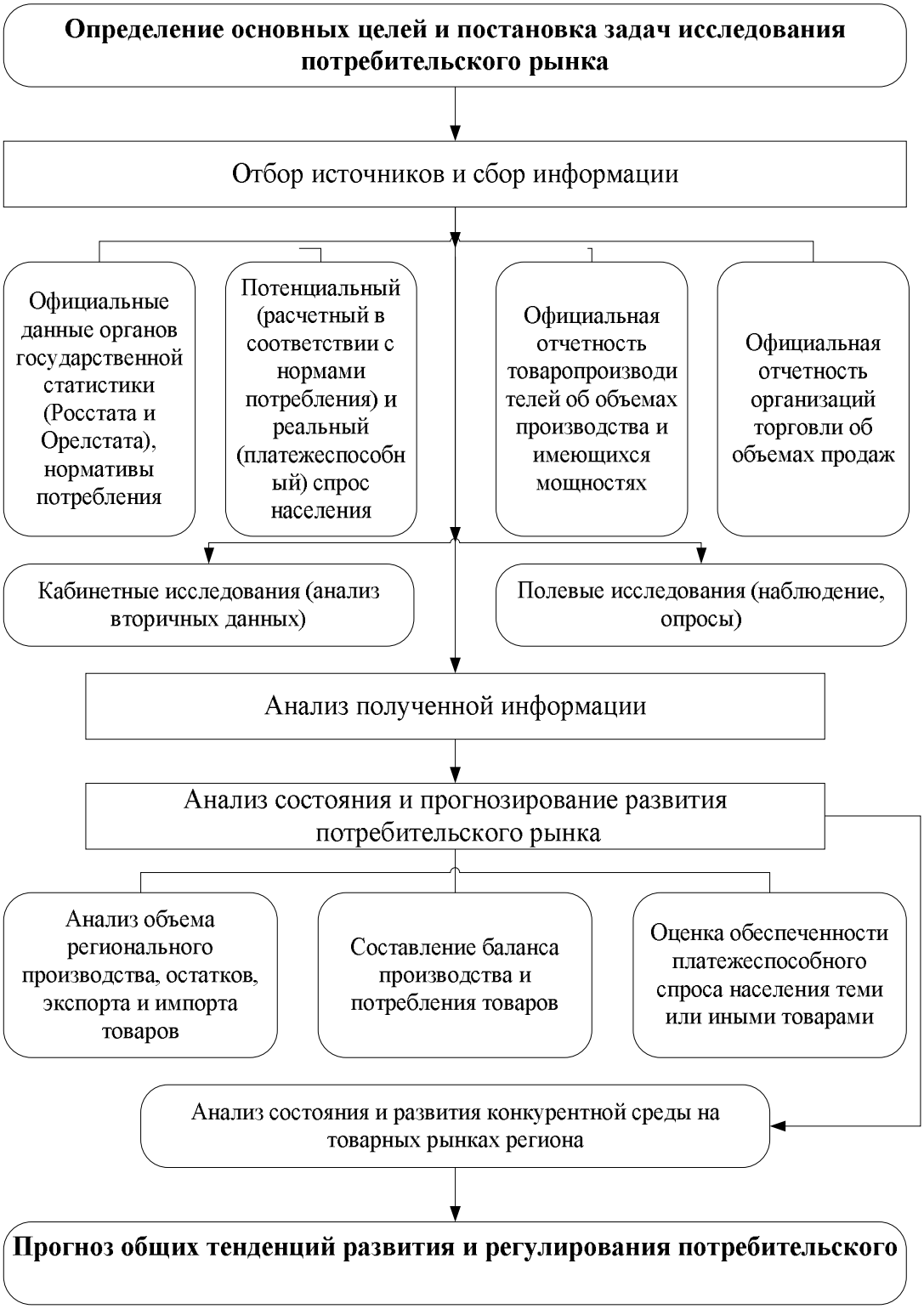


Рис. 1. Структурно-логическая схема исследования потребительского рынка региона

Рис. 2. Структурно - логическая схема товаропроводящей сети продовольственного рынка Орловской области

Распад централизованной системы распределения продовольственных ресурсов в России и затянувшийся процесс создания новой системы, соответствующей становлению и развитию рыночной экономики в условиях глобализации международных отношений, привели к снижению предложения сельскохозяйственной продукции отечественного производства, к появлению неформальных теневых институтов в этой сфере. Данные процессы сопровождались возрастанием роли посреднических структур, сложностями сбыта продукции и последовательному вытеснению местных сельхоз- и товаропроизводителей, увеличением издержек в связи с ростом неопределенности и нестабильности процесса взаимодействия между субъектами рынка различных уровней. В этих условиях стало очевидным, что чисто рыночный механизм не может в полной мере обеспечить создание справедливой конкурентной среды на продовольственных рынках, эффективность распределительных отношений в обществе, необходимый уровень продовольственной безопасности страны и продовольственной независимости отдельных регионов.

Поэтому возникает необходимость формирования определенных институциональных отношений для эффективного функционирования продовольственных рынков на основе развития конкуренции. Конкуренция на продовольственном рынке является значимым структурообразующим элементом. Именно она позволяет реализовать на товарном рынке повышение эффективности использования производственного и потребительского потенциалов региона. Помимо этого конкуренция является условием ориентации производителей на интересы потребителей, условием насыщения товарного рынка качественными конкурентоспособными товарами. Среди прочих рыночных институтов конкуренция характеризуется той специфической особенностью, что лишена свойств самоорганизации и устойчивости. Она не может быть ни результатом согласованных действий, ни следствием поведения хозяйствующих

субъектов, что указывает на необходимость регулирования самой конкуренции извне как условия ее сохранения.

В этих целях необходимо разработать и реализовать юридические, экономические, социальные, научно-технические и иные меры по обеспечению производства агропродовольственной продукции в достаточных количествах и при всеобщей доступности жизненно важных продуктов питания, предупреждению чрезвычайных продовольственных ситуаций, развитию и поддержанию конкурентной среды на продовольственных рынках регионов.

Состояние продовольственных рынков, развитие конкуренции и вопросы гарантированного обеспечения населения области высококачественными продуктами питания в необходимом количестве и ассортименте по доступным экономически обоснованным ценам были и остаются актуальными для органов власти Орловской области.

Резкий рост потребительских цен на продукты первой необходимости во втором полугодии 2007 года в России, вызванный общемировой тенденцией и рядом факторов развития внутреннего рынка страны, определил продовольственный комплекс как основу формирования системы продовольственной безопасности страны и залог стабильности социально-экономического развития регионов. Администрацией Орловской области своевременно был принят комплекс мер организационного и нормативно-правового характера по недопущению необоснованного роста цен и дефицита основных видов продуктов питания в регионе, обеспечению бесперебойных и гарантированных поставок на потребительский рынок социально значимых продуктов питания в полном объеме и по доступным ценам.

Несмотря на положительную тенденцию роста объемов выпуска продуктов питания отечественными товаропроизводителями, ситуация на продовольственных рынках остается сложной. Отдельные предприятия испытывают недостаток оборотных средств, сложности в обеспечении сырьем, трудности с реализацией продукции и находятся в условиях высокой зависимости от конъюнктуры внешних продовольственных рынков. Одной из основных проблем, сдерживающих развитие производства, является низкая конкурентоспособность выпускаемой продукции. В сложившихся условиях значительно возрастает влияние фактора уровня развития конкуренции на региональных продовольственных рынках на стратегическую и инвестиционную привлекательность основных товаропроизводителей области, а также устойчивое развитие региональной агропродовольственной системы. Важнейшей формой поддержки конкуренции на продовольственном рынке является целенаправленная структурная политика, включающая в себя институт регулирования барьеров выхода сельхоз- и товаропроизводителей области на продовольственный рынок, реализация разумной политики демонополизации экономики и создания конкурентной среды на товарных рынках.

Это может быть осуществлено на основе программно-целевого метода, применение которого позволит обеспечить оптимальное решение проблемы и рационально использовать ресурсы. Эффективность программно-целевого метода обусловлена его системным, интегрирующим характером, что позволит сконцентрировать ресурсы на приоритетных направлениях развития конкуренции на продовольственных рынках области, а также формированием системы индикаторов и показателей, позволяющих оценить эффективность реализации этих мероприятий в установленные сроки реализации Программы. В этой связи в рамках протокола совещания у председателя Правительства Российской Федерации от 22.10.2007 № ВЗ-П9-10 пр и поручения Правительства Российской Федерации от 8 мая 2008 года № КА-П11-2914 субъектам Российской Федерации поручено разработать региональные программы развития конкуренции на региональных продо-

вольственных рынках на 2009-2011 гг. (далее- Программы).

Программы, по нашему мнению, должны представлять собой систему комплексных мероприятий, направленных на формирование институциональной среды для динамичного и устойчивого развития и поддержания конкуренции на продовольственных рынках региона, пресечение недобросовестной конкуренции, устранение избыточных барьеров при сбыте сельхозпродукции, произведенной на региональных рынках, повышение качества и конкурентоспособности продукции сельхоз- и товаропроизводителей области, повышение эффективности использования производственного потенциала агропродовольственного комплекса области.

Программы также должны предусматривать подчинение процессов развития конкуренции на продовольственных рынках области следующим основным требованиям:

1) направленность процессов развития конкуренции на решение актуальных проблем населения и экономики области через оптимизацию конкурентной среды, защиту прав и интересов потребителей, структурные преобразования и повышение эффективности экономики;

2) системность решения задач и согласованность мер развития конкуренции на продовольственных рынках с решением задач по другим направлениям развития и совершенствования экономики региона;

3) увязывание решения проблем федерального, регионального и муниципального уровней;

4) учет факторов интеграции российской экономики в мировую систему хозяйства, необходимости формирования для зарубежных поставщиков товарных рынков в сочетании с разработкой мер по защите отечественных товаропроизводителей;

5) гласность проводимых мероприятий и результатов выполнения Программы.

При этом основной целью разрабатываемых программ должно стать создание институциональной среды для развития конкуренции на продовольственных рынках области в интересах гарантированного обеспечения населения области высококачественными продуктами питания в необходимом количестве и ассортименте по доступным экономически обоснованным ценам.

Для достижения указанных целей потребуется решение следующих задач:

1) проведение анализа состояния и условий развития производства продовольственных товаров предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности и сельскохозяйственными отечественными, в том числе областными товаропроизводителями;

2) проведение анализа потребления и оценки уровня обеспеченности покупательского спроса населения на основные продукты питания товарами областных товаропроизводителей;

3) формирование нормативно - правовой базы, информационного, методического, организационного и кадрового обеспечения, а также необходимых механизмов реализации процессов для динамичного и устойчивого развития и поддержания конкуренции на продовольственных рынках региона;

4) осуществление постоянного мониторинга за состоянием конкурентной среды и ситуации на продовольственных рынках области;

5) пресечение недобросовестной конкуренции на продовольственных рынках;

6) устранение избыточных барьеров при выходе на потребительский рынок и сбыте сельхозпродукции и продуктов питания отечественных, в том числе областных товаропроизводителей;

7) обеспечение баланса интересов крупных, средних и малых предпринимателей;

8) совершенствование системы размещения государственного и муниципального заказа для нужд области;

9) повышение конкурентоспособности продукции отечественных, в том числе областных сельхоз- и товаропроизводителей;

10) внедрение инновационных технологий и системы менеджмента качества в сельскохозяйственных организациях и на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности области;

11) повышение эффективности использования производственного потенциала агропродовольственного комплекса области;

12) стабилизация цен на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие;

13) насыщение потребительского рынка области качественными и безопасными продуктами питания в широком ассортименте в пределах территориальной и ценовой доступности;

14) развитие сотрудничества в области подготовки молодых специалистов и повышения квалификации имеющихся кадров с ведущими учебными заведениями области для организаций агропродовольственного комплекса региона.

В целях реализации поставленных задач необходимо предусмотреть разработку мероприятий развития конкурентной среды на региональных продовольственных рынках по следующим направлениям:

1) совершенствование нормативно-правового обеспечения развития конкуренции на продовольственных рынках;

2) экономические и организационные меры по развитию конкуренции на продовольственных рынках, повышению конкурентоспособности продукции отечественных, в том числе областных сельскохозяйственных товаропроизводителей, организаций пищевой и перерабатывающей промышленности;

3) реализация инвестиционных проектов развития продовольственных рынков;

4) информационное обеспечение и целевое адвокатирование на продовольственных рынках;

5) предупреждение и недопущение создания административных барьеров при перемещении продовольственных товаров в региональном обороте, а также ликвидация барьеров в межрегиональном обороте.

Для оценки хода и результативности решения поставленных задач по ключевым направлениям развития конкуренции на продовольственных рынках, определения ее влияния на социально-экономическое развитие региона предлагаются следующие целевые показатели:

1) создание условий для развития конкуренции на продовольственных рынках региона;

2) насыщение продовольственных рынков области доступными, качественными и безопасными продуктами питания в широком ассортименте и по экономически обоснованным ценам;

3) объем реализации продовольственных товаров;

4) стабилизация цен на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие;

5) повышение качества и конкурентоспособности продукции товаропроизводителей области;

6) реализация инвестиционных проектов по реконструкции и строительству новых объектов сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, объектов торговли области.

7) повышение степени загрузки производственных мощностей производителей продовольствия в регионе;

8) развитие инфраструктуры продовольственного рынка и обеспеченность населения региона торговыми площадями;

9) создание отраслевых ассоциаций и союзов сельскохозяйственных товаропроизводителей, организаций пищевой и перерабатывающей промышленности, повышение их статуса и роли в регулиро-

вании рынков продовольствия и сельхозпродукции;

10) повышение качества подготовки специалистов для отраслей агропродовольственного комплекса и потребительского рынка области.

Предложенные целевые показатели Программы доступны для определения, совместимы с аналогичными федеральными показателями и соответствуют задачам программ развития конкуренции на продовольственных рынках субъектов Российской Федерации.

Развитие и совершенствование конкурентных отношений между хозяйствующими субъектами на региональных продовольственных рынках в настоящее время является актуальной необходимостью и служит необходимым условием для эффективного воздействия рыночных механизмов на решение ряда задач социально-экономического развития субъектов Российской Федерации и повышения жизненного уровня населения:

1) создание условий, обеспечивающих поступательный устойчивый экономический рост экономики регионов;

2) повышение экономической эффективности и социальной ответственности деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих деятельность на региональном потребительском рынке;

3) стимулирование увеличения объемов производства и повышение конкурентоспособности продукции агропромышленного комплекса регионов и увеличения доли продукции собственного производства на продовольственном рынке при выполнении условий антимонопольного законодательства;

4) создание условий, обеспечивающих стабилизацию цен на основные социально значимые продукты питания.

Обеспечение устойчивого функционирования продовольственного рынка как основного элемента в структуре потребительского рынка в условиях глобализации мировой экономики в настоящее время должно быть основано на формировании эффективной торговой политики, прогнозировании развития рынков продовольствия и создания сценариев их развития в тех или иных ситуациях, проведения эффективной ценовой политики.

Получено 02.03.2009

L.Borisoglebskaya, doctor of economics, professor, KurskSTU

V.D.Kochergina, administration of commerce and consumer resources of department of an agrarian policy of the Oryol region

STRATEGIC PRIORITIES OF A REGIONAL POLICY ON MAINTENANCE OF STEADY FUNCTIONING OF THE FOOD MARKET IN THE CONDITIONS OF ECONOMIC GLOBALIZATION

In work essentially new approach to an estimation of a role of the consumer market of the region, based on revealing of "points" of intensive development of the food market as its basic element is offered. Formation of the effective commercial policy based on forecasting of development of the markets of the foodstuffs and creation of scenarios of their development in those or other situations, carrying out of an effective price policy, performance of actions of the regional program of development of a competition in the food markets should become a strategic vector of a regional policy in sphere of development of the food market of region in the conditions of economic globalization.

Keywords: *consumer market, region food market, scheme of research of the region consumer market, program-target method of development of a competition.*

УДК 332, 330.332.21

Г.Г. Скулова, (e-mail:)

Т.А. Беляева, (e-mail:)

Э.Н. Кузьбожев, (e-mail:)

АКУПУНКТУРА СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ*

Предложен подход к точечному приложению капитальных вложений в основные фонды системных производственных образований.

***

* Исследование выполнено в рамках внутривузовских грантов КурскГТУ № 1.77.09 П/54, № 1.77.09 П/57 на поддержку выполнения исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники КурскГТУ 2009.

После перехода России к рыночным отношениям сократилось число инструментов государственного регулирования и одновременно возникли сомнения: имеет ли смысл говорить об «управлении» структурами† региональных экономик в условиях рынка; во-вторых, что эффективнее: вмешательство государства в экономические процессы или самоорганизация последних? На первый вопрос авторы отвечают положительно. При ответе на второй вопрос допускается возможность самоорганизации, но для этого требуется значительное время, которое может даже превышать временной период производства энтропии в экономическом (хозяйственном) пространстве.

Термин «управление» в рыночных условиях следует использовать ограниченно; более уместны понятия «регулирование» и «коррекция» экономических процессов, в том числе структуры экономики. Государственным (или рыночным) воздействием можно направлять экономику в желаемом направлении, трансформировать‡. Но при этом система органов власти должна быть адекватна производственной системе§. Сопоставим основные изменения в производственной структуре экономики Курской области и изменения в организационной структуре исполнительной власти региона в конце 20 – начале 21 веков.

После начавшихся в 1991 году процессов фактического распада СССР как единого государства в России начался системный экономический кризис. Следствием этого стал очередной виток трансформационных изменений в региональном производстве вообще и промышленности в частности. Тем не менее

† Структуру экономики региона можно охарактеризовать с различных точек зрения: экономической, социальной, отраслевой, территориальной, природно-ресурсной, организационной. Структура (от лат. structura - строение, расположение, порядок) - взаиморасположение и связь составных частей, элементов чего-либо, строение. Под организационной структурой управления регионом следует понимать упорядоченную совокупность взаимосвязанных органов исполнительной власти, обеспечивающих функционирование и развитие региона. Структура органов управления должна быть ориентирована на решение следующих вопросов: «что» надо иметь к какому-то моменту времени в данном регионе; «что» может появиться под влиянием рыночных стимуляторов; «что» может исчезнуть под влиянием дестимуляторов.

‡ Трансформация - преобразование, изменение вида, формы, существенных свойств чего-либо.

§ Под производственной системой авторы понимают совокупность видов экономической деятельности (отраслей или страт экономики), основным источником дохода которых является материальное производство и реализация готовой продукции. Материальное производство - процесс превращения материальных ресурсов в готовую продукцию.

принципиальных изменений в структурах регионального управления в это время не произошло.

Сложившаяся к настоящему времени система управления экономикой Курской области организована согласно местному Закону. В результате в регионе установилась исполнительная власть во главе с Администрацией области. В ней функционируют комитеты, регулирующие отдельные блоки хозяйства, но системного управления экономикой как не было ранее, так нет и до сих пор. К примеру, управление отраслями материального производства распределено между несколькими заместителями председателя Правительства. Отрасли экономики, управление которыми сосредоточено в отдельных комитетах, имеют больше возможностей для развития; в конечном счёте это сказывается на долях отраслей в общем объёме регионального продукта.

На рисунке 1 приведён фрагмент предлагаемой авторами альтернативной структуры региональных исполнительных органов. В комитете обрабатывающих производств желательно выделять группы специалистов, курирующих развитие каждого вида экономической деятельности. Своеобразным информационно-аналитическим центром станет комитет индикативного планирования (КИП). К его функциям авторы вернутся позднее, после изложения некоторых деталей, полезных для лучшего их уяснения.

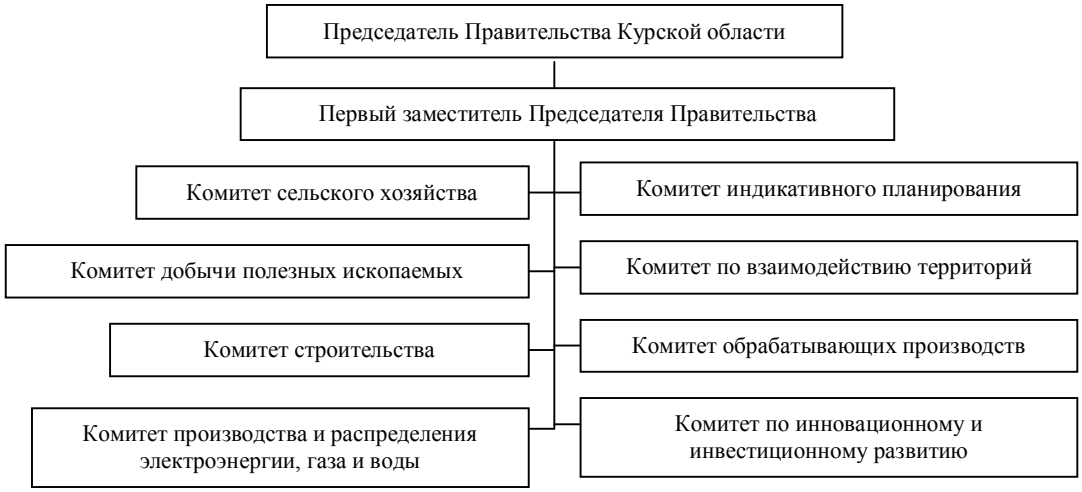


Рис.1. Фрагмент альтернативной структуры органов исполнительной власти Курской области

Индикативное планирование (ИП) – это совокупность процедур согласования (координации) процессов: макропланирования, представленного в прогнозах, бюджетных планах и макропрограммах, разрабатываемых и осуществляемых государством; мезопланирования, воплощаемого в прогнозах, бюджетных планах и программах региональных и местных властей; микропланирования, реализуемого в планах предприятий. Рыночные реформы в России, естественно, актуализируют изучение соответствующего опыта и последующее его использование в подготовке индикативных показателей развития региональной экономики.

Понятно, что для регулирования структуры экономики необходим постоянный анализ (диагностика) ситуации. Администрация должна знать тенденции развития экономики, чтобы адекватно воздействовать на неё; должна понимать, каковы будут последствия конкретного изменения в структуре экономики, предвидеть динамику изменений системных образований, уметь их регулировать и корректировать.

В 20-м веке появилась оригинальная ветвь в «дереве наук» - экономическая физика (сокращенно – эконофизика). Пионером в этой ветви наук мы считаем В.Е. Вершина (в 70-е годы 20 века он за-

нимал должность руководителя структурного подразделения в отраслевом НИИ общесоюзного министерства промышленности средств связи). Экономофизика дала «новое дыхание» исследованиям динамики социально-экономических систем. Но авторы статьи убеждены, что «новое дыхание» могла бы дать и экономохимия (т.е. экономическая химия). Например, для изучения трансформационных процессов в структуре экономики полезны фундаментальные положения, десятилетиями используемые в органической и неорганической химии[*].

В региональной производственной системе самым мелким элементом является предприятие (своеобразный атом). Известно, что атомы могут объединяться в более крупные частицы – молекулы. Соответственно, все элементы экономики региона под влиянием различных сил могут объединяться (связываться) в более крупные системные производственные образования. Каждая региональная производственная система может обладать собственным оригинальным строением, а оно зависит от количества и типов атомов-предприятий, их связей с другими элементами (атомами и молекулами). Строение должно определять свойства системных образований[†] (и наоборот).

На экономическом факультете Курского государственного технического университета создана модель табличной формы учёта территориальных системных образований (СО)[‡] (её прототипом послужила периодическая таблица Д.И. Менделеева). В колонках (группах) этой таблицы приводятся шифры СО с монопольными и (или) финансовыми связями (ассоциация, консорциум, альянс, синдикат, картель, пул, конгломерат, концерн, трест, промышленный холдинг, финансово-промышленная группа и т.п.,…, комплекс[§]); в строках (периодах) – страты территориальной производственной системы; таким образом, в клетках таблицы размещаются конкретные СО, принадлежащие к определенной страте и организационной форме. С течением времени СО может не изменить первоначальную структуру либо изменить (обрести новые связи или, наоборот, утратить их). И тогда это приведёт к изменению его первичной формы и возможному перемещению в другую клетку таблицы. Подобные явления считают трансформациями, что позволяет называть разновидности СО трансформами (от позднелат. trans – перемена, преобразование, превращение, forma – вид, форма).

В реальном регионе, где уже функционируют многие предприятия, каждое из них будет занимать конкретное место в такой таблице; чем предприятие крупнее (тяжелее)[**], тем больший порядковый номер в таблице оно будет иметь.

Всем формам СО присущи целостность, иерархичность строения, структуризация, но проявляться эти свойства могут по-разному в каждом отдельном случае. Со временем организационная форма

---

[*] Например, использовать возможности, предоставляемые классификацией химических элементов (периодической системой), предложенной Д.И. Менделеевым.

[†] Для удобства изложения нашей идеи производственные предприятия и объединения названы системными образованиями (СО).

[‡] Дополнительная информация содержится в монографии Кузьбожева Э.Н., Смирнова М.А., Беляевой Т.А., Козьевой И.А. «Структурная трансформация экономики (системный анализ проблемы)». Курск, 2008.

[§] Создание комплексов, согласно расчётам авторов (см. [1]), в принципе, экономически выгодно, хотя и обладает высоким риском невыполнения производителями в необходимые сроки объёмов поставок сырья, материалов и оборудования. Поэтому выбор варианта развития региона должен учитывать сбалансированность между уровнями «комплексности» и «экономической безопасности».

[**] Тяжесть (легкость) предприятия – показатель, отражающий стоимость основных производственных фондов предприятия, а следовательно - фондоотдачу, фондоёмкость, численность рабочих и т.д.. В этом контексте можно предполагать: чем предприятие крупнее, тем оно и тяжелее.

трансформы может измениться, что приведёт к возникновению новых свойств СО.

В структуру СО могут входить отдельные предприятия-партнёры как элементы единого регионального и межрегионального производственных процессов и совместные органы управления. Центром управления может быть коллективный орган управления* объединённым капиталом. Текущую аналитическую и прогнозную работу целесообразно поручать правлению СО; оно и будет создавать рабочие подразделения.

Наш анализ позволил определить главные причины объединения предприятий в составе СО: стремление увеличить и (или) закрепить долю рынка, обеспечить доступ на рынок; дефицит собственных финансовых ресурсов; желание снизить издержки производства, создать эффект масштаба производства; ориентация на доступ к новым видам ресурсов и технологий; стремление к объединению всех стадий технологического процесса готовой продукции; возможность получения синергетического эффекта; снижение рисков в основной деятельности; объединение усилий для реализации науко- и капиталоёмких проектов, разработки месторождений; унификация цен на продукцию, структуру и содержание расчётов; возможность осуществления совместной деятельности по реализации продукции, освоения новых рынков и (или) раздела рынков сбыта; возможность «сбить» цены на сырьё, материалы и т.д.; стремление к полному или частичному уничтожению конкуренции и получению монопольной прибыли; возможность влиять на изменения курса акций; лоббирование интересов в правительстве и законодательных органах.

Проблемы оценки структурной организации региональной экономики не могут быть решены без совершенствования статистического учета. Подход к регулированию структуры региональной экономики, обсуждаемый в этой статье, опирается на информацию, которая не содержится в статотчетности ОКВЭД или ОКОНХ, для ее составления нужны сведения о СО и стратах. Альтернативой может стать стратифицированный подход и иная классификация, отличная от ОКОНХ и ОКВЭД.

Общероссийский Классификатор Отраслей Народного Хозяйства (ОКОНХ) был характерен для периода развития советской экономики. Этот классификатор использовался более 30 лет (был принят 1 января 1976 г.).

В начале 21 века российские хозяйственники посчитали, что ОКОНХ уже не обеспечивает достоверного отражения хозяйственной инфраструктуры страны, что при подготовке международных экономических сопоставлений предварительно следовало проводить трудоемкие пересчеты. Было принято решение о представлении статистической информации в разрезе видов экономической деятельности (ВЭД) в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД)†.

Форма статистической отчетности должна конструироваться синхронно, быть частью методики регулирования экономических и социальных процессов. Это – аксиома, и она известна почти всем экономистам, соприкасающимся с научной тематикой. Реальность, к сожалению, иная: почти все происходило «строго на-

* Коллективный орган управления – орган управления, собирающийся для решения наиболее важных вопросов управления. В его состав входят представители всех предприятий, функционирующих в СО. Орган может функционировать эпизодически (Совет директоров, Общее собрание акционеров).

† Государственный комитет Российской Федерации по статистике приказом от 07.12.2001 г. №454 ст. «О принятии и введении в действие ОКВЭД» объявил датой введения в действие Общероссийского классификатора видов экономической деятельности 1 января 2003 года.

оборот», сперва конструировалась информация, затем – методика.

Классификация ОКОНХ достаточно скоро стала понятна пользователям и, прежде всего, учёным, которые познали её возможности, научились их применять в научных исследованиях.

Главным минусом ОКОНХ, по нашему мнению, было использование понятия «чистая отрасль». Наверное, не всем гражданам известно, что это – абстракция, что «чистую отрасль» статистики вычленяли из первичных документов, характеризовавших деятельность «хозяйственных отраслей»[*]. В связи со сказанным возникает вопрос: «а нельзя ли «минус» превратить в антипод, сделать недостаток достоинством. Например, использовать в расчётах результаты, формируемые деятельностью «хозяйственных отраслей» непосредственно.

Поясним эту мысль на примере. В региональной производственной системе функционирует предприятие-атом, относимое к «хозяйственной отрасли». Затем оно укрупняется, но новая трансформа по-прежнему остаётся элементом той же «хозяйственной отрасли», так как в её производственной деятельности доминирует прежняя специализация, выпускается тот же продукт, который изначально производился предприятием-атомом, хотя, возможно, и в больших объёмах – иначе не было бы нужды в создании корпорации.

Второй пример. В Курской области функционируют несколько промышленных ядер. Наиболее значимые среди них – предприятия, созданные на базе Курчатовской АЭС и Михайловского горнообогатительного комбината. Соответственно возникли промышленные узлы, включившие в свои структуры множество сопряженных производств. Большинство предприятий, функционирующих в двух главных региональных промузлах, относятся либо к «хозяйственной отрасли» «Электроэнергетика», либо к «хозяйственной отрасли» «Чёрная металлургия».

Третий пример. Допустим, что сопряженные производства (и соответствующие предприятия) в каждом узле возникали не одномоментно, а по мере необходимости, то есть первичное предприятие-атом трансформировалось в молекулу в течение некоего периода (т.е. как бы «двигалось» слева направо по строке сводной таблицы, схематично изображённой на рис. 2). При этом региональный орган государственной статистики четыре раза в год должен вычленять из трансформы «чистые отрасли», а практические менеджеры (например, служащие комитетов регионального правительства) формировать управленческие решения уже по данным «чистых отраслей»… Наверное, это не совсем удобно; естественнее, по нашему мнению, прорабатывать решения, оперируя с информацией, характеризующей деятельность самих «хозяйственных отраслей».

Вот мы и подошли к главному – сущности классификации, понятной и удобной широкому кругу пользователей. Такая классификация должна базироваться на элементах реальной экономики, но она же должна обеспечивать результаты, не худшие, чем ОКОНХ или какая-то иная, «искусственная», классификация.

В принципе, мы объяснили суть стратифицированного подхода к отображению региональной производственной структуры. Такая структура включает элементарные и корпоративные элементы – трансформы, находящиеся на разных стадиях движения; саму классификацию можно назвать «стратифицированной».

---

[*] Чистая (или технологическая) отрасль — условная отрасль, которая объединяет все производство отраслевого продукта независимо от ведомственной подчиненности предприятий (в т. ч. и не специализированных на производстве именно этого продукта). Хозяйственная отрасль – совокупность предприятий, специализированных на выпуске отраслевого продукта; такие предприятия могут создавать и продукты других отраслей (объёмы таких производств будут много меньше объёмов основного производства).

Если также учесть, что структура трансформ имманентна физике земной цивилизации, то их движение по клеткам сводной таблицы можно прогнозировать или регулировать в соответствии с поставленными целями.

Итак, стратифицированная классификация базируется на элементах, названных стратами*. Каждой страте присущи свои особенности, законы и принципы, характеризующие систему в целом и происходящие в ней процессы. В региональной экономике стратами можно считать совокупность производств (видов экономической деятельности) или территориальных элементов (муниципальных образований), экономических процессов и т.д.

Вернёмся к сводной таблице территориальных системных образований. Расположение периодов-строк в ней будет меняться в зависимости от времени и условий жизнедеятельности территории; допустимо, например, наиболее «лёгкие» страты размещать в первой строке (периоде), наиболее «тяжёлые» – в нижней строке (периоде).

Для составления подобных таблиц необходима информация о системных образованиях в стратах. В настоящее время российские учёные подобные сведения от госстатистики не получают. Но, в принципе, их составление возможно для любого региона. Они позволяют «обозревать» динамику структуры экономики и корректировать намечающиеся трансформации.

В реальной экономике организационные формы корпораций постоянно изменяются, поэтому роль каждого СО для производственной системы должна быть оценена региональным управленцем индивидуально, а прогнозируемый положительный эффект от образования СО должен быть поддержан региональными властями, отрицательный же – сведён на нет. Воздействие должно быть точечным. Образно говоря, уместно применять «рефлексотерапию» для экономики.

Рефлексотерапия (термин, применяемый в медицине; синонимы: иглоукалывание, иглотерапия, иглорефлексотерапия, акупунктура†) – комплекс методов лечения, который предполагает воздействие при помощи пальцев, игл, магнитных аппликаторов, прижиганий посредством лазера и электрических токов низкого напряжения на биологически активные точки человеческого тела (рефлексозоны, акупунктурные точки), расположенные в местах скопления нервных окончаний и сосудов.

Биоактивная точка – это многослойная структура, на разной глубине которой располагаются различные зоны, сообщающиеся с теми или иными системами органов. На каждую из этих зон можно воздействовать при помощи различных техник для достижения необходимого эффекта.

Большинство исследований по рефлексотерапии направлены на изучение отдельных сторон акупунктурного воздействия на организм; наиболее известными теориями механизма действия акупунктуры являются теории тканевой терапии, нормализации капиллярного кровотока, гистаминного выравнивания, электрические теории, термоэлектрическая концепция, биоэлектрические и информационно-энергетические теории, акупунктура как одна из разновидностей психотерапии и гипноза.

В настоящее время применяют два основных способа определения активных точек для иглоукалывания. В первом способе специалисты руковод-ствуются принципом топографии и выбором точек на территории, а в пределах территории - по некоторым её линиям. Во втором способе применяют принцип топографии точек по так называемой меридиональной системе [2].

---

* Страта - от латинского stratum – настил, слой.

† Акупунктура - от лат. acus - игла, punctio - колоть и прижигания.

Теории акупунктуры могут быть полезны при создании механизма трансформации структуры экономики. Предположим, что «объектом иглоукалывания» является стратифицированная экономическая система, тогда акупунктурной точкой выбирается отдельная страта (и даже отдельное СО в ней), воздействуя на которую можно достичь желаемого состояния системы.

Акупунктура в медицинском смысле – это точечное воздействие; в нашем случае – воздействие на конкретные элементы (СО) страты. Результатом такого воздействия будет импульс, инициирующий увеличение массы элемента. В свою очередь, этот импульс может вызвать движение СО в направлении повышения сложности его организационно-правовой формы посредством присоединения к нему других, более простых, производственных элементов страты. Трансформа может начать движение (слева направо) по строке сводной таблицы территориальных системных образований.

Такова вкратце сущность процедуры регулирования состояния региональной производственной системы.

Вернёмся к исходному положению акупунктуры – точечному воздействию на элемент страты. Применим модельный инструментарий для объяснения сути процесса. Вербальная модель сведена к следующей цепи экономических показателей:

$$K \to НЗС \to V \to F \to W, \qquad (1)$$

где K – стоимость капитальных вложений производственного назначения; $НЗС$ – стоимость незавершённого строительства; V – стоимость вводимых в состав действующих основных производственных фондов (ОПФ); F – стоимость действующих ОПФ; W – стоимость выбывающих ОПФ (т.е. выводимых из состава действующих ОПФ вследствие физического износа или морального старения).

Дадим интерпретацию (1): капитальные вложения «осваиваются» строительно-монтажными организациями, возникают производственные корпуса, приобретается и монтируется оборудование; на эти процессы требуется определённое время (средний срок строительства – ССС), появляется так называемое «незавершённое строительство»; последнее через интервал времени (ССС), необходимый для завершения строительства и монтажа оборудования, трансформируется в новые, вводимые основные производственные фонды - V; действующие фонды F по истечении срока эксплуатации (ССЭ) выбывают.

Ниже представим элементы этой вербальной модели тремя частными моделями (2) – (5).

$$НЗС_t = НЗС_{t-1} + K_t - V_t \qquad (2)$$

$$F_t = F_{t-1} + V_t - W_t \qquad (3)$$

$$V_t = НЗС_{t-1} / ССС \qquad (4)$$

$$W_t = F_{t-1} / ССЭ, \qquad \ldots(5)$$

где t – это текущий период времени; $t-1$ – период времени, предшествующий текущему.

Используя (2) – (5), рассчитаем на условных данных новую массу элемента страты. Исходные данные таковы:

$$K_t = 3; \quad НЗС_{t-1} = 5; \quad F_{t-1} = 15;$$

$$ССС = 3; \quad ССЭ = 10$$

$$НЗС_t = 5 + 3 - V_t; \; F_t = 15 + V_t - W_t;$$

$$V_t = \frac{5}{3} \approx 1,67; \; W_t = \frac{15}{10} = 1,5$$

С учётом полученных значений V_t и W_t, $F_t \approx 15,17$; $НЗС \approx 6,33$.

Вывод: получив импульс в форме конкретно приложенных капитальных вложений $K = 3$, трансформа увеличивает массу* основных производственных фондов на 0,17. Возможно последующее движение трансформы по периоду (т.е. слева направо по строке сводной таблицы). Ближайшей задачей органа управления должно быть выяснение необходимости подобного движения: если выявится

* Авторы не обсуждают здесь эффективность этих фондов, ограничиваются лишь их потенциальным значением (потенциалом организации).

его нецелесообразность (т.е. усложнения трансформы, утяжеления страты), в акупунктуре капитальными вложениями в данную трансформу потребности нет.

Трансформируя стратифицированную производственную систему по столбцу, можно создавать условия для утяжеления отдельных страт с целью создания «балласта»* экономики региона. Облегчённые страты «поднимутся» вверх по периоду (т.е. по колонке сводной таблицы), а утяжелённые – опустятся вниз.

В качестве «балласта» для экономики региона могут выступать ядрообразующие производства, в которых сконцентрированы значительные трудовые и финансовые ресурсы, и занимающие наибольшую долю в отраслевой структуре экономики региона по объёму основных фондов и выпуску продукции. Эти производства способны давать импульсы развития всей экономике региона.

Ядрообразующие производства будут самыми «тяжёлыми». Именно они образуют отдельную страту, своеобразный «балласт». Остальные производства условно также делятся на несколько страт.

Трансформирование структуры территориальной производственной системы можно осуществлять «утяжелением» «легких» производств. Процесс трансформации экономики региона не должен разрушать сложившиеся до этого основные системообразующие связи и порождать в его производственной системе волновые деформации; соответственно перемещение приоритетных производств из «легких» страт в более «тяжёлые» должно быть постепенным. Обратим внимание читателя на то, что возможен и обратный процесс – процесс «подъема»; он происходит при прекращении (либо резком замедлении) обновления основных производственных фондов предприятий.

Одним из возможных способов перемещения приоритетных производств в более «тяжёлые» страты и сопрягаемого с этим процесса повышения устойчивости экономики, по нашему мнению, является оптимизация структуры инвестиций в экономику региона с целью достижения необходимого объёма производства в пределах запланированных темпов роста [3].

Согласно нашим расчётам, наиболее «тяжёлыми» видами экономической деятельности Курской области являются: производство электроэнергии; добыча полезных ископаемых; сельское хозяйство; производство пищевых продуктов. Они и определяют устойчивость («балласт») экономики региона.

Завершая наше обсуждение особенностей подхода к трансформированию экономики, заметим, что действующий в начале 21 века в России механизм государственного регулирования пока лишен рычагов воздействия на региональные структурные изменения; в нем отсутствует индикативный элемент, рекомендующий приоритетные направления движения к эффективной структуре экономики.

После отказа от идеологии централизованного директивного планирования регулирование регионального производства исполнительной властью не должно быть навязчивым; меры воздействия на структуру экономики должны лишь повышать её устойчивость, быть экономически оправданными и взаимосвязанными.

Структура органа управления, сформированная с учётом обсуждаемой в статье идеи, позволит регулировать создание новых корпораций, если они необходимы для региона, или, наоборот, противостоять этому (в зависимости от целей развития). Новая структура должна соответствовать объекту управления, т.е. при существенном изменении сводной таблицы

* Экономика региона может противостоять влияниям извне и сохранять устойчивость благодаря «балласту»; в этом случае территориальная производственная система, подверженная трансформационным изменениям, может самостоятельно возвращаться в положение, не противоречащее традиционным представлениям об её эффективности.

(появлении новых СО в экономике региона, «утяжелении» страт) должна осуществляться и трансформация структуры региональных органов власти. Изучение СО позволяет предвидеть формирование новых элементов территориальных производственных систем. Эти знания следует использовать в работе органов власти, чтобы формировать адекватную систему управления.

Список литературы

1. Кузьбожев Э.Н. Смирнов М.А. Модель исследования комплексности систем // Экономический анализ: теория и практика. – 2008. - № 14 (119). – С. 31 – 35.

2. Самосюк И.З. Нетрадиционные методы диагностики и терапии Лысенюк В.П., Лиманский Ю.П. Киев: Здоровье, 1994. 240 с.

3. Смирнов М.А., Скулова Г.Г., Кузьбожев Э.Н. Устойчивость территориальных производственных систем / Известия Курского государственного технического университета. 2008. № 3. С. 117 – 122.

Получено 2.02.2009

G.G. Skulova, (e-mail:)

T.A. Belyaeva, (e-mail:)

E.N. Kuzbozhev, (e-mail:)

THE ACUPUNCTURE OF THE STRATIFIED INDUSTRIAL SYSTEMS

The approach to the dot appendix of capital investments in a fixed capital of system industrial formations is offered.

УДК 65.01

Ю.В. Вертакова, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Региональной экономики и менеджмента» КурсГТУ (e-mail: vertakova@rambler.ru)

Е.И. Почечун, аспирант, ассистент кафедры «Региональной экономики и менеджмента» КурсГТУ (e-mail: bursuchok@mail.ru)

ПОСТРОЕНИЕ КОММУНИКАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ МЕНЕДЖМЕНТА

В статье приводится методический подход к проведению самооценки предприятия,обосновывается целесообразность использования функциональной модели оценки менеджмента при выборе приоритетных направлений для улучшений системы управления на предприятии и повышении качества его деятельности. Рассмотрено применение функциональной модели при выявлении проблем и выборе приоритетного направления для действий по улучшению качества деятельности на ЗАО «Изоплит».

***Ключевые слова**: функциональная модель оценки менеджмента, качество, качество деятельности, коммуникационный профиль предприятия, система управления на предприятии.*

***

В настоящее время многие предприятия нуждаются в серьезной реорганизации подходов к ведению бизнеса и изменения методов управления. В современных условиях хозяйствования оценка деятельности предприятия является отправной точкой для его устойчивого развития. По нашему мнению, самооценка как инструмент управления позволяет получить всестороннюю картину деятельности компании, узнать, удовлетворены ли ее потребители, персонал, поставщики, общество, и на этой основе определить приоритетные направления для улучшений. Организационная самооценка способствует систематизации и структурированию

менеджмента компании, позволяет проследить динамику улучшений и построить самообучающуюся организацию на принципах постоянного совершенствования.

В результате анализа ряда современных подходов к организационной самооценке, их эффективности в стратегиях улучшения качества деятельности крупных и малых предприятий, мы пришли к выводу, что будет целесообразным применение методики «Функциональной модели оценки менеджмента» - «Management Functional Assessment Model» (MFAM). Такая точка зрения объясняется тем, что данная методика разработана с учетом российских условий и позволяет руководителям проанализировать не столько бизнес-процесс, сколько свою деятельность по управлению организацией в целом, выявить сильные и слабые стороны, наметить области первоочередных улучшений, проследить динамику улучшений.

В основе MFAM лежат шесть основных функций управления: планирование, организация, мотивация, контроль, координация и коммуникация. Первые пять функций менеджмента соответствуют пяти оценочным критериям модели и формируют структуру управления, которая, в свою очередь, определяет характер взаимосвязей организации, т.е. ее коммуникацию. Согласно модели, самооценка предприятия проводится путем анкетирования. Вопросы анкеты экспресс-оценки разделены на пять групп в соответствии с критериями модели, 25 вопросов соответствуют 25 оценочным категориям. Экспертный анализ каждой из 25 категорий предполагает пять вариантов оценки управленческой деятельности в организации (табл. 1) [1, с. 24].

Таблица 1

Варианты оценки управленческой деятельности в организации

Оценка, балл	Состояние оценочной категории
0	Деятельность не ведется
1	Деятельность ведется непостоянно, от случая к случаю
2	Деятельность ведется частично, в зависимости от ситуации
3	Деятельность ведется постоянно и систематически
4	Деятельность ведется максимально эффективно (эталонный уровень)

Оценка каждого из пяти критериев и системы управления в целом вычисляется, исходя из средней оценки по предприятию.

Уровень развития системы управления организации определяется общей оценкой текущего состояния менеджмента. В рамках методологии нашей функциональной модели принято выделять пять уровней развития (зрелости) менеджмента организации (табл. 2).

Таблица 2

Уровни развития менеджмента организации [2. с. 24]

Уровень	Оценка	Характеристика состояния менеджмента
I	(0-20)	- Управление ведется бессистемно, цели не определены, либо слишком расплывчаты. Для дальнейшего развития необходимо в корне пересмотреть принципы ведения бизнеса
II	(21-40)	- Система менеджмента имеет потенциал для развития, однако эти возможности реализуются слабо. Руководству необходимо, проявив инициативу, отчетливо определить цели и разработать стратегию развития системы менеджмента на основе качества

III	(41-60)	- Система менеджмента на предприятии сформировалась. Необходимо акцентировать внимание на оптимизации бизнес-процесса и улучшении качества на каждом его этапе. Совершенствуя систему управления, следует учитывать значимость потребителя и значимость персонала
IV	(61-80)	- Постоянное совершенствование качества менеджмента ведется по большинству направлений. Необходимо поддерживать динамику улучшений и начать преобразование оставшихся проблемных областей, используя бенчмаркинг и другие стратегии совершенствования
V	(81-100)	- Достигнуты максимальные результаты по всем направлениям управленческой деятельности, система менеджмента является эталонной

Особенностью данного функционального подхода, на наш взгляд, является то, что оценка менеджмента производится не только руководителями, менеджерами различных уровней, но и простыми работниками, т.е. теми, кто выполняет управленческие решения.

Преимущество двусторонней системы оценки состоит в возможности определить, насколько совпадает мнение руководителей о положении дел на предприятии с мнением работников. Оценка руководителей ($I_{рук}$) по каждому из пяти критериев и общая оценка сравниваются с соответствующей оценкой работников ($I_{раб}$), и вычисляется коэффициент адекватности менеджмента:

$$К_{а.м.} = (I_{рук} - I_{раб})/4, \quad (1)$$

где 4 — максимально возможная оценка.

Важным элементом анализа в системе самооценки на базе MFAM является определение коэффициента согласия в коллективе ($К_{с.к.}$), отражающего полярность мнений внутри организации. По каждому показателю рассчитывается разброс оценок, сделанных работниками:

$$К_{с.к.} = n\sum(I_{раб_i})^2 - (\sum I_{раб_i})^2 / n^2, \quad (2)$$

где n — число опрашиваемых работников;

$I_{раб}$ — оценка работника;

i— номер вопроса.

Анализ ответов работников дает возможность выявить зоны единства и полярности мнений в коллективе. Зона единства определяется значением коэффициента согласия от 0 до 1. В зоне полярности значение $К_{с.к}$ — соответственно между 1 и 4.

Методика MFAM была применена на практике при проведении самооценки ЗАО «Изоплит», персонал которого составляет 303 человека. В анкетировании приняли участие 140 работников (51,1%) и 25 (86,2%) менеджеров. По результатам анкетирования, вследствие анализа и обработки полученной информации, была сформирована следующая итоговая анкета, отражающая сложившуюся на предприятии ситуацию (табл. 3).

Таблица 3

Результаты самооценки на ЗАО «Изоплит»

Вопрос (категория)	Максимально возможный балл	Средняя оценка, балл		
		менеджеры ($I_{рук.\ n}$)	работники ($I_{раб.\ n}$)	средний балл ($I_{ср.\ n}$)
Критерий 1 «Планирование»				
1. Установлена ли цель организации, ясно ли определены стратегические и текущие задачи?	4	3,92	2,18	3,05
2. Производится ли сбор и анализ данных о потребителях?	4	3,28	3,00	3,14

3. Отчетливо ли разделены сферы деятельности на предприятии?	4	3,08	3,09	3,09
4. Анализируется ли на предприятии информация о конкурентах и опыт других компаний?	4	3,16	2,36	2,76
5. Рационально ли распределяются ресурсы предприятия: материальные, людские, финансовые, информационные?	4	3,08	2,33	2,71
Итого по критерию	20	16,52	12,97	14,74
Критерий 2 «Организация»				
6. Понятна ли организационная структура предприятия?	4	3,08	2,39	2,74
7. Существуют ли документы и стандарты предприятия, регламентирующие должностные обязанности и рамки ответственности для отдельных подразделений и каждого работника?	4	3,88	3,00	3,44
8. Создаются ли условия для совершенствования и развития предприятия?	4	3,00	2,42	2,71
9. Эффективно ли организован процесс производства продуктов (услуг)?	4	3,24	2,36	2,80
10. Привлекательны ли для потребителя производимые продукты (услуги)?	4	3,04	2,24	2,64
Итого по критерию	20	16,24	12,42	14,33
Критерий 3 «Мотивация»				
11. Высоки ли лидерские качества руководителей организации?	4	3,84	3,18	3,59
12. Создаются ли в компании условия для обучения и развития работников?	4	2,92	2,36	3,05
13. Удовлетворены ли личные потребности работников?	4	3,12	1,39	2,74
14. Участвуют ли работники в деятельности по развитию предприятия?	4	2,44	2,42	1,92
15. Удовлетворены ли работники результатами своего труда?	4	3,16	3,36	2,79
Итого по критерию	20	15,48	12,70	14,09
Критерий 4 «Контроль»				
16. Существует ли на предприятии система оценки качества процесса производства (обслуживания)?	4	3,68	3,36	3,52
17. Существует ли на предприятии система оценки полученных результатов?	4	3,68	3,33	3,51
18. Учитываются ли мнения и пожелания клиентов в работе предприятия?	4	3,00	2,33	2,67
19. Оценивается ли эффективность использования ресурсов на предприятии?	4	2,28	1,94	2,11
20. Соответствуют ли полученные результаты поставленным целям организации?	4	3,04	2,27	2,66

Итого по критерию	20	15,68	13,24	14,46
Критерий 5 «Координация»				
21. Существует ли на предприятии эффективная система управления?	4	3,04	3,27	3,16
22. Установлены ли внутренние связи между подразделениями организации?	4	3,08	3,42	3,25
23. Проводится ли работа по урегулированию и предотвращению конфликтных ситуаций?	4	2,32	1,39	1,86
24. Производится ли корректировка и уточнение планов и задач организации?	4	2,28	2,00	2,14
25. Применяются ли новые информационные и телекоммуникационные технологии в работе предприятия?	4	2,28	1,45	1,87
Итого по критерию	20	13,00	11,55	12,27
Общая оценка менеджмента	100	76,92	62,88	69,90

Для наглядного представления результатов оценки нам, кажется, целесообразным использовать пентаграмму, на которую может быть наложен коммуникационный профиль организации, построенный с учетом каждого из пяти оценочных критериев функциональной модели.

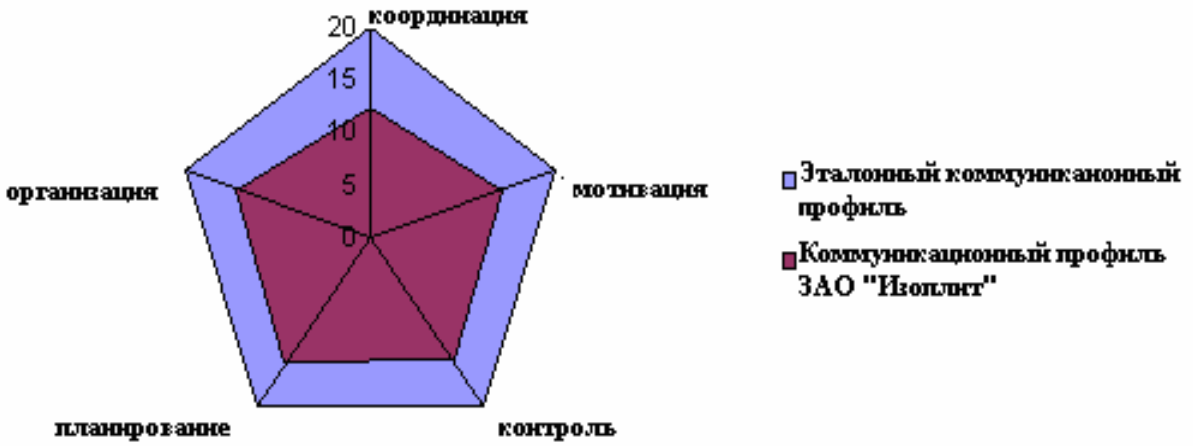


Рис. 1. Коммуникационный профиль ЗАО «Изоплит»

Коммуникационный профиль ЗАО «Изоплит» свидетельствует о том, что по функции «координация» получены самые низкие оценки, из чего следует, что дальнейшие планы руководства по улучшению системы управления должны в первую очередь затрагивать это направление.

Общая оценка системы управления составила 69,9 баллов, на основании чего нами были сделаны выводы о постоянном совершенствовании качества менеджмента по большинству направлений на ЗАО «Изоплит». Мы считаем необходимым поддерживать динамику улучшений и начать преобразование оставшихся проблемных областей.

На следующем этапе с целью выявления адекватности менеджмента и согласия в коллективе по формулам (1) и (2) нами были рассчитаны соответствующие коэффициенты. Результаты расчетов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Коэффициенты адекватности менеджмента и согласия в коллективе

Вопрос (категория)	$К_{адекватности}$	$К_{согласия.}$
Критерий 1 «Планирование»		
1. Установлена ли цель организации, ясно ли определены стратегические и текущие задачи?	0,43	1,24
2. Производится ли сбор и анализ данных о потребителях?	0,07	0,30
3. Отчетливо ли разделены сферы деятельности на предприятии?	0,00	0,28
4. Анализируется ли информация о конкурентах и опыт других компаний?	0,20	0,80
5. Рационально ли распределяются ресурсы предприятия?	0,19	0,79
Итого по критерию	0,18	0,68
Критерий 2 "Организация"		
6. Понятна ли организационная структура предприятия?	0,17	0,71
7. Существуют ли документы и стандарты предприятия, регламентирующие должностные обязанности и рамки ответственности для отдельных подразделений и каждого работника?	0,22	0,44
8. Создаются ли условия для совершенствования и развития предприятия?	0,14	0,78
9. Эффективно ли организован процесс производства продуктов (услуг)?	0,22	0,82
10. Привлекательны ли для потребителя производимые продукты (услуги)?	0,20	0,41
Итого по критерию	0,19	0,63
Критерий 3 "Мотивация"		
11. Высоки ли лидерские качества руководителей организации?	0,13	0,25
12. Создаются ли в компании условия для обучения и развития работников?	-0,07	0,56
13. Удовлетворены ли личные потребности работников?	0,19	0,72
14. Участвуют ли работники в деятельности по развитию предприятия?	0,26	0,68
15. Удовлетворены ли работники результатами своего труда?	0,18	0,54
Итого по критерию	0,14	0,55
Критерий 4 "Контроль"		
16. Существует ли на предприятии система оценки качества процесса производства?	0,08	0,35
17. Существует ли на предприятии система оценки полученных результатов?	0,09	0,65
18. Учитываются ли мнения и пожелания клиентов в работе предприятия?	0,17	0,44
19. Оценивается ли эффективность использования ресурсов на предприятии?	0,09	0,54
20. Соответствуют полученные результаты поставленным целям организации?	0,19	0,70
Итого по критерию	0,12	0,54
Критерий 5 "Координация"		
21. Существует ли на предприятии эффективная система управления?	-0,06	0,55
22. Установлены ли внутренние связи между подразделениями организации?	-0,09	0,44
23. Проводится ли работа по урегулированию и предотвращению конфликтов?	0,23	0,63
24. Производится ли корректировка и уточнение планов и задач организации?	0,07	0,73

25. Применяются ли новые информационные и телекоммуникационные технологии в работе предприятия?	0,21	0,56
Итого по критерию	0,07	0,58
Общая оценка менеджмента	0,14	0,60

Анализ полученных в результате коэффициентов адекватности показал, что общая оценка менеджеров отличается от оценки работников менее чем на 15%, что можно считать, в пределах нормы. Однако критерии «координация», «мотивация», «контроль», «планирование» явно свидетельствуют о расхождении мнений руководителей и работников относительно ситуации на предприятии, что в будущем может вызвать внутреннее сопротивление коллектива на большинство управленческих решений и разного рода преобразования, инициируемые руководством, будут неэффективны.

В результате проведенных расчетов коэффициент согласия в коллективе составил 0,6, что позволило, опираясь на методику MFAM, сделать вывод о единстве мнений в коллективе.

При проведении заключительного этапа самооценки, в качестве инструмента выбора области, куда будут направлены первоочередные действия по улучшению, нами была применена матрица возможностей, которая позволяет выявить корреляцию между коэффициентами адекватности менеджмента и коэффициентом согласия в коллективе. В зависимости от того, в какую зону попала точка с координатами ($К_{с.к}$; $К_{а.м.}$), были сделаны выводы о возможности улучшений по исследуемому показателю. Принято выделять четыре зоны анализа:

1) эффективная — результативность программы улучшений высока;

2) рабочая — большая вероятность улучшения деятельности;

3) умеренная — реализация программы улучшений требует детальной подготовки и предварительного анализа коэффициентов;

4) проблемная — разработка и реализация программы улучшений должна начинаться только после глубокого изучения неудовлетворительных показателей $К_{с.к}$ и $К_{а.м.}$ (рис. 2) [3, с. 45].

В результате построения матрицы возможностей на ЗАО «Изоплит» было выявлено что, большинство показателей находятся в «рабочей зоне». Однако лишь одно направление, на тот момент, имело подготовленную базу для проведения изменений, когда мнение менеджеров совпало с единодушным мнением работников. Это в первую очередь пп. 6, 7, 8, 9, 10 таблицы, т.е. категории, относящиеся к критерию «организация». Что касалось других категорий, особенно для пп. 1, для улучшения ситуации необходимы были подготовительные мероприятия по выяснению причин полярности мнений в коллективе по этим вопросам, отсутствия взаимопонимания между менеджерами и подчиненными.

Полученные в результате самооценки ЗАО «Изоплит» результаты позволили сделать вывод о целесообразности принятия руководством предприятия решения о разработке плана по улучшению организационной составляющей системы менеджмента с целью упрочить внутренние коммуникации компании, оптимизировать бизнес-процесс и повысить тем самым эффективность системы управления и конкурентоспособность бизнеса. Несмотря на то, что коммуникационный профиль определил критерий «координация» как наиболее проблемную область, требующую улучшений в первую очередь, дальнейший анализ коэффициентов и матрица возможностей позволили понять, что почва для организационных изменений в этом направлении еще не готова, поэтому действия по улучшению критерия «координация» на данном этапе были бы неэффективными.

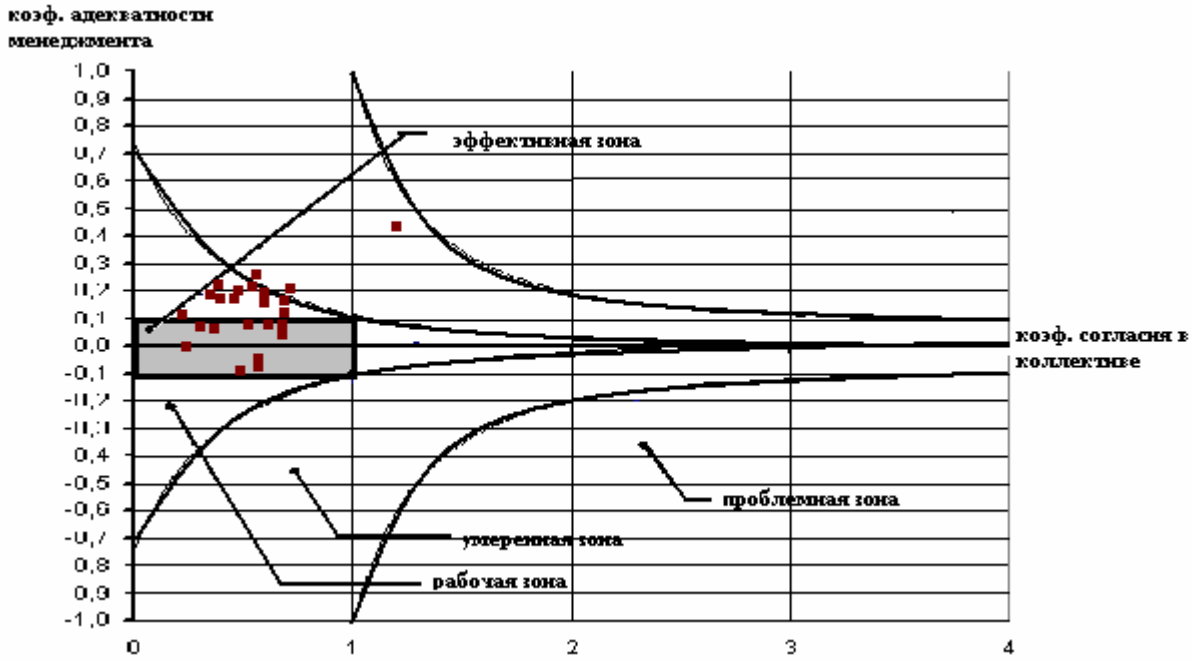


Рис. 3. Матрица возможности улучшений ЗАО «Изоплит»

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что применение модели функциональной оценки способствует эффективному решению важнейших проблем менеджмента, повышая тем самым конкурентоспособность и улучшая бизнес-показатели организаций. Выгоды, которые получает компания, применяя MFAM, можно рассматривать как конкурентные преимущества обеспечивающие стабильное развитие организации.

Список литературы

1. Маслов В.Д., Ватсон П., Чилиши Н. Функциональная модель оценки менеджмента / // Методы менеджмента качества. 2005. №3. С. 24-28.

2. Маслов, В.Д. Самооценка организации на базе функциональной модели / В.Д. Маслов, Э.А. Белокоровин, П. Ватсон, Н. Чилиши // Методы менеджмента качества. 2005. №4. С. 21-26.

3. Гаффоров Е.Б. Вопросы создания единой системы менеджмента предприятия на основе качества / Методы менеджмента качества. 2006. №3. С. 43-47.

Получено 17.12.2008

U.V. Vertakova, doctor of economics, the professor, the chapter to faculty «Regional economy and management» at Kursk State Technical University (e-mail: vertakova@rambler.ru)

E.I. Pochechun, the post-graduate student, the assistant to faculty «Regional economy and management» at Kursk State Technical University (e-mail: bursuchok@mail.ru)

BUILDING OF COMMUNICATION PROFILE OF THE ENTERPRISE ON THE BASIS OF FUNCTIONAL MODEL OF THE ESTIMATION OF MANAGEMENT

In the article the methodical approach happens to conducting the estimation of the enterprise. It is elucidated practicability of the use to functional model of the estimation of management at choice of the priority directions for improvements managerial system on enterprise and increasing quality to its activity. The considered example of the using to functional model when revealing the problems, as well as choice of the priority direction for action on improvement quality to activity on the ZAO "Izoplit".

Keywords: *functional model of the estimation of management, quality, quality to activity, communication profile of the enterprise, managerial system on enterprise.*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 37.01:371.13

В.И. Томаков, доктор педагогических наук, профессор КурскГТУ (e-mail: tomakov_v_i@rambler.ru)

М.В. Томаков, кандидат технических наук, доцент КурскГТУ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ – КЛЮЧЕВОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО ВЫПУСКНИКА ИНЖЕНЕРНОГО ВУЗА

Доказана правомерность и необходимость введения в научный оборот определения «экологическая компетентность будущего инженера». Разработана и обоснована модель экологической компетентности будущего инженера, являющаяся структурной частью его профессиональной компетенции в системах различных отношений человека с природой и обществом, как инновационная не только для современного производства, охраны окружающей среды, но и для модернизации отечественного инженерного образования.

Ключевые слова: *компетентность, инженерное образование, модель экологической компетентности.*

***

Требования к выпускникам инженерных вузов к их деятельности в обеспечении безопасности жизнедеятельности возрастают. Согласно документам Европейской федерации национальных инженерных организаций (Federation Europeenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs, FEANI), представляющей интересы инженерной профессии в Европе более 80 национальных инженерных ассоциаций из 27 европейских стран, результаты инженерного образования должны быть выражены не только профессиональными компетенциями, но и готовностью выпускника осуществлять свою профессиональную деятельность в её синтетической сложности. От инженера, в частности, требуется проектирование и решение сложных инженерных задач, разработка систем, компонентов или процессов, которые удовлетворяют заданным требованиям производства и учитывают вопросы охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, культурные, социальные и экологические аспекты в среде обитания.

Российские федеральные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) в области техники и технологии, введение которых предусматривается в 2009 г., также представляют собой совокупность требований к выпускникам основных образовательных программ бакалавриата в которых итоговая (оцениваемая) профессиональная компетенция выпускника включает личностный, познавательный, деятельностный и общекультурный аспекты. В ракурсе проблем в сфере безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды выпускник с квалификацией «бакалавр» при осуществлении конкретных видов своей профессиональной деятельности должен обладать готовностью:

− анализировать социально-значимые проблемы и процессы и осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

− находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

− использовать на практике основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

− использовать традиционные и новые технологические процессы, операции, оборудование, нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и

процессов с элементами экономического анализа и учетом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;

− использовать принципы механизации и автоматизации процессов производства, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство;

− участвовать в организации и техническом оснащении рабочих мест, разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, оценке рисков и определении мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий.

Экологическая компетентность как одно из ключевых профессиональных качеств инженера. Система профессионального образования исторически развивается соответственно изменениям производства, общества и самого человека, а также в результате процессов саморазвития образовательной системы. Из исторического ракурса развития инженерного образования мы можем проследить:

− вначале внимание уделялось специальным и познавательным качествам инженера, что дало свой положительный результат в развитии техники и технологий;

− вовлечение в производственную деятельность значительных людских ресурсов вызвало необходимость дополнить качества инженера социальными и коммуникативными качествами;

− нынешние инженерные проекты, наряду с техническими аспектами, стали включать экономические, управленческие, социальные, международные и многие другие аспекты, что существенно повлияло на их сложность и потребовало к имеющимся качествам добавить информационные качества.

Эти профессиональные качества инженера выражают соответствие его подготовки своему назначению, предъявляемым требованиям и они составляют группу ключевых компетентностей: познавательные, специальные, коммуникативные, социальные, информационные. Они включают основы современного научного знания, принципы и закономерности множества основных производств. Ключевые компетентности многофункциональны, надпредметны и междисциплинарны. Это компетентности широкого круга (спектра) приложения и обеспечивают продуктивность различных видов деятельности.

Однако стали весьма заметными и ощутимыми инженерные просчеты в сфере безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды, что привело к известным негативным последствиям (сокращению продолжительности жизни, к высокой младенческой смертности, высокой смертности на производстве и росту инвалидизации, и пр.).

В выступлениях В.В. Путина и Д.А. Медведева на заседании Совета безопасности, состоявшемся 30 января 2008 года, подчеркивалось, что в России настоятельно необходимо создать систему экологической безопасности, которая должна эффективно справляться с имеющимися техногенными и антропогенными факторами загрязнения. Особенно ими было отмечено, что современные инженерные проекты приводят к негативным для их участников (и социума в целом) последствиям в жизнедеятельности человека. В выступлениях была озвучена мысль о необходимости развивать в стране экологические новации, позволяющие разрешать экологических противоречия в хозяйственной деятельности, прогнозировать и предупреждать техногенные угрозы.

Поскольку инженер является ключевым субъектом современного производства, а его профессиональная деятельность приобрела многофункциональный характер и интегрированное научно-техническое и социальное содержание, то

формирование экологической компетентности как одного из ключевых качеств позволит гарантировать необходимый уровень безопасности жизнедеятельности человека.

Как в инженерном образовании на самом деле обстоят дела в данном аспекте? Декомпозиция понятия «профессиональная компетентность» для инженерных специальностей вузов, выполненная Н.Н. Костиной, позволила выявить, что наибольшее значение в структуре профессиональной компетентности современного инженера, представленной семнадцатью компонентами, имеют технологическая, управленческая, экономическая и правовая компетентность. Наименее значимыми для профессиональной деятельности инженера считаются экологическая, культурологическая, историческая, философская и политологическая компетентность [1]. Таким образом, есть основание утверждать, что сегодня в системе инженерного образования проблема формирования экологической компетентности является актуальной, и необходима определённая организационно-педагогическая работа по приведению системы инженерного образования к соответствию международным и новым отечественным образовательным стандартам, требования которых предполагают готовность выпускников к безопасной профессиональной деятельности и охране окружающей среды.

Конкретным направлением в рассматриваемом контексте является формирование экологической компетентности будущего инженера с опорой на новое научное и образовательное направление, возникшее в России в конце XX века – безопасность жизнедеятельности (С.В. Белов, О.Н. Русак, В.Л. Лапин и др.). Создатели данного направления предложили рассматривать безопасность жизнедеятельности в качестве составной части экологии – области научного знания о взаимодействии живых организмов между собой и с окружающей их средой. Целью безопасности жизнедеятельности является сохранение здоровья и жизни человека, защита его от опасностей техногенного, антропогенного и природного происхождения, создание комфортных условий его жизни и деятельности в среде обитания. Целью образования в области безопасности жизнедеятельности заключается в формировании у человека культуры безопасной жизни. Одним из уровней становления такой культуры выступает компетентность в этой области. Отсюда возникает необходимость формирования экологической компетентности на ступени среднего, высшего и послевузовского профессионального образования. Конкретным направлением в рассматриваемом контексте является формирование экологической компетентности будущего инженера.

Экологическая компетентность будущего инженера: структура, понятие. Из ряда работ, посвященных исследованию профессиональных компетентностей (В. А. Болотов, Б. С. Гершунский, А. А. Деркач, И. А. Зимняя, А. К. Маркова, В. В. Сериков, Ю. Г. Татур, В. Д. Шадриков и др.), можно сделать обобщающий вывод: экологическая компетентность будущего инженера определяется не только базовыми (научными) знаниями и умениями, опирающимися на специфические атрибуты будущей профессиональной деятельности, но и ценностными ориентациями, мотивами его деятельности, пониманием им себя и окружающего мира («картин мира»), стилем взаимоотношений с людьми, с которыми он работает, его общей культурой, способностью к развитию своего творческого потенциала. Природа экологической компетентности такова, что она может проявляться лишь в органическом единстве с ценностями человека, то есть при наличии ценностно-смыслового отношения, глубокой личностной заинтересованности в данном виде деятельности. Экологическая компетентность в этом смысле выступает как способ поведения будущего инженера, в котором интегрируются его познавательные и деятельностные способности, профес-

сионально-значимые качества личности, к которым относятся: гуманитарная культура; гуманистическая ориентация личности и деятельности; способность к эффективным действиям в нестандартных, новых ситуациях; способность к интеграции положительно значимых компонентов исторического и современного опыта. К перечисленным качествам следует добавить профессиональную ответственность специалиста.

Таким образом, в качестве инвариантных признаков экологической компетентности будущего инженера выступают:

– профессиональные возможности (знания, умения, навыки), позволяющие: принимать участие в разработке и решении определенного круга инженерных задач, которые удовлетворяют заданным требованиям производства; анализировать и оценивать социально-экологические риски внедрения новых технологий, производственных циклов и оценивать действия по их минимизации;

– профессионально-личностные качества (мотивированное стремление к системному видению целостности и взаимосвязанности различных процессов, последствий профессиональной деятельности для человека и окружающей среды; готовность находить решения, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности и охрану окружающей среды; готовность к непрерывному самосовершенствованию, склонность к профессиональной рефлексии);

– владение нравственными ценностями и приоритетами (готовность к эмпатии, уважение к другому человеку, толерантность, ответственность и т.п.).

Все перечисленное позволяет сформулировать заявленное понятие.

Экологическая компетентность будущего инженера – характеристика личности инженера, выраженная в единстве его мотивов, теоретических знаний, практических умений осуществления всех видов своей профессиональной деятельности, которые удовлетворяют заданным требованиям производства, обеспечивают безопасность жизнедеятельности человека и охрану окружающей среды, учитывают культурные, этические и правовые аспекты.

В основании дефиниции положена осведомленность в элементах социального и профессионального опыта, определяющая сущность субъективных знаний выпускников, а само понятие рассматривается в единстве когнитивного, аксиологического и праксеологического аспектов, обеспечивающих гармонизацию профессиональных интересов личности и требований постиндустриального общества к личности инженера.

Также это определение устанавливает специфические признаки заявленной компетентности, позволяющие отличить её от других, и это даёт возможность приступить к разработке модели специалиста и модели обучения, т.е. ответить на вопросы: «чему учить» и «как учить» выпускников инженерных программ в современных условиях.

Место экологической компетентности в профессиональной деятельности инженера. Компетентности специалиста должны соответствовать определенным классам задач и обеспечивать их выполнение. Как считает А.А. Деркач, структура и содержание той или иной компетентности во многом определяется спецификой профессиональной деятельности и принадлежностью профессии к определенному классу задач [2]. Являясь результатом инженерного образования, экологическая компетентность характеризуется комплексом знаний и умений, которые активизируются и обогащаются в профессиональной деятельности инженера в пределах профессиональных компетенций: «человек — человек», «человек — природа», «человек — техника», «человек — знак» (рис.).

Модель экологической компетентности будущего инженера. Разработка модели экологической компетентности, определение критериев её сформированности реализованы с опорой на теорети-

ческий анализ подходов к пониманию сущности компетентности, изложенной в работах В. И. Байденко, А. А. Вербицкого, А. А. Деркача, Э. Ф. Зеера, А. К. Марковой, С. Н. Митина, Ю. Г. Татура, В.Д. Шадрикова и др., которые считают, что любая компетентность есть качество личности, проявляющаяся в способности и готовности личности к деятельности и выражающаяся через:

1) ценностно-смысловые представления (отношения) к содержанию и результату деятельности;

2) положительную мотивацию к овладению набором компетентностей и проявлению компетентностей;

3) знания, лежащие в основе выбора способа осуществления соответствующей деятельности;

4) умение, опыт (навыки) успешного осуществления необходимых действий на базе имеющихся знаний, способность объяснить полученные результаты.

Группы взаимодействия (по Е.А. Климову [3])	Содержание
«Человек – человек»	Организация, управление коллективом, принятие решений, нахождение компромисса, проявление сопряженности личных интересов с потребностями производства и общества, межличностная коммуникация, толерантность и др.
«Человек – техника»	Знание техносферы, экобиозащитной техники и технологии и умение её применять
«Человек – природа»	Умение предвидеть воздействие, прогнозировать последствия и принимать решения с учетом экологических рисков
«Человек – знак»	Информационная грамотность, умение воспринимать, перерабатывать и использовать информацию

Таблица 1

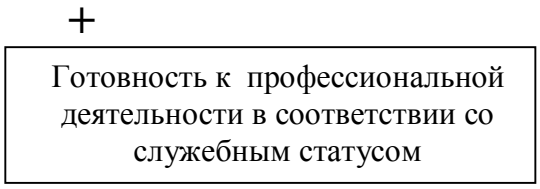


Рис. Экологическая компетентность в профессиональной деятельности инженера

Например, модель экологической компетентности выпускника по направлению подготовки «Строительство» можно представить следующим образом (табл. 1):

— профессионально-мотивационный компонент представлен мотивами выполнения функций безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природной среде;

— профессионально-познавательный компонент характеризуется знаниями, связанными с задачами обеспечения безопасности жизнедеятельности, экологическими проблемами;

— профессионально-деятельностный компонент представлен умениями, связанными с безопасностью жизнедеятельности, экологическими отношениями.

Модель экологической компетентности будущего инженера, являясь структурным компонентом системы профессиональной подготовки будущего инженера в пределах отношений «человек-человек», «человек-природа», «человек-техника», «человек-знак», обеспечивает единство учебных, воспитательных, профессиональных форм деятельности и различных видов практик. Формирование экологической компетентности в этой модели достигается через синтез профессионального и экологического образования.

Модель экологической компетентности

Профессионально-мотивационный	Профессионально-познавательный	Профессионально-деятельностный
►убежденность в собственной причастности к обеспечению безопасности жизнедеятельности человека, общества и природы; ►убежденность в значимости образования для безопасной производственной деятельности; ► убежденность в неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищенности человека; ►убежденность в необходимости следовать нормам российского законодательства; ►стремление сохранить свое здоровье и здоровье будущих поколений; ► стремление обладать высокой конкурентоспособностью на рынке труда	► *общепрофессиональные* знания безопасности жизнедеятельности (состояние условий и безопасности труда в РФ, отрасли, регионе; основные формы деятельности человека; природа и характеристика опасностей; основные положения теории риска; психофизиологическая характеристика человека; психология безопасности производственной деятельности; методы и средства обеспечения безопасности труда по факторам вредности; методы и средства технической защиты в производственных процессах по факторам опасности; безопасность в чрезвычайных ситуациях производственного и техногенного характера)	► уметь пользоваться нормативно-технической и правовой документацией по вопросам безопасности труда; анализировать и оценивать степень опасности техногенного воздействия на среду обитания; анализировать, выбирать и эксплуатировать системы и методы защиты среды деятельности; пользоваться современными приборами контроля среды обитания; прогнозировать развитие негативной ситуации в производственной среде и принимать верные управленческие решения; использовать информационные ресурсы и программные продукты в области безопасности жизнедеятельности; использовать передовой опыт; использовать знания из других смежных сфер деятельности)
	►*профессиональные* знания безопасности жизнедеятельности в условиях производства (правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности профессиональной деятельности; принципы, методы и средства защиты от вредных и опасных факторов строительной деятельности)	
	►*общие экологические* знания (о строении и функционировании живых систем; человеке как о части природы, единстве всего живого, взаимодействии факторов среды; глобальные и региональные экологические проблемы; общие черты современного экологического кризиса, пути выхода; рациональные формы взаимоотношений человеческого общества и природы; источники загрязнения среды обитания)	► уметь анализировать и оценивать степень опасности глобальных и региональных экологических проблем; уметь связывать деятельность человека, техники и технологий и состояние экосистем, предвидеть последствия
	► *профессиональные экологические* знания о негативных воздействиях строительной деятельности на окружающую среду (виды, качественный состав и поступление в окружающую среду основных загрязнителей от строительного производства и деятельности; характер загрязнения урбанизированных территорий; способы сохранения рельефа и развития живой природы; природоохранные мероприятия при организации строительства; принципы, методы и средства защиты элементов биосферы от загрязнения; методы обращения с отходами; принципы энергосбережения; принципы защиты окружающей среды в гражданских зданиях от физических полей и химического загрязнения; благоустройство территорий; назначение экологической экспертизы; основные информационные базы)	► уметь в проектной деятельности и инженерной практике применять основные принципы, методы и средства, исключающие или ограничивающие негативные воздействия строительной деятельности на окружающую среду (методы сохранения и восстановления нарушенных земель, благоустройства территорий; принципы снижения материалоемкости и методы утилизации и использования отходов; методы снижения энергопотребления; принципы создания комфортных условий жизни людей в жилых зданиях; и др.); уметь в проектной деятельности и инженерной практике использовать информационные ресурсы и программные продукты.

Следуя этой модели, формирование экологической компетентности будущего инженера органично связывается с осознанием им в ходе учебно-воспитательного процесса правовой и моральной ответственности, всеобщей экологической солидарности, собственной субъектности в деле охраны окружающей среды и обеспечения комфортной, безопасной и эффективной профессиональной деятельности на производстве.

Отличительная черта модели — синтез профессионального и экологического образования − обеспечивает технологичность и практическую реализацию современных профессиональных и экологических требований, предъявляемых к будущему инженеру в ходе профессиональной подготовки. Это достигается путем её экстраполяции на модель будущего специалиста и модель обучения [4], которые выступают системообразующим фактором для разработки принципов формирования экологической компетентности, отбора содержания образования и конструирования технологии обучения и воспитания в одном потоке социальной по своей сути образовательной деятельности, направленной на личность.

Теоретико-методологические основы формирования экологической компетентности. Успешная практика формирования экологической компетентности будущего инженера предполагает установление наиболее приоритетных теоретико-методологических подходов [4], выделив, прежде всего, ведущие функции отечественного высшего профессионального образования [5]. Такими функциями являются: когнитивная; развитие личности, социализация и профессионализация личности; культурно-гуманистическая, воспитательная и технологическая.

Следовательно, инженерное образование в рамках компетентностных тенденций необходимо рассматривать как реализацию системы подходов, целенаправленное взаимодействие которых обеспечивает требуемое качество профессиональной подготовки выпускника вуза.

В частности, формирование экологической компетентности будущего инженера предусматривает опору инженерного образования на ряд теоретико-методологических подходов:

– системный подход (В.Г. Афанасьев, И.Б. Блауберг, О.Е. Лебедев, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин и др.) позволяет рассмотреть формирование экологической компетентности с позиции целостной системы составляющих ее компонентов в многообразии их связей и отношений, выявить интегрированные свойства и качественные характеристики;

– личностно-ориентированный подход (Е.В. Бондаревская, А.В. Петровский, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.) предусматривает смещение акцента с обучающего на обучающегося, учитывает личностные возможности обучающегося, тем самым обеспечиваются условия для интеллектуально-ценностного развития обучающегося как свободной индивидуальности, способствующие актуализации особенностей личности в процессе обучения, обретению обучаемым самого себя как субъекта будущей профессиональной деятельности;

– личностно-деятельностный подход (Л. С. Выготский, А.Н. Леонтьев, А.А. Леонтьев, И. А. Зимняя и др.) позволяет рассмотреть процесс усвоения знаний, социального опыта в форме деятельности. Основными положениями личностно-деятельностного подхода являются центрированность личности студента; деятельностный характер учебного процесса, в котором студент предстает субъектом этой деятельности; субъектно–субъектный характер взаимного сотрудничества преподавателя и студента; управление процессом сознательного усвоения деятельности со стороны преподавателя;

– контекстный подход (А.А. Вербицкий) позволяет рассмотреть формирование экологической компетентности как процесс, в котором динамически моделируется предметное и социальное содержание профессиональной деятельности будущего инженера, тем самым обеспечиваются условия трансформации учебной деятельности студента в профессиональную деятельность специалиста;

– профессионально-личностный подход (Л.В. Паринова и др.) предполагает создание педагогических условий, способствующих раскрытию личностного потенциала обучающихся и формированию профессионально-личностных качеств будущих специалистов;

– гуманистический подход (Амонашвили Ш.А.), ориентирует процесс обучения на развитие внутреннего мира субъекта, становление человека в партнерстве с другими людьми, основанном на гуманных межличностных отношениях, доверии и открытости.

Заключение

1. Содержание экологической компетентности соответствует требованиям к уровню общей образованности, профессионализма и профессиональной культуры инженера.

2. Интегрирующим началом формирования экологической компетентности является потенциал целенаправленной подготовки, который представлен взаимосвязанными аспектами: личностно-направленным и профессионально-направленным, характеристика которых представлена в модели.

3. Формирование экологической компетентности будущего инженера не сводится к радикальной перестройке существующих образовательных систем, структур и процессов — необходима их модернизация — придание им целостности. Это достигается реализацией в образовательной практике системы теоретико-методологических подходов, целенаправленная реализация которых приводит к созданию на выходе образовательного процесса специалиста нового типа.

4. Формирование экологической компетентности предполагает соответствующую разработку педагогических технологий в инженерном образовании, направленных на активизацию личности в образовательной среде.

Список литературы

1. Костина, Н.Н. Формирование профессиональной компетентности студентов в процессе экономического обучения в вузе [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Н.Н. Костина. Магнитогорск, 2004. 186 с.

2. Деркач, А.А. Акмеологические основы развития профессионала [Текст] / А.А. Деркач. М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: НПО МОДЭК, 2004. 752 с.

3. Климов, Е.А. Основы психологии [Текст] / Е.А. Климов: учебник для студентов высших учеб. заведений непсихол. специальностей / Е.А. Климов. М.: Культура и спорт; ЮНИТИ, 1997. 283 с

4. Томаков В.И. Профессионально-личностная технология обучения безопасности жизнедеятельности в инженерном образовании [Текст]: монография / В.И. Томаков. Курск, 2006. 180 с.

5. Томаков, В.И. Прогрессивные тенденции развития высшего образования и педагогические задачи технических вузов [Текст] / В.И. Томаков, С.Г. Емельянов // Известия Международной академии наук высшей школы. 2007. №1 (39). С. 24-35.

Получено 28.01.2009

V.I. Tomakov, doctor of science, professor, KurskSTU (e-mail: tomakov_v_i@rambler.ru)

M.V. Tomakov, candidate of science, docent, KurskSTU

ECOLOGICAL COMPETENCE – KEY PROFESSIONAL VALUES OF FINAL-YEAR STUDENTS OF HIGHER ENGINEERING INSTITUTION

The article proves lawfulness and necessity for introducing the definition «ecological competence of future engineer» into scientific use, which is the is the structural part of this professional competence when interacting with the nature and society. There has been also developed and motivated the model of ecological competence of a future engineer as the innovative one the native engineering education.

***Keywords**: competence, engineering education, model of ecological competence.*

ИСТОРИЯ

УДК 908 (470)

Н.Л. Авилова, д.и.н., профессор, заведующая кафедрой истории и социально-культурного сервиса КурскГТУ *(e-mail*: avilova_nl@mail.ru)

А.Ю. Демин, соискатель кафедры истории и социально-культурного сервиса КурскГТУ, преподаватель начальник курса академии ФСО России

ВЛАСТЬ И ИНАКОМЫСЛИЕ В 1960-Е – 1970-Е ГОДЫ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ (НА МАТЕРИАЛАХ КУРСКОЙ И ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)

В статье на основе рассекреченных в последние годы документов из государственых и ведомственных архивов исследуются некоторые аспекты повседневной жизни российской провинции и, прежде всего, усиление политического контроля в советском обществе в 1960-е – 1970-е годы.

***

В 1960-е – 1970-е гг. несогласие с партийным курсом приобрело характер критики лидеров КПСС, которая проявлялась как открыто (на партийных собраниях и демонстрациях), так и анонимно (с помощью листовок и писем в различные инстанции). Эти тенденции активно поддерживались западными средствами массовой информации и в процессе увеличивающихся контактов между двумя общественно-политическими системами, особенно в среде интеллигенции.

Обеспокоенное размахом политической активности масс, которая представляла серьезную угрозу для власти, руководство партией прибегло к традиционному средству самозащиты – оно усилило роль органов государственной безопасности в борьбе с инакомыслием, подведя под нее законодательную базу.

Выполняя установки партии, органы КГБ использовали в своей деятельности методы, противоречащие международно-правовой практике и Конституции СССР. Они были инструментом правящих кругов в борьбе с инакомыслием и всевозможной оппозицией. Работа органов государственной безопасности по преследованию лиц, критикующих существующий строй и политику лидеров КПСС, составляла одну из характерных черт административно-командного режима [1.С.96].

Справки о результатах работы органов КГБ, направленные в ЦК КПСС, содержат сведения о количестве «вскрытых и пресеченных» групп «политически вредного характера». Судя по эти данным, во второй половине 1960-х гг. организованная оппозиция режиму имела значительный размах: с 1967 по 1971 г. было выявлено 3096 подпольных групп и организаций, «профилактировано» 13 602 их участников [2.Л.65].

Большинство подпольных организаций, которые часто возникали на почве личного знакомства, родственных связей или совместной работы, было небольшими, в среднем по 3 – 5 человек. Никакой серьезной нелегальной работы большинство групп не вело. Чаще всего дело ограничивалось разговорами в узком кругу, обсуждением программных документов, составлением статей и листовок, нередко в том же узком кругу. Плотно заблокированные органами госбезопасности, подпольные группы 1960-х гг., правильнее назвать их кружками, и помыслить не могли о массовой агитации. Изредка кому-то из них удавалось, в лучшем случае распространить листовки

Подпольные группы и организации в основном апеллировали к «истинному» марксизму-ленинизму. Во всех бедах режима они обвиняли исполнителей, «исказивших» на практике марксистско-ленинскую теорию. Именно в возвращении в «истинному Ленину» они видели возможность достижения справедливой

общественно-политической системы [3.С.322].

Приговором Орловского областного суда от 8 августа 1973 г. за создание подпольной организации, антисоветскую агитацию и пропаганду были осуждены: Кузин Евгений Кузьмич, 1938 года рождения, к 4 годам лишения свободы и 2 годам ссылке, Савинкин Олег Сергеевич, 1938 года рождения, к 5 годам лишения свободы и 2 годам ссылке, Егоров Александр Иванович, 1937 года рождения, к 4 годам лишения свободы.

Следствие и судебное разбирательство, предшествующее вынесению приговора, установило, что в декабре 1969 г. трое лесничих Орловского областного лесного хозяйства – Кузин, Савинкин и Егоров, решив создать нелегальную организацию «Патриотический фронт России», подготовили свои варианты устава и программы «ПФР».

Инициатором создания организации и ее идеологом являлся Кузин, ранее привлекавшийся к уголовной ответственности по статье за антисоветскую агитацию и пропаганду. Отбыв наказание, и прежде чем переехать в Орел, Кузин некоторое время жил в Карельской АССР, на своей малой родине. Здесь в 1966 – 1967 гг. он активно общался со своими знакомыми по местам заключения М.М. Молоствовым и Л.Я. Гараниным, выпускниками философского факультета Ленинградского университета, осужденными в 1958 г. за создание подпольной организации [4.Л.18]. Немало времени Кузин проводил в беседах с находившимися на поселении Ю.П. Федоровым, бывшим слесарем-электриком Московского метрополитена, и А.Г. Мурженко, бывшим студентом Московского финансового института, членами так называемого «Союза свободы разума», ставившего своей целью «…борьбу за демократизацию жизни в СССР, завоевание конституционных свобод, повышение благосостояния советских людей и социальный прогресс»[3.С.359]. В декабре 1970 г. Федоров и Мурженко были повторно осуждены к 15 годам лишения свободы за организованную антисоветскую деятельность и попытку угона воздушного судна. Они были в числе 12 участников попытки захвата самолета в ленинградском аэропорту летом 1970 г., хотевших добиться разрешения на выезд в Израиль[5.Л.16].

Именно Кузин, как имеющий связи с московскими диссидентами, был направлен товарищами в Москву для приобретения (в складчину) пишущей машинки. Там он встретился еще с одним своим знакомым по заключению В.И. Тельниковым, осужденным в 1957 г. Ленинградским городским судом за создание в Ленинградском педагогическом институте «Союза Революционных Ленинистов». Кузин проинформировал Тельникова о создании группы, получив заверение в поддержке и содействии, и вернулся в Орел с повестью А.И. Солженицына «Раковый корпус». Вероятно, при содействии Тельникова, который в 1971 г. эмигрировал из СССР, «Патриотическим фронтом России» была установлена связь с редакторами и авторами «Хроники текущих событий» Якиром, Красиным и Хаустовым, который потом неоднократно приезжал в Орел и служил связным между организацией и представителями столичных диссидентов. Тогда же членами «ПФР» были приняты конспиративные меры предосторожности, в том числе установлены подпольные клички: Кузин – Чаплин, Савинкин – Чуркин, Егоров – Чулков.

В марте 1970 г. одним из результатов очередной встречи и совместного творчества членов «ПФР» стал текст воззвания «К трудящемуся населению России», подписанный ими «Демократическая партия России». В документе, в частности, отмечалось, что «…Исчезни сейчас класс партийных бюрократов – страна ничего от этого не потеряет. Нам от этого была бы только польза – избавление от необходимости кормить тунеядцев и паразитов. Но дух октября живет, борцы за свободу готовят новый Октябрь! Непосредственная цель этой организации – борьба за

свержение диктатуры и восстановление демократических свобод, за свободную Родину, в которой не будет коммунистической диктатуры, концентрационных лагерей, угнетения и нужды. Товарищи, умножайте ряды нашей организации, создавайте подпольные ячейки, разрабатывайте планы организации сопротивления. Необходимо организовать забастовки, изготовлять и распространять листовки, а также использовать и другие формы подпольной борьбы. Это приказ времени, приказ разума и сердца каждого патриота. Присоединяйтесь к нам! Вперед на борьбу за свержение диктатуры! Да здравствует свобода!»[5.Л.119].

Несмотря на решение членов организации распространить воззвание в виде листовки, это так и не было сделано. Возможно, причиной тому было появление у них массы «самиздата», привозимого из Москвы Хаустовым, в том числе 10 номеров «Хроники текущих событий», фотокопия книги Н.А. Бердяева «Истоки и смысл русского коммунизма», брошюра «Памяти А. Е. Костерина», листовки в защиту П.Г. Григоренко и А.И. Гинзбурга, журнал «Новый град» и др.

В феврале – марте 1972 г. Кузин доработал устав и программу «Патриотического фронта России, которую назвал «За что мы боремся? Россия: сегодня, завтра, будущее». В программном документе организации было записано: «... в СССР нет социализма. Нынешний режим – это диктатура Коммунистической партии. СССР страна принудительного, сверху организованного единства мысли, творчества слова, страна совершенного тоталитарного государства. Советский социализм не оправдал надежды трудящихся! Радикальный порок диктатуры Коммунистической партии, как и всякой диктатуры, есть неправда. Сегодня мы больше всего нуждаемся в демократии. Поэтому мы говорим о необходимости политического решения, которое покончит с нынешним режимом. Мы не только желаем быть свободными, но и обладаем волей к освобождению»[5.Л.116].

Главной целью своей деятельности организация считала «…коренное преобразование государственного строя на началах политической свободы и демократии. Мы требуем признания в основном государственном законе прав человека и гражданина, изложенных во «Всеобщей Декларации прав человека». Мы придерживаемся принципа самоопределения народов. В новой демократии центральным органом государственного суверенитета будет парламент, избранный, как и все органы правления, всеобщим голосованием.

Сама концепция парламента, естественно, предполагает наличие многопартийной системы. Мы сторонники смешанного хозяйства, где наравне с национализированными отраслями промышленности существовали бы кооперативные и частные отрасли промышленности. Нужно дать землю тем, кто ее обрабатывает…»[5.Л.117].

При расследовании уголовного дела о распространении «печатного органа» диссидентов – «Хроники текущих событий» органы госбезопасности выявили ряд нелегальных групп, взаимодействующих с Якиром и Красиным, в том числе и «Патриотический фронт России». Однако в соответствии с существовавшей тогда следственной и судебной практикой материалы на них выделялись в отдельные надзорные производства и соответственно проходили по разным судам.

Судебные процессы, проходившие по делам «антисоветчиков», т.е. гражданам, обвиняемым по ст. 70 УК РСФСР, как правило, были тщательно продуманы, пропагандистки обеспечены и профессионально поставлены, а само судебное заседание походило на спектакль, каждый участник которого играл хорошо выученную роль. Скажем, для участия во всех таких процессах адвокат должен был иметь допуск к секретным работам и материалам, который оформлялся в КГБ. А потому о какой объективности и независимой позиции защиты в суде могла идти речь? Более того, в большинстве случаев

адвокаты не решались выступать против обвинения прокурора на суде, что делало приговор прогнозируемым еще до заседания.

Если в целом в СССР, по оценке А.А. Данилова, диссидентское движение в 1960–1970-х гг. стало «…одним из самых ярких проявлений общественной активности граждан, интеллектуального, духовного и нравственного сопротивления тоталитарному режиму» [6.С.60], то в Центральном Черноземье, в силу сложившихся социально-экономических особенностей региона, оно не оказало сколько-нибудь значимого влияния на общественно-политические процессы. Например, в 1961 – 1987 гг., то есть за время существования ст. 70 УК РСФСР, управлением УКГБ СССР по Курской области было возбуждено 7 уголовных дел, по которым к различным срокам лишения свободы Курским областным судом было осуждено 11 человек. Характерно, что все судебные процессы приходятся на 1961–1962 гг., то есть на начальный период действия ст.70 УК РСФСР. Поэтому местные партийные, советские и правоохранительные органы, в лице, прежде всего, КГБ СССР, ограничивались проведением общепрофилактических мероприятий в отношении так называемых «антисоветчиков». Вместо судебного преследования активно применялись административные меры: перевод или увольнением с работы, лишение возможности проживать в Москве и ряде других крупных городов и т.п.

Таким образом, особенности внутриполитической ситуации в стране наряду со специфическими чертами внешнеполитического курса СССР обусловили характер и направленность деятельности органов государственной безопасности в 1960-е – 1970-е гг. Руководство КПСС отказалось от массовых политических репрессий, однако органы КГБ по-прежнему рассматривались лидерами страны как «вооруженный отряд партии». Несмотря на смягчение их репрессивных функций, борьба с инакомыслием перешла на новый качественный уровень, характеризовалась применением более совершенных методов. Противодействие «идеологической диверсии» осталось при этом одним из самых важных направлений в деятельности КГБ СССР и существенно повлияло на весь облик советской спецслужбы и ее восприятие в обществе.

Список литературы

1.Поджаров А.И. КГБ и инакомыслие // Обозреватель.1997.№5-6..

2. Государственный архив Российской Федерации. (далее – ГАРФ).Ф.Р-8131.Оп.32.Д.8176.

3. Крамола. Инакомыслие в СССР при Хрущеве и Брежневе. 1953–1982 гг. М.,2005.

4. ГАРФ.Ф.Р-8131.Оп.31.Д.83990.

5. ГАРФ.Ф.Р-8131.Оп.36.Д.5716.

6.Данилов А.А. История инакомыслия в России: Советский период. 1917–1991 гг. М.,1997.

Получено

N.L. Avilova, grand phd in history, professor, head of history and social and culture service department, KurskSTU (e-mail: avilova_nl@mail.ru)

A.Y.Demin, post-graduate student, history and social and culture service department, KurskSTU, tutor, head of the course, Russian federal security service academy

THE AUTHORITIES AND DISSIDENCE IN 1960S-1970S: THE REGIONAL ASPECT (BASED ON THE MATERIALS OF KURSK AND OREL REGIONS)

In the article the author studies some aspects of the Russian province every-day life, in particular the political control strengthening in the soviet society in 1960s-1970s. The research is based on the national and departmental archives documents declassified in the recent years.

Keywords *Soviet rule, dissidence, KGB (State Security Committee), political control, Russian province.*

УДК 94(470)«20»: 343.711.6

В.П. Пашин, (e-mail:)

С.В. Богданов, (e-mail:)

ЖЕНСКАЯ ПРЕСТУПНОСТЬ В РОССИИ И США В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА: ОПЫТ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

В статье рассматриваются тенденции развития женской преступности в России и США в период 1990-2007 гг. Выявляются особенности насильственных, корыстных преступлений, совершенных женщинами в этих странах в начале XXI века. Делаются выводы о национальной специфике женской преступности в РФ и США.

Ключевые слова: *женская преступность, убийство, насильственная преступность, корыстные преступления*

***

Женская преступность издавна привлекала к себе внимание исследователей различных направлений: криминологов, социологов, философов, политиков и т.д. Отдельные работы носили характер серьезных взвешенных исследований. Значительная часть, напротив, была написана на потребу дня, а то и вовсе для удовлетворения конъюнктурных обывательских интересов. Но общим оставалось одно – проблема женской преступности никого не оставляла равнодушной.

Отдельные труды, посвященные проблемам женской преступности, часто вызывали неоднозначную реакцию общественности. Стоит только вспомнить работу Ч. Ломброзо «Женщина преступница и проститутка», всколыхнувшую общественное мнение Западной Европы и США.

Значительное внимание проблемам женской преступности было уделено и отечественными исследователями. Несмотря на довольно широкое распространение ломброзианских идей, тем не менее, теория врожденной преступности у отдельных людей была подвергнута критике. Так, П.Н. Тарновская придерживалась точки зрения, что, хотя женщина-преступница физически и психически отличается от взятого за основу среднего нормального типа женщин той же расы и среды, но это не является доминантой. Поэтому невозможно на основании только анатомических данных или прирожденных нравственных отклонений считать человека преступником. В то же время считает она, не исключена предрасположенность к совершению преступлений, когда имеют значение неблагоприятные условия жизни, воспитания, дурные примеры или случайности, легко преодолеваемые без нарушения нравственных запретов здоровым организмом, но представляющие препятствия для предрасположенного к преступлению человека[i].

Все возрастающий интерес к женской преступности явился закономерным следствием определенной «феминизации» преступности. В целом в первые два десятилетия XX столетия мужчины попрежнему преобладали как среди жертв преступлений, так и в качестве носителей преступного поведения. По сведениям М.Н. Гернета, в 1909-1910 гг. общими судами было осуждено 92,3-93,7% мужчин и 6,3-7,7% женщин, а мировыми судами – соответственно 83,0-87,7 и 12,3-17%[ii].

В целом, анализ статистических источников и научной литературы, посвященной женской преступности, позволяет обнаружить следующую особенность – в Российской империи женщины чаще совершали насильственные преступления (детоубийство, избавление от плода, убийство посредством отравления) и реже корыстные.

Огромные социальные потрясения произошли в России в 1905-1920 гг.: первая русская революция, Первая мировая война, падение монархии, свержение власти демократического правительства в результате октябрьского вооруженного

переворота, гражданская война. Они оставили глубокий след в общественном сознании. Фактически в беспрецедентно сжатые сроки российский социум оказался бросаем из крайности в крайность. Была нарушена эволюционность развития. Неизбежным следствием стала девальвация морально-этических установок, чрезвычайная конфликтность общества. Сама человеческая жизнь перестала представлять первостепенную ценность для властей.

Новые доктринальные установки большевистского правительства способствовали углублению и необычайному ускорению процесса раскрепощения женщины. Однако этот процесс имел свое серьезное следствие – увеличение числа преступлений, которые совершались женщинами. Данное явление стимулировало появление различных исследований, посвященных женской преступности. По данным уголовной статистики СССР, к 1926 г. доля женщин, совершивших преступления, в общей массе преступников приблизилась к 20%[iii].

Очень скудные статистические сведения для периода 1930-начала 1950-х гг. не позволяют воссоздать хотя бы примерную картину с женской преступностью в стране. По сведениям В.А. Серебряковой, в 1950-е гг. число осужденных женщин составило более 30% всех преступников, а качественную сторону совершенных ими деяний представляли хищения государственного, общественного и личного имущества (32%), а также насильственные преступления, сохранившие довольно устойчивые показатели (около 20%)[iv].

Советские криминологи, характеризуя особенности участия женщин в преступной деятельности в 1960-1970-е гг., отмечали характерные для них виды преступлений. К ним они относили: кражу, мошенничество, пособничество в преступной деятельности. Участие женщин в преступлениях, сопряженных с насильственными действиями – грабеж, разбой – оказывалось ничтожно малым.

Ситуация с женской преступностью стала решительно меняться в худшую сторону со второй половины 1980-х гг., в период перестройки в СССР. В 1989 г. в стране была проведена Всесоюзная перепись осужденных, которая позволила получить реальную картину с отбывавшими наказание в исправительных учреждениях женщинами-преступницами. В целом, к концу 1980-х гг. доля женщин, совершивших преступления в общем объеме зарегистрированных правоохранительных органами преступлений начала расти.

Безусловно, общественная мысль за истекшее XX столетие сделала значительный шаг вперед в понимании социально-деструктивного поведения в целом, в том числе и преступлений, совершаемых женщинами. К тому же интерес обществоведов к данной теме подпитывается постоянным ростом преступности, как мужской, так и женской ее составляющей.

Существует определенный прагматический интерес в проведении сравнительных криминологических исследований, на примере России и США в период 2000-2007 гг. Данный подход позволяет выявить общее и специфичное в развитии преступлений, совершаемых женщинами, в этих двух странах.

В качестве информационной базы при анализе российских реалий использованы статистические сведения Росстата и МВД РФ. Что касается Соединенных Штатов, то здесь существует очень обширная информационно-аналитическая база, представленная ежегодными отчетами Федерального Бюро Расследований (ФБР), выходящими под названием «Преступность в США», разработками Бюро правовой статистики Министерства юстиции США.

Итак, попытаемся рассмотреть, как развивалась ситуация с женской преступностью в России с момента перехода к рыночной экономике.

Стремительное разрушение советской социально-экономической и политико-правовой системы не могло не иметь

своих отчетливо выраженных негативных последствий, одним из которых явился масштабный рост преступности. В целом, первая половина 1990-х гг. демонстрировала высокие темпы роста зарегистрированных преступлений и среди мужчин, и среди женщин. На следующем графике представлены динамика развития женской преступности в России в период с 1992 по 2007 гг.[v]

По данным Т.М. Явчуновской и И.Б. Степановой, в 1989-1999 гг. удельный вес представительниц женского пола среди лиц, совершивших убийство, увеличился с 9,3 до 12,3%; умышленное причинение тяжкого вреда здоровью - с 6,0 до 13,3%; кражи - с 9,2 до 10%; грабежи - с 6,3 до 8,6%; разбойные нападения - с 3,9 до 6,0%; хулиганство - с 3,9 до 11,8%[vi].

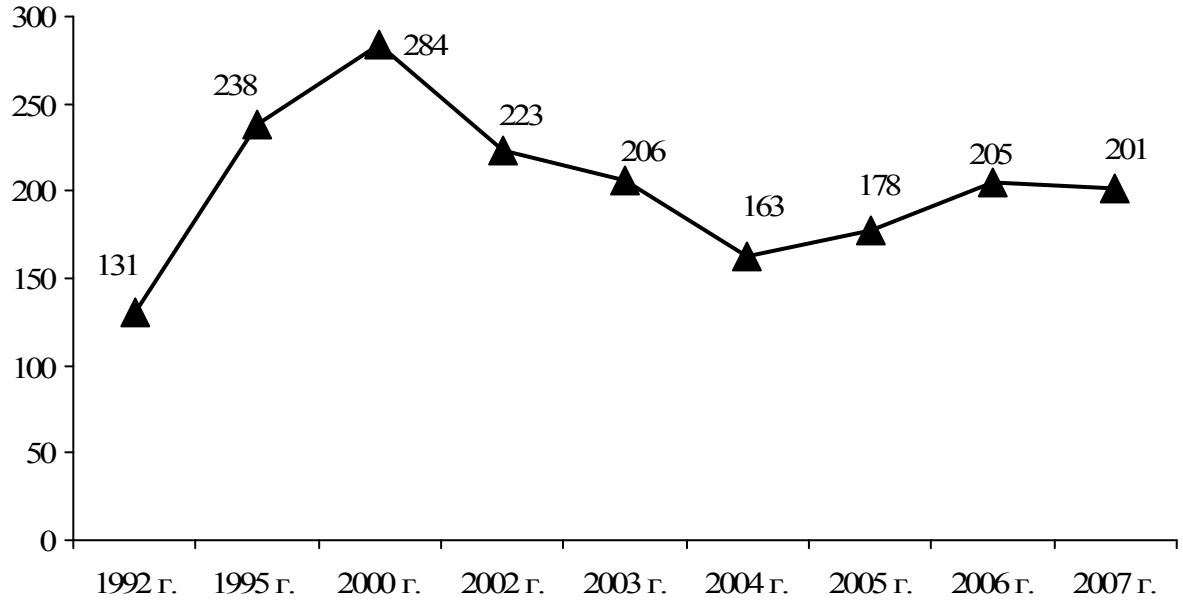


Рис. 1. Выявлено женщин, совершивших преступления в РФ в 1992-2007 гг., тыс. человек

Итак, несмотря на то, что женская половина российского общества всегда была менее криминализированной, нежели мужская, тем не менее, с начала 1990-х гг. удельный вес женщин-преступниц в общем числе выявленных преступников имел тенденцию к волнообразному росту от 11,2 до 17,8%.

Теперь остановимся подробнее на развитии ситуации с женской преступностью в России с начала XXI столетия. На следующей диаграмме представлена динамика развития женской преступности в России в 2003-2007 гг.

Обнаруживается следующее. Внутри данного относительно небольшого хронологического отрезка развития России существенных изменений в развитии криминальной ситуации в целом не наблюдалось. Доля преступлений, совершенных женщинами, также не претерпевала существенных падений и подъемов – от 16,6% в 2203 г. до 15,2% в 2007 г. от общего количества выявленных лиц, совершивших преступления.

Теперь остановимся на динамике женской преступности в США с начала 2000-х гг. Для анализа воспользуемся годовыми отчетами ФБР за период 2003-2007 гг.[vii] На следующей диаграмме (рис. 3) представлено изменение основных статистических показателей, характеризующих общую ситуацию с зарегистрированной преступностью в США, в том числе и количество преступлений, совершенных женщинами.

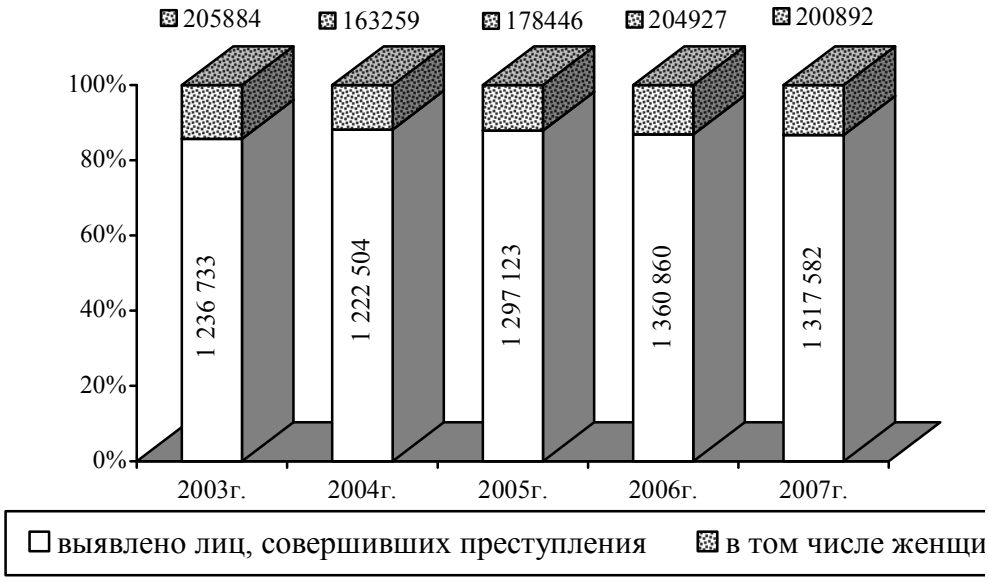


Рис. 2. Количество женщин, совершивших преступления в РФ в общем количестве лиц, привлеченных к уголовной ответственности в 2003-2007 гг.

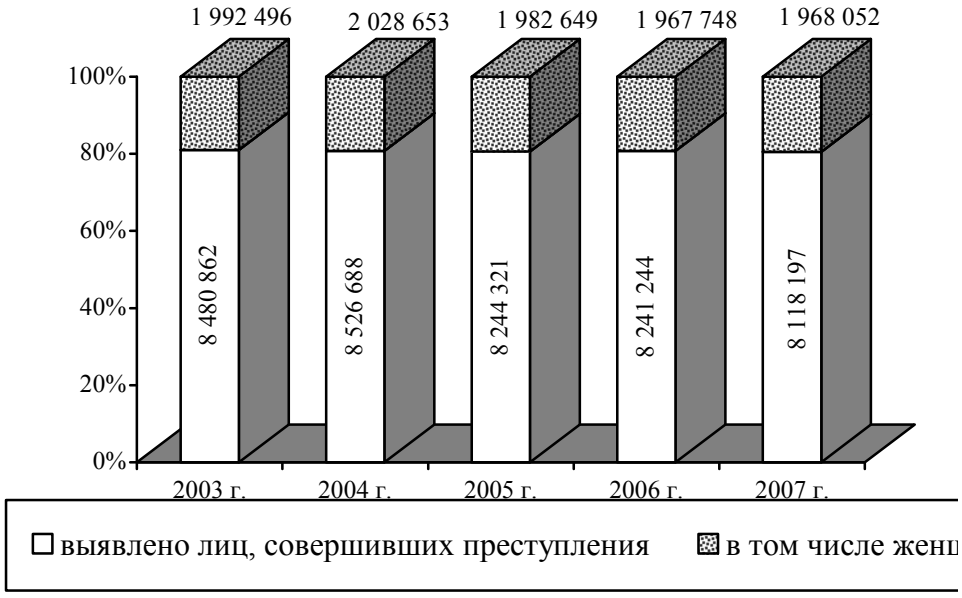


Рис. 3 Количество женщин, совершивших преступления в США в общем количестве лиц, арестованных граждан в 2003-2007 гг.

Анализируя динамику развития женской преступности в США в этот период, можно заметить, что общие показатели зарегистрированной преступности в США значительно выше, нежели в России. Но это всего лишь внешний срез данного социального явления, который вряд ли может провоцировать вывод о более «спокойной» с точки зрения развития криминальной ситуации в Российской Федерации, и, напротив, очень «неблагополучной» Америке. Скорее в США гораздо ниже уровень латентности преступности, активнее и продуктивнее деятельность правоохранительной системы. Что касается собственно женской преступности в Соединенных Штатах, то ее доля в общем объеме совершенных преступлений не была подвержена сколько-нибудь замет-

ным колебаниям (с 23,5% в 2003 г. до 24,2 в 2007 г.).

После представленных выше общих статистических сведений попытаемся проанализировать наиболее распространенные виды преступлений, которые совершают женщины в России.

Начнем с характеристики насильственных преступлений. По данным Главного информационного центра МВД России, с начала 1990-х гг. наблюдалось увеличение числа совершенных женщинами убийств (с 9 до 12% в общем числе выявленных лиц), тяжких телесных повреждений (с 6 до 9%), хулиганств (с 3 до 7%), разбоев (с 3 до 5%). Что касается убийств, совершаемых женщинами, то они преимущественно совершаются в кругу семьи в отношении своих мужей, сожителей, знакомых. С 1993 по 2002 гг. число женщин-убийц выросло на 26%, а мужчин, совершивших убийства, - на 20%. Удельный вес женщин среди лиц, совершивших убийство, вырос с 9,3 в 1989 г. до 13,5% в 2006 г. Значительную долю в общей массе зарегистрированных убийств по-прежнему занимает умерщвление матерями новорожденных младенцев. В то же время правоохранительные органы фиксируют появление новых явлений в сфере насильственных преступлений, совершаемых женщинами. Это: убийства из корыстных побуждений, в результате разбойных нападений, в результате хулиганства, с особой жестокостью. В целом, около 25% женщин, отбывающих уголовное наказание в исправительных учреждениях России, совершили насильственные преступления.

По подсчетам Л.М. Щербаковой, в период с 1989 по 2007 гг. индексные насильственные преступления, совершаемые женщинами, в общем массиве преступности (по фактам регистрации) в среднем составляли 1,7%, в структуре женской преступности - 11,8%, в пределах индексной насильственной преступности - 8,4%. В характеристике этого вида преступности отмечаются негативные тенденции: во-первых, последовательный рост данного вида преступности (в 2006 г., по сравнению с 1989 г., количество этих преступлений возросло на 133%, а их доля, в частности, в структуре женской преступности - с 6,8 до 9,4%); во-вторых, коэффициент женской насильственной преступности в расчете на 100 тыс. женского населения вырос с 11 в 1989 г. до 25 преступлений в 2006 г., среднегодовой прирост составил 6,9%; в-третьих, темпы роста числа женщин, совершивших тяжкие насильственные преступления, опередили аналогичные показатели по мужской преступности. В 1993–2000 гг. они оказались в 1,4 раза выше темпов прироста числа мужчин-преступников, а применительно к умышленному причинению тяжкого вреда здоровью анализируемые показатели оказались еще контрастнее: число мужчин, виновных в совершении этого преступления, сократилось на 5,6%, а число женщин-преступниц возросло на 15,6%; в-четвертых, женщины чаще стали совершать традиционно «мужские» преступления: грабежи (в 1989 г. - 2145, в 2006 г. - 7400), разбойные нападения (в 1989 г. - 504, в 2006 г. - 1709). 10% лиц, участвующих в похищении человека, составляют женщины-преступницы. Нередко женщина выступает в роли организатора преступления. По нарастающему числу специфических показателей женская насильственная преступность практически соотносима с мужской[viii].

Рассмотрим, как развивалась насильственная преступность в США с начала 1990-х гг. К насильственным преступлениям в этой стране отнесены: убийство и покушение на убийство, изнасилование, грабеж, нанесение телес-ных повреждений. Даже поверхностное знакомство с криминальной статистикой США показывает, что по всем видам насильственных преступлений в эти почти два десятилетия происходило снижение практически по всем показателям. Так, если в 1990 г. было задержано органами полиции 7 475 108 человек, то в 1999 г. этот показатель снизился на 8% и составил 7 417 589 человек[ix].

В следующей таблице приведены основные показатели развития насильственных преступлений в США, по которым полиция привлекла к ответственности женщин в период 1994-2003 гг.

Таблица 1

Изменение показателей женской насильственной преступности в США (1994-2003 гг.)

Вид преступления	Количество арестованных женщин		Процентное изменение
	1994 г.	2003 г.	
Убийство и покушение на убийство	1 068	747	-30,1
Изнасилование	215	212	-1,4
Грабеж	7 640	6 696	12,4
Нанесение телесных повреждений	48 613	55 426	+14,0

В целом, с 1994 по 2003 гг. наблюдалась положительная динамика снижения количества таких видов преступлений, как убийство, изнасилование и грабеж. Только по такому виду насильственных преступлений, как нанесение телесных повреждений наблюдался прирост числа зарегистрированных преступлений. В итоге, если в 1994 г. за совершение преступлений насильственного характера полицией было арестовано 57 536 женщин, то в 2003 г. это количество составило 63 081 человека, или возросло на 9,6%[x].

В следующей таблице представим возрастной срез арестованных в США в 2004 г. женщин по обвинению в убийстве.

Интерпретируя данные показатели, обратим внимание на следующее. В 2003 г. всего в США было зарегистрировано 16 043 убийства, из них 1 123 было совершено женщинами, т.е. 7% от общего числа. В 2004 г. общее количество выявленных убийств составило 15 935, в т.ч. 1 130 преступлений было совершено женщинами или 7,1% от общего числа. Наибольшее количество убийств в 2003 г. совершали женщины в возрасте 20-24 лет, а в 2004 г. – в возрасте 24-29 лет. Затем начинается постепенное снижение, и на рубеже 45-49 лет переходит в значительный спад[xi].

Наряду с насильственными преступлениями женщины в США совершали и преступления имущественного характера. Причем гораздо чаще и активнее. Криминальная статистика США к преступлениям против собственности относит: кражу с незаконным проникновением в жилище, воровство, незаконное завладение автотранспортным средством, поджог.

Теперь рассмотрим, какие тенденции проявились в развитии преступлений против собственности среди женщин в США на протяжении 1994-2003 гг. (табл. 3).

Таблица 2

Распределение по возрасту женщин-убийц в США в 2003-2004 гг.

Возраст преступницы	2003 г.		2004 г.	
	Всего зарегистрировано убийств	Совершено женщинами	Всего зарегистрировано убийств	Совершено женщинами
от 5 до 8	1	-	2	-
От 9 до 12	12	2	16	2
От 13 до 16	432	51	480	39
От 17 до 19	1 585	114	1 555	105
От 20 до 24	2 780	240	2 726	207
От 25 до 29	1 641	157	1 669	209

От 30 до 34	1 054	129	1 047	134
От 30 до 39	800	128	782	123
От 40 до 44	713	113	737	107
От 45 до 49	471	63	508	76
От 50 до 54	277	34	316	41
От 55 до 59	166	25	179	21
От 60 до 64	94	7	124	14
От 65 до 69	66	6	60	6
От 70 до 74	44	1	48	7
От 75 и старше	73	13	72	4
Не выяснены	5 834	40	5 614	35

Таблица 3

Женская имущественная преступность в США в 1994-2003 гг.

Вид преступления	Количество арестованных женщин		Процентное изменение
	1994 г.	2003 г.	
Кража с незаконным проникновением в жилище	25 420	24 688	-2,9
Воровство	296 766	256 322	-13,6
Незаконное завладение автотранспортным средством	15 165	14 374	-5,2
Поджог	1 771	1 351	-23,7

В целом, общее количество женщин, арестованных в США по обвинению в имущественных преступлениях, имело тенденцию к сокращению: с 339 122 человек в 1994 г. до 296 735 человек в 2003 г. Таким образом, женская корыстная преступность за данное десятилетие снизилась на 12,5%[xii].

На протяжении 1990-х гг. в США фиксировалось снижение количества зарегистрированных как насильственных, так и имущественных преступлений. Наблюдалось также уменьшение количества привлеченных к уголовной ответственности молодых людей в возрасте до 18 лет по большинству видов преступлений, за исключением нанесения телесных повреждений и поджогов[xiii].

Подытожим сказанное выше.

Первое. Женская преступность как феномен общественной жизни всегда вызывала интерес обществоведов. Не является исключением и сегодняшний период развития российской науки. При этом существует настоятельная необходимость проведения сравнительных правовых, криминологических исследований не только на уровне регионов, но и на уровне государств.

Второе. На протяжении XX столетия кривая женской составляющей общеуголовной преступности в России имела тенденцию к волнообразному росту. В отдельные периоды в общем объеме совершаемых женщинами преступлений преобладали насильственные преступления, в отдельные периоды – корыстные.

Третье. Серьезные изменения в структуре, формах и масштабах женской преступности начали прогрессировать с конца 1980-х гг. Именно на исходе перестройки в СССР обнаружилась масштабная девальвация морально-этических ценностей и видоизменение социальных установок. Данные глубинные процессы проходили на фоне углубляющегося социально-экономического и политико-правового кризиса. Это обусловило стремительный рост преступности. Тем самым подтверждается наблюдение Г.И. Забрянского, что в периоды относительной стабильности преступность развива-

ется по ее собственным (криминологическим) законам, в то время как в периоды кризисов начинают преобладать социальные закономерности. Что касается женской преступности в США с начала 1990-х гг., то ее динамика характеризовалась относительной стабильностью.

Четвертое. С начала 1990-х гг. происходило возникновение новых явлений в структуре женской преступности в России. Чаще стали совершаться преступления, прежде характерные для мужчин. В то же время и для России и для США характерно значительное распространение преступлений против собственности, совершаемых женщинами.

Пятое. Анализ динамики женской преступности с начала XXI в. подводит нас к гипотезе о дальнейшем прогрессировании насильственных и корыстных и преступлений, совершаемых женщинами в России. Ситуация с женской преступностью в США в докризисный период (до сентября 2008 г.) убеждает нас в том, что в условиях относительной социально-экономической стабильности и неуклонного роста жизненного уровня населения при постоянном совершенствовании правовоохранительной системы уровень преступности в целом и женской, в частности, имел тенденцию к снижению.

Список литературы

1. Тарновская П.Н. Женщины-убийцы. СПб., 1902. С. 67.

2. Гернет М.Н. Моральная статистика. М., 1992. С. 134.

3. См.: Серебрякова В.А. Преступления, совершаемые женщинами. М., 1973. С. 31.

Россия в цифрах / Росстат. М., 2008. С. 160.

Явчуновская Т.М., Степанова И.Б. Феминизация современной преступности и ее причины // Закономерности преступности, стратегия борьбы и закон / Под ред. А.И. Долговой. М. 2001. С. 280.

Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003-2007 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice.

Щербакова Л.М. Женская насильственная преступность в современной России: криминологические проблемы: автореф. дис. … докт. юрид. наук. М., 2008. С. 14-15.

Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 1999 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2000. P. 216.

Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2004. P. 275.

Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2004. P. 17; Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2004 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2005. P. 17.

Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2004. P. 275.

Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 1999 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2000. P. 216.

Получено

V.P. Pashin, (e-mail:)

S.V. Bogdanov, (e-mail:)

FEMALE CRIME IN RUSSIA AND THE USA AT THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY: EXPERIENCE OF COMPARATIVE ANALYSIS

This article deals with the main tendencies for female crime development in Russia and the USA during 2001-2008. It reveals the features of violent acquisitive crime committed by women in these countries; makes conclusions on the national character of female crime.

***Keywords**: female crime, criminal homicide, violent crime, acquisitive crime.*

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 343.2

С.Г. Емельянов, доктор технических наук, профессор, ректор КурскГТУ (e-mail:)

В.Н. Дерендяев, кандидат юридических наук, доцент (e-mail:)

ОЧЕРЕДНОЙ ЗАКОН ОБ ЭКСТРЕМИЗМЕ

В статье рассматриваются проблемы квалификации экстремизма как антиобщественного явления, имеющего широкое распространение в настоящее время. Комментируются основные положения федерального закона «О противодействии экстремистской деятельности» и предлагаются меры по совершенствованию этого законодательства.

***

Понятие экстремизма как крайнего политического течения предполагает наличие точки отсчета, от которой оно определяется. Особая трудность в установлении критериев политического экстремизма подстерегает те общества и политические системы, в которых политический центр окончательно не оформился, не стал общепринятым и в известной степени привычным для данного общества. Этот центр может определяться с точки зрения сегодняшней системы, авторитетных систем за рубежом, системы прошлого, некой идеальной модели и т.д.

Согласно принятому 25 июля 2002 года Госдумой Закону «О противодействии экстремистской деятельности»[2] под экстремистской деятельностью понимается деятельность по планированию, организации, подготовке и совершению действий, направленных на:

нарушение целостности РФ; подрыв безопасности РФ; захват или присвоение властных полномочий; создание незаконных вооруженных формирований; осуществление террористической деятельности; возбуждение расовой, национальной или религиозной розни, а также социальной розни, связанной с насилием или призывами к насилию;

унижение национального достоинства; осуществление массовых беспорядков, хулиганских действий и актов вандализма по мотивам идеологиче-ской, политической, расовой, национальной или религиозной ненависти либо вражды, а равно по мотивам ненависти либо вражды в отношении какой-либо социальной группы;

пропаганду исключительности, превосходства либо неполноценности

граждан по признаку их отношения к религии, социальной, расовой, национальнои, религиозной или языковой принадлежности.

Стабильно бездействующими являются разделы закона, которые еле-дует отнести к деятельности сепаратистов и либералов. Зато разделы, кото-

рые можно отнести к русской идеологии, нависают над русскими мыслителями и политическими активистами как Дамоклов меч.

Второстепенными в данном законе являются запреты подпадающей под определение экстремизма символики, сходной с нацистской; на призывы к экстремистской деятельности, а также финансирование или иные способы поддержки этих действий: Доказать в наше время, что кто-то кого-то финан-сирует практически невозможно. Документировать призывы - тоже очень сложно. Что такое «сходная символика», никому не понятно. Получается, что война против экстремизма по данному закону всегда будет носить характер политического заказа, согласно которому станут изживать не экстремизм, а некую организацию, на которую укажет власть. Это особенно опасно, поскольку в самой власти присутствует

экстремистское отношение к русской нации.

Если за ношение свастики в публичном месте могут посадить в кутузку- это вполне нормально, поскольку демонстрация такой символики является публичным оскорблением поколений, воевавших с фашизмом на фронтах

Великой Отечественной. Но что делать с прочими случаями появления свастики, скажем на православных иконах или в исследовательской литературе? Закон не проводит четкой грани, а потому может пойти во вред стране и создать опасность расширительных толкований, на которые всегда так падки чиновники.

Впрочем, опасность пока носит латентный характер. Имеются считанные случаи применения Закона. Известны предупреждение со стороны Мин-юста в адрес шовинистической Национально-державной партии и со стороны прокуратуры Башкирии в адрес главы Центрального духовного управления мусульман РФ Т. Таждутдина. Если первое - излишне осторожное действие в адрес организации, пропагандирующей отторжение от России части ее территории, где имеется инородческое большинство, то второе - явная передержка в пользу одной из конкурирующих исламских группировок, причем, более сдержанной. Предупреждение о недопустимости экстремистской деятельности в адрес Р. Гайнутдина, неоднократно высказывавшегося, скажем, в защиту вахабизма, сделать некому.

Стоит заметить, что периодические вспышки русофобской истерии вокруг выдумок о «русском фашизме» всегда находят отклик в правоохрани-тельных органах и в риторике высших госчиновников. Напротив, экстремистские выходки Жириновского (например, его рассуждения о необходимости расстреливать на Красной площади тех, кто ему не нравится - русских пред-принимателей, русских генералов, русских политиков) никогда не встречают отпора со стороны государства и с удовольствием транслируются телевиде-нием.

Особенно вредным в законе является определение экстремистских материалов, к которым отнесены также материалы, обосновывающие или оправдывающие необходимость осуществления такой деятельности, в том чис-ле труды руководителей национал-социалистской рабочей партии Германии, фашистской партии Италии, публикации, обосновывающие или оправ-дывающие национальное и (или) расовое превосходство либо оправдывающие практику совершения военных или иных преступлений, направленных на полное или частичное уничтожение какой-либо этнической, социальной, расовой, национальной или религиозной группы. Получается, что если вы против приговора, определившего некое явление как военное преступление, то вы уже экстремист. Если выступаете в оправдание действий Советской армии, направленной на частичное уничтожение немцев и в миллионных тиражах фронтовых газет призывавших к этому, то все это - экстремизм. Если Вы пытаетесь разобраться в идеологии национал-социализма и фашизма - вы тоже экстремист.

Бездарность законотворцев, преследующих экстремизм в идеологии, небезобидна. Ведь преследование за взгляды оказывается для них более важным, чем преследование действий, наносящих ущерб стране. В частности, принятый закон не означал, что на следующий день арестуют сепаратиста Шаймиева или отстранят от должности Кадырова. Закон направлен на пресечение в русской элите самой мысли об исключительной миссии русского народа.

Коррекция представлений об экстремизме Ни закон об экстремизме, ни другие нормативные акты не определяют что такое «экстремитская деятельность», ограничиваясь лишь перечислениями. Это дает чиновнику простор публицистического размаха, когда в экстремизме можно обвинить кого угодно. Экстремизмом зачастую называют все идейные течения,

отличные от либеральной западнической идеологии, В таком случае экстремизм - просто выражение инакомыслия, а борьба с инакомыслием, к которой постоянно призывают власти правозащитники либёрального толка, является формой установления либеральной олигархии.

Таким образом, в России борьба с экстремизмом в нынешней трактовке понятия «экстремизм» является методом удержания власти олигархическими группами, а также противодействия инакомыслию со стороны либеральных сил, угнездившихся в системе государственной власти. Такая «борьба с экстремизмом» не может считаться продуктивной для судеб российской государственности и требует постоянного разоблачения фальши либеральных политиков и околополитического либерального бомонда, служащего интересам олигархии. Напротив, она указывает неверную цель правоохранительным органам. Получается, что цели борьбы с экстремизмом формируют либеральные экстремисты, для которых Россия не является высшей ценностью, а потому может быть принесена в жертву очередной идеологической утопии.

Представление об экстремизме как о хулиганских действиях, будто бы инспирируемых из какого-то управляющего центра, является профанным и также уводит от существа дела. Субкультурные течения нигилистического типа в среде молодежи не имеют отношения к экстремизму, а в ряде случаев оказываются значительно ближе к традиционному пониманию общества- и власти в России, чем те, которые имеются у наделенных полномочиями и допущенных до выступлений в прессе представителей политических элит.

Массовые беспорядки, вспыхивающие чаще всего после футбольных матчей, говорят не о тайной организации противоправных действий, а о попустительстве властей и расслабленности правоохранительных органов, которым выгоднее говорить о заговоре экстремистов, чем об отсутствии должных мер против распоясавшихся хулиганов.

Звучащие со стороны либеральной публики призывы к охоте на идеологических ведьм прямым образом свидетельствуют о том, что ее вожделе-ния связаны с косным единомыслием и примитивными стандартами западни-ческих догм. Здоровое отношение государства к разного рода социальным проектам, возникающим в научной среде, а отчасти и в сфере публицистики, требует невмешательства и обеспечения свободной полемики среди компетентных и заинтересованных лиц. Нынешняя монополия либералов на средства массовой информации и приватизация ими ведущих научных изданий как раз и есть проявление экстремизма - утверждения монополии на истину.

Никакой социальный проект, пока он не стал поводом для формирова-ния политической силы, не может рассматриваться государством как экстремистский. Напротив, мысленный эксперимент, какого бы уровня экстравагантности он ни был, является своеобразной «вакциной» против тупиковых направлений развития общества. Научная и литературная деятельность, касающаяся политических вопросов, не могут клеймиться как экстремистские и преследоваться, поскольку такое преследование как раз и провоцирует групповую солидарность, направленную против власти как таковой.

Примером нелепых преследований является форма издания гитлеровского «Майн Кампф». Уступив это издание самодеятельным группам, государственная власть подкрепляет их единство преследованиями именно этого издания, превращенного в символический капитал нигилистического анде-граунда. Напротив, академическое, издание такого рода книг с подробными комментариями сняло бы с целого ряда идеологий репутацию «запретного плода». Ограничения на порядок издания такого рода литературы могут касаться тиража (это не массовая, а научная литература) и обязательного про-

фессионального комментария. Что касается преследований, то преследо-ваться должны не книги, а только группировки, ставящие перед собой и реализующие антигосударственные и антинациональные цели.

Либеральные бредни, забивающие сегодня все СМИ, имеют право на существование примерно в том же виде, что и писания Гитлера - в малотиражных изданиях с комментариями. Сегодняшнее доминирование либерального западничества в массовой информации - наиболее опасная форма экс-тремизма.

. Что касается термина «русский фашизм», гуляющего по тем же либеральным СМИ, то его необходимо признать провокационным и оскорбительным по отношению к народу, внесшему решающий вклад в разгром фашизма и освобождение Европы от коричневой чумы. Протестный символизм, бы-тующий в молодежной среде, где «романтика гестапо» кажется ближе, чем родные русские символы, является тревожным симптомом для общества. Но в большей мере это говорит о том, что традиционный русский символизм угнетен и выхолощен, перестал быть силой, воспитывающей дух подрастающего поколения. Лечить следует причины, а не следствия, а именно - экс-тремизм сил, подавляющих русскую традицию.

7 . . Кого считать экстремистами

Под экстремизмом в политике следует понимать отклонение от некоей «нормы», которая формируется традиционными ценностями и националь-ными интересами и отстаивается властью, сформированной в качестве инст-румента, реализующего волю нации.

Экстремистская деятельность (экстремизм) - это деятельность общественных и религиозных объединений, либо иных организаций, либо средств массовой информации, либо физических лиц по планированию, организа-ции, подготовке и совершению деяний, направленных на насильственное из-менение основ конституционного строя и нарушение целостности Российской Федерации; на подрыв безопасности Российской Федерации; на захват или присвоение властных полномочий; на создание незаконных вооружённых формирований, на осуществление расовой, национальной или религиозной розни, а также социальной розни, связанной с насилием или призывами к насилию; на унижение национального достоинства [4]. .

Экстремистскими следует признавать такие политические группировки, чьи цели и ценности сформированы вне российского исторического пространства, пользуются инокультурными смысловыми кодами и предпола-гают нанесение ущерба России.

К таковым относятся, прежде всего:

- либерально-западнические, проамериканские группировки; - этнонацистские группировки (включая составленные этнократиче-скими элитами в национальных республиках);

- левацкие объединения, ориентированные на разжигание классовой борьбы;

-конфессиональные псевдорелигиозные секты, паразитирующие на веротерпимости власти.

Кроме того, экстремистскими следует признавать любые организации, создающие незаконные вооруженные формирования и подрывающие моно-полию государства на легитимное применение насилия. В то же время нельзя отказывать гражданину в праве на оружие самообороны и в формировании сил самозащиты на уровне органов местного самоуправления. Эти права граждан должны быть продолжением государственной политики и законных регламентов применения оружия.

Цитированный выше закон позволяет отнести к экстремистской деятельности финансирование либеральных политических партий со стороны олигархических группировок или этнонацистских групп. В то же время, для такого законоприменения нужна политическая воля, которой у нынешней власти нет. Поэтому она занимается преследованием

олигархов лишь избирательно и лишь по второстепенным правонарушениям.

Государственная власть по тем же причинам не решается арестовать некоторых исламских авторитетов, которые смеют настаивать на особой роли мусульман в российской политике и поддерживать политизированные формы исламизма. В частности, никому и в голову из высших чиновников не пришло объявить экстремистом председателя Совета муфтиев Р. Гайнутдина за его объявлением вахабизма вполне достойным течением в исламе, которое нельзя считать экстремистским. С этим не могли согласиться многие едино-верцы Гайнутдина, но власти предпочли промолчать. Даже напротив. Мэр Москвы дал разрешение на расширение Московской соборной мечети, где обретаются сторонники Гайнутдина. Такого рода действия представителя власти не могут оцениваться иначе, как экстремизм и должны преследоваться политическим руководством страны всеми правоохранительными средствами.

Исламский экстремизм всегда сопровождается зарубежным или олигархическим финансированием и всегда подкрепляется либеральными си-лами. В частности, экстремистский проект «русского ислама» прямо организован мусульманской сектой, получившей поддержку от полномочного представителя президента по Поволжскому федеральному округу С. Кириенко. Последний и сам должен считаться экстремистом, судя по его деятельности на посту председателя правительства и масштабам нанесенного России ущерба.

Методы борьбы с экстремизмом

Методы борьбы с экстремизмом для современной либеральной бюро-кратии совершенно неведомы. Они видят лишь один способ подавления инакомыслия: политические репрессии, проводимые под прикрытием борьбы с экстремизмом. Главное, считают либералы, добиваться лишения экстремистов права занимать определенные должности. Таким образом, достигается монополия либералов на власть. Из зарубежного опыта ими предлагаются

меры того же плана: запрещение создания организации, замещающих запрещенные политические объединения (ФРГ, Никарагуа); автоматическое лишение депутатов от запрещенных партий их мандатов (Чили, Бразилия); ог-раничение в правах лидеров распущенных и запрещенных организаций (Турция). Очевидно, что все это политические репрессии против оппонентов.

Консервативные методы противодействия экстремизму носят иной характер.

Закрепление целей и ценностей национального развития. Государственная власть обязана открыто и честно признавать реалии современной си-туации и объявлять о приоритетах своей деятельности, подкрепляя декларации реальными мерами, понятными гражданам. В этом смысле России необходима целостная система, в которой право на занятие политикой и предъявление претензий на власть может быть обусловлено только ясно заявленной политической программой. Уклонение от защиты своей программы перед квалифицированными оппонентами должно означать запрет на политическую деятельность и трактоваться как недопустимая форма экстремизма/Последнее продемонстрировала «партия власти» «Единая Россия», назначение которой - быть игрушкой в руках бюрократии, добивающей страну.

Защита конституционного порядка. Конституция не может трактоваться произвольно, ее понимание должно быть буквальным и ясным. Если необходима трактовка, это означает требование немедленного внесения поправок, делающих текст Конституции общедоступным. Кроме того, унификация ее применения требует, чтобы Верховный Суд России не принимал ни одного решения без его соотнесения с текстом Конституции (чего нет в нынешней ситуации). Наконец, унифицированное понимание Конституции требует постоянных репрессивных

мер против тех, кто допускает нарушение конституционных норм - прежде всего, органов власти регионального уровня, которые подлежат немедленному роспуску в случае принятия актов, нарушающих Конституцию России. До сих пор эта мера нигде не применялась, что приводит к продолжению антиконституционного законотворчества (в особенности в национальных республиках).

Целостность системы власти. Реформа государственного управления и введение системы должностных статусов для госслужащих - первый шаг к формированию ответственного аппарата исполнительной власти. «Вертикаль» власти должна предусматривать выборное самоуправление только на самых нижних этажах общества, где возможны методы прямой демократии. В остальных случаях выборность должна быть ликвидирована. Эта мера дает возможность пресекать поддержку экстремистских течений на местном уровне. Вместе с тем, без национальной идеи никакая реформа власти не мо-жет преодолеть экстремизм бюрократии, превращающей государственную власть в инструмент личного обогащения. Поэтому нынешняя администра-тивная реформа, подготовленная Администрацией Президента, является за-ведомо провальной и вредной для страны затеей.

Реформа государственного устройства. Экстремизм лишится своей базы во внутренних республиках России только после того, как эти республики будут ликвидированы, а их сепаратистские лидеры посажены за решетку. Административное деление страны должно быть полностью избавлено от политического компонента и приобрести исключительно управленческие мотивы. •

Атиолигархичекая реформа экономики. Олигархия превращает экономику в государство в государстве и действует вопреки интересам нации, подрывая государственные основы ее существования. Произвол сверхкрупных капиталистов превращает государственную власть в скопище коррумпированных чиновников, готовых продать национальные интересы. Сама же олигархия всегда готова опираться на зарубежные силы и интересы транснацио-нальных корпораций, даже когда эти интересы идут вразрез с интересами на-ции. Принципиальным изменением такого положения дел будет осуществле-ние государственного контроля за крупными капиталами, государствообразующими производствами и изъятие сверхприбыли у добывающих компаний, до сих пор присваивающих ее себе под видом природной ренты и фактически безраздельно владеющих природными богатствами страны.

Сотрудничество власти с общественными объединениями. Возможность открыто высказать претензии к власти со стороны организованных граждан, является профилактической мерой. С одной стороны, гражданин в случае активной общественной деятельности власти будет уверен, что его мнение будет услышано; и почва для нигилистических и экстремистских на-строений не возникнет. С другой стороны, диалог с властью будет выявлять экстремистски настроенных лидеров общественных объединений, показывать их истинное лицо и правильно ориентировать правоохранительные ор-ганы. Публичность общественной деятельности, всячески стимулируемая властью, позволяет избежать проблем с образованием тайных обществ, угрожающих основам общественного устройства и действующих вне контроля общества и власти.

Образование. В этом направлении уже сделано немало - особенно в части пересмотра школьных программ по истории и русской литературе, ко-торые в 90-е годы XX века стали наполняться уничижительными для России домыслами. Вместе с тем, до сих пор не пресечен процесс деградации сред-

ней школы и вузовского образования в целом, где размыты стандарты и резко упал сам уровень образования. Хорошие учебники уже есть, но хороших учителей практически не осталось. Соответственно,

когда понимание национальной идеи и национальных интересов не дается через систему образования, сознание молодежи наполняется экстремистскими выдумками и нигилистическим отношением к собственному государству и традиционнымнациональным ценностям.

Воспитание гражданина. Становление гражданского самосознания невозможно без причастности к защите Отечества. Возвращение начальной военной подготовки в школу и учет печальных уроков прошлого, когда система военной подготовки имитировалась и опошлялась, даст возможность прояснять в сознании подрастающего поколения роль и место физического насилия, которое не может и не должно быть направлено против собственной нации, против сограждан, против основ государственной системы и нравствен^-кого порядка. Насилие в форме вооруженного сопротивления направлено на внешнего врага, агрессора, оккупанта, а в форме физического воздействия -только на нарушителя общественного порядка и традиционных норм поведе-ния. .

Для эффективного противодействия экстремизму требуется понимание со стороны властей того факта, что экстремизм представляет собой не внешнее по отношению к власти явление. Напротив, экстремизм существует в самой власти в виде эгоистических и групповых попыток использования госаппарата в частных проектах, наносящих ущерб стране в целом. Вовне власть сама порождает экстремизм, действуя против национальных интересов и на-циональных традиций и отгараживаясь от граждан бюрократическими барьерами. Таким образом, проблема преодоления экстремизма состоит в ком-плексной реформе власти и стимулирования с ее стороны общественной активности, а также в постоянной саморефлексии властных структур по поводу адекватности конституционному порядку и исторической традиции.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации [Текст]. / Российская га-зета. 23 января 2009г.

2. Федеральный закон РФ от 25 июля 2002г. № 114 —ФЗ «О про-тиводействии экстремистской деятельности» (в ред. Федеральных законов от 27.07.2006 №148-ФЗ, от 27.07.2006 №153-ФЗ, от 10.05.2007 №71-ФЗ, от 24.07.2007 №211-ФЗ, от 29.04. №54-ФЗ) [Текст] / Собрание зак-ва РФ, 2002, № 30. Ст. 3031. Уголовный кодекс Российской Федерации [Текст] / М.: Изд-во «Омега-Л», 2009. 192 с.

3. Комментарий к Уголовному кодексу Российской Федерации [Текст] / Отв.ред.В.М.Лебедев. М: Юрайт-Издат, 2007; С.731.

Получено 10.03.2009

К сведению авторов

1. Редколлегия рассматривает рукописи тех статей, которые соответствуют научному профилю университета, нигде не опубликованы и не переданы в редакции других журналов.

2. Каждая статья сопровождается выпиской из протокола заседания кафедры, рекомендующей статью к публикации.

3. Текст статьи должен быть лаконичным, изложен строгим научным языком. Авторы должны избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и тексте статьи; следить за согласованностью между текстом и иллюстративным материалом, между рисунками и подписями к ним. Сокращения слов, кроме стандартных, применять нельзя. Объем статьи не должен превышать 10 страниц. К статье обязательно прилагаются аннотация (объемом не более 0,5 страницы), сведения об авторах − место работы, должность, ученая степень и звание; название статьи и аннотация на английском языке. Рукопись обязательно подписывается всеми авторами.

4. Набор текста статьи осуществлять в редакторе Win Word 97, шрифт − Times New Roman Cyr, размер шрифта − 14. Необходимо соблюдать поля: сверху, снизу и слева − 2,5 см, справа − 1 см.

Все страницы рукописи должны быть пронумерованы, перед названием статьи обязательно указать индекс УДК.

5. Сложные формулы должны быть набраны в редакторе Microsoft Equation 3.0, несложные формулы − с клавиатуры и с использованием команды «Вставка. Символ». Формулы нумеровать арабскими цифрами в пределах статьи.

6. Дробные выражения в формулах рекомендуется, по возможности, заменять выражениями с отрицательными степенями либо использовать косую дробную черту.

7. Даваемая в списке литература должна быть оформлена по ГОСТ 7.1-2003. Список литературы составляется в порядке упоминания в статье, в тексте дается ссылка цифрой в квадратных скобках с указанием страницы, на которой опубликована работа (например [1. С. 4]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

8. Рисунки должны быть вставлены, используя команды: Вставка→Рисунок→Из файла (обязательно отключить параметр «Поверх текста»). Если рисунок создается в редакторе Win Word 97 необходимо сначала использовать команды: Вставка→Объект→Создание − тип объекта − Рисунок Microsoft Word (обязательно отключить параметр «Поверх текста»), а затем рисовать.

9. В случае возвращения статьи автору для доработки дата поступления считается с момента получения редколлегией окончательного текста.

10. Корректура дается авторам только для контроля. Сокращения, дополнения в корректуре не допускаются.

11. К тексту рукописи прилагается дискета с файлами статьи.

Все рукописи рецензируются. По результатам рецензирования редколлегия принимает решение о целесообразности опубликования материалов.

В целях ликвидации излишней правки и отказа от второй корректуры, задерживающей выход в свет журнала, просим авторов строго придерживаться наших правил и тщательнее готовить статьи. При публикации статьи авторские права передаются университету.

[i] Тарновская П.Н. Женщины-убийцы. СПб., 1902. С. 67.

[ii] Гернет М.Н. Моральная статистика. М., 1992. С. 134.

[iii] См.: Серебрякова В.А. Преступления, совершаемые женщинами. М., 1973. С. 31.

[iv] Там же. С. 30-36.

[v] Россия в цифрах / Росстат. М., 2008. С. 160.

[vi] Явчуновская Т.М., Степанова И.Б. Феминизация современной преступности и ее причины // Закономерности преступности, стратегия борьбы и закон / Под ред. А.И. Долговой. М. 2001. С. 280.

[vii] Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003-2007 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice.

[viii] Щербакова Л.М. Женская насильственная преступность в современной России: криминологические проблемы: автореф. дис. … докт. юрид. наук. М., 2008. С. 14-15.

[ix] Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 1999 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2000. P. 216.

[x] Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2004. P. 275.

[xi] Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2004. P. 17; Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2004 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2005. P. 17.

[xii] Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 2003 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2004. P. 275.

[xiii] Crime in the United States. Uniform Crime Reports. 1999 / Federal Bureau of Investigation U.S. Department of Justice. Washington, D.C., 2000. P. 216.