

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**Выпуск № 3
2013**

Выходит 4 раза в год

ISSN 2307-910X

Ставрополь – Пятигорск
2013

Учредитель	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»
Главный редактор	Т. А. Шебзухова – доктор исторических наук, профессор
Редакционный совет журнала	А. А. Левитская , канд. филол. наук, доцент, ректор СКФУ, председатель; Д. А. Сумской , д-р юрид. наук, профессор, первый проректор, зам. председателя; И. А. Евдокимов , д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе, зам. председателя; Т. А. Шебзухова , д-р ист. наук, профессор, зам. председателя; И. М. Першин , д-р техн. наук, профессор; А. А. Колесников , д-р техн. наук, профессор (Таганрог, ЮФУ); В. А. Уткин , д-р мед. наук, профессор (НИИ Курортологии г. Пятигорск); В. В. Григорьев , доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург, САО УИТМО); С. Е. Душин , д-р техн. наук, профессор (Санкт-Петербург, СПб ГЭТУ); А. В. Малков , д-р техн. наук, профессор (ООО «Нарзангидроресурс» Кисловодск); Ю. Ю. Балега , чл.-кор. РАН, д-р физ.-мат. наук (Верхний Архыз, САО РАН)
Редакционная коллегия	Т. А. Шебзухова , д-р ист. наук, профессор, гл. редактор; И. М. Першин , д-р техн. наук, профессор, зам. гл. редактора; Н. Н. Киселева , д-р экон. наук, профессор, зам. гл. редактора; В. И. Алтухов , д-р физ.-мат. наук, доцент; Н. Г. Бондаренко , д-р филос. наук, профессор; А. А. Брацихин , д-р техн. наук, профессор; Г. Е. Веселов , д-р техн. наук, профессор; В. В. Григорьев , д-р техн. наук, профессор; Е. М. Джурбина , д-р экон. наук, профессор; Т. В. Душина , д-р филос. наук, профессор; С. Е. Душин , д-р техн. наук, профессор; И. А. Евдокимов , д-р техн. наук, профессор; С. А. Емельянов , д-р техн. наук, профессор; В. Т. Казуб , д-р техн. наук, профессор; А. А. Колесников , д-р техн. наук, профессор; А. М. Макаров , д-р техн. наук, профессор; А. В. Малков , д-р техн. наук, профессор; А. С. Марутян , канд. техн. наук, доцент; М. Ф. Маршалкин , д-р хим. наук, профессор; Г. И. Молчанов , д-р фармацевт. наук, профессор; Г. Г. Мусаелянц , д-р техн. наук, профессор; В. М. Мишин , д-р техн. наук, ст. науч. сотруд., канд. физ.-мат. наук; Н. Н. Новоселова , д-р экон. наук, профессор; В. Н. Парахина , д-р экон. наук, профессор; Д. А. Первухин , д-р техн. наук, профессор; С. И. Политов , канд. техн. наук, доцент; Н. Ю. Рудь , д-р экон. наук, профессор; Г. Н. Рыкун , д-р ист. наук, профессор; А. В. Санкин , канд. филос. наук, доцент; Г. В. Слюсарев , д-р техн. наук, профессор; Д. А. Смирнов , д-р юрид. наук, профессор; К. А. Струсь , канд. юрид. наук, доцент; С. Б. Узденова , д-р пед. наук, профессор; В. А. Уткин , д-р мед. наук, профессор; А. И. Чернобабов , д-р физ.-мат. наук, профессор; Чернышев А.Б. , доктор физико-математических наук, доцент; В. К. Шаповалов , д-р пед. наук, профессор; Э. Г. Янукян , д-р физ.-мат. наук, профессор; В. С. Касьянов , канд. экон. наук, доцент; Andrew Chirchenkov , prof. (Israel); Igor V. Kondratiev , prof. (USA); Christos H. Skiadas , prof. (Greece)
Ответственный секретарь	Оробинская В. Н. , кандидат технических наук
Свидетельство о регистрации СМИ	ПИ № ФС77-51370 от 10 октября 2012г.
Адрес:	<i>юридический:</i> 355029, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д. 2. <i>фактический:</i> 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, д. 56
Телефон:	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25
E-mail:	nauka-pf@yandex.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

Н. В. Паршина

РАЗРАБОТКА ПРИОРИТЕТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ
ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА В РЕГИОНЕ
КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД.....7

ОПТИМАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Г. Г. Мусаелянц, Д. К. Сысоев, Е. А. Павленко

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДВИГАТЕЛЕЙ.....16

ТЕХНИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ

А. С. Марутян

СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ
ПРИ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ СЕТКЕ КОЛОНН.....23

Б. Г. Вакулов, Н. Г. Самко, С. Г. Самко

ТЕОРЕМА СОБОЛЕВА В ПРОСТРАНСТВАХ ЛЕБЕГА
С ПЕРЕМЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ С ВЕСАМИ ИЗ КЛАССОВ
ЗИГМУНДА – БАРИ – СТЕЧКИНА.....33

Н. И. Битюцкая, Л. К. Янковская

ОПТИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИМЕСИ НА ОСНОВЕ
КАЛМАНОВСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ.....40

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ: КЛАССИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ

Н. Ю. Белокопытова

РАЗВИТИЕ И ПРОТИВОРЕЧИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ
О КРЕСТЬЯНАХ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ К КОНЦУ XIX –
НАЧАЛУ XX49

Г. Н. Рыкун

ЭТНОПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАЦИОНАЛЬНО-
ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ
И В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ.....58

А. С. Ушаков
РАЗВИТИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ
И ВОСПРОИЗВОДСТВО ФИКТИВНОГО КАПИТАЛА.....66

К. Л. Поляков, М. В. Полякова, Л. В. Жуков
МЕТОДОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ
ВИДОВ ПРЯМОГО МАРКЕТИНГА ДЛЯ РОЗНИЧНОГО БИЗНЕСА.....75

МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В. Т. Казуб, В. Н. Орбинская, О. Н. Писаренко
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА НЕТЕПЛОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ.....82

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О. К. Мансурова, А. А. Кульчицкий, А. Г. Смирнов
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРГИРОВАННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ.....94

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

О. И. Калинин
ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛОВОЙ РЕПУТАЦИЕЙ
КАК АКТУАЛЬНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕХОДА РОССИЙСКИХ
КОМПАНИЙ ОТ СТАНДАРТОВ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ
К ПРИНЦИПАМ КОРПОРАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ.....99

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ.....109

CONTENTS

TECHNOLOGY OF RESORT AND RECREATION COMPLEX

N. V. Parshina

DEVELOPMENT OF PRIORITY ACTIONS FOR TOURISM COMPLEX IN CAUCASIAN MINERAL WATER REGION.....7

OPTIMAL CONTROL AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

G. G. Musaelyants, D. K. Sysoev, E. A. Pavlenko

PLANT WASTE OF AGRICULTURAL INDUSTRY AS RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF ALTERNATIVE FUELS FOR MOTOR VEHICLES.....16

ENGINEERING, PHYSICS AND MATHEMATICS SCIENCES

A. S. Marutyam

STATIC ANALYSIS OF CROSS STEEL TRUSSES WITH A RECTANGULAR GRID OF COLMNS.....23

B. G. Vaculov, N. G. Samko, S. G. Samko

A SOBOLEV TYPE THEOREM IN VARIABLE EXPONENT LEBESGUE SPACES WITH WEIGHTS IN SIGMUND – BARI – STECHKIN CLASS.....33

N. I. Bityutskaya, L. K. Yankovskaya

OPTIMAL ESTIMATES OF THE IMPURITY CONCENTRATION AT BASE KALMAN FILTERING.....40

HUMAN AND ECONOMIC SCIENCES: CLASSICAL STUDIES AND INNOVATION

N. Y. Belokopytova

DEVELOPMENT AND CONTRADICTIONS IN THE LEGISLATION ON PEASANTS IN THE RUSSIAN EMPIRE TO THE END OF XIX – BEGINNING OF XX CENTURIES.....49

G. N. Rykun

ETHNO-POLITICAL PROBLEMS OF NATION-BUILDING IN THE NORTH CAUCASUS AND IN THE WORLD.....58

A. S. Ushakov
DEVELOPMENT OF VIRTUAL ECONOMIC RELATIONS AND
REPRODUCTION OF FICTITIOUS CAPITAL.....66

K. L. Polyakov, M. V. Polyakova, L. V. Zhukova
RISING OF EFFICIENCY IN SOME KINDS OF DIRECT MARKETING
FOR RETAIL.....75

MEDICINE, PHARMACOLOGY AND FOOD TECHNOLOGY

V. T. Kazub, V. N. Orobinskaya, O. N. Pisarenko
THE ADVANTAGES OF MODERN NONTHERMAL OF PROCESSING
THE TECHNOLOGY OF ORGANIC RAW MATERIAL.....82

BRIEF COMMUNICATIONS

O. K. Mansurova, A. A. Kulchitskiy, A. G. Smirnov
DESIGN OF INTEGRATED CONTROL SYSTEMS.....94

DEBATABLE ARTICLES

O. I. Kalinskiy
EFFECTIVE MANAGEMENT OF THE BUSINESS REPUTATION
AS AN IMPORTANT WAY OF TRANSITION OF RUSSIAN COMPANIES
TO THE STANDARDS OF THE CORPORATE GOVERNANCE PRINCIPLES
OF CORPORATE BEHAVIOUR99

ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

Н. В. Паршина [N. V. Parshina]

**УДК 338.486 РАЗРАБОТКА ПРИОРИТЕТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
ПО РАЗВИТИЮ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО
КОМПЛЕКСА В РЕГИОНЕ КАВКАЗСКИХ
МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД**

**DEVELOPMENT OF PRIORITY ACTIONS
FOR TOURISM COMPLEX IN CAUCASIAN
MINERAL WATER REGION**

По разнообразию рекреационных ресурсов регион Кавказские Минеральные Воды (КМВ) является богатейшим регионом, имеющим весь необходимый потенциал для удовлетворения в полной мере туристских потребностей. Бальнеология, климатолечение, грязелечение, минеральные источники, многообразный ландшафт способствуют восстановлению сил и здоровья отдыхающих. Для привлечения туристов в регион КМВ необходимо решение многих проблем. Это даст возможность реализовать стратегию, которая повысит уровень туристско-рекреационного комплекса на КМВ.

On a variety of recreational resources of the region Caucasian Mineral Waters (CMW) is the richest region with the needed capacity to meet the full needs of the tourist. Wellness, climate, mud baths, mineral springs, a diverse landscape contribute to the restoration of health and strength vacationers. In order to attract tourists to the region CMW solution to many problems. This will give the opportunity to implement a strategy that will increase tourism and recreation in the CMW.

Ключевые слова: рекреация, туризм, туристско-рекреационная деятельность, туристский рынок.

Key words: recreation, tourism, tourism and recreation activities, tourism market.

Регион Кавказских Минеральных Вод является одним из самых ценных бальнеоклиматических курортов России. Огромным потенциал для развития обуславливает возрастание с каждым годом востребованности курортных городов. Кавказские Минеральные Воды являются особо охраняемым эколого-курортным регионом и, несмотря на ряд факторов, которые тормозят развитие туризма, все же государством разрабатываются новые программы, которые позволят вывести курорт на мировой уровень.

Прежде всего нужно создать стимул для ускоренного развития туристско-рекреационной сферы так, чтобы предложение опережало спрос, как это происходит в других странах, предлагающих отдых и рекреацию, именно тогда будет возможно прогрессивное развитие курорта и его отраслей [1]. Существует необходимость упоря-

дочить нормативные акты, предоставить гарантии инвесторам, стимулировать частные вложения в реальные инвестиционные проекты, установить контакт и взаимопонимание между региональными, краевыми и федеральными органами.

Федеральными органами были разработаны основные стратегические направления развития КМВ, и в связи с этим необходимо:

- создать выгодные условия для привлечения в регион российских и зарубежных инвесторов;
- повысить конкурентоспособность курорта посредством повышения уровня обслуживания и расширения ассортимента предоставляемых услуг;
- обеспечить сохранение природно-ресурсного потенциала и улучшение экологического состояния среды;
- совершенствование региона как круглогодичной зоны отдыха на основе реализации государственных социальных программ оздоровления и реабилитации населения, развития территории как всероссийской базы для развития зимних видов спорта и туризма;
- обеспечить условия для развития социальной и производственной инфраструктуры курорта.

Для реализации намеченных планов необходима адекватная концепция. Ее основу, по нашему мнению, должны составлять следующие положения:

- усовершенствование правовой базы деятельности санаторно-курортных комплексов, прежде всего, в плане правового закрепления компетенций и ответственности субъектов управления санаторно-курортной сферой трех уровней; комплекса взаимоотношений (финансовых и иных) между государственными органами, ведомствами, коммерческими и общественными организациями;

- привлечение инвесторов и предоставление выгодных для них условий: нужно создать благоприятный инвестиционный климат для российских и иностранных инвесторов. Для этого необходимо привлечь федеральные органы власти, так как именно они занимаются регулированием таможенных платежей, создают особые экономические зоны рекреационного типа, обеспечивают льготные условия для инвесторов. Более того, только на федеральном уровне возможно решение вопросов экономической и политической стабильности в регионе;

- привлечение зарубежных инвесторов, которые бы обеспечивали необходимую защиту российских поставщиков услуг и уравнили бы конкурентные возможности (например, передача крупных санаторно-курортных комплексов в управление международными гостиничными компаниями ведет к потере части доходов страны, но при этом позволяет обеспечить профессиональное управление, международный маркетинг и бронирование);

Кроме этого, одной из главных проблем, требующей незамедлительного и кардинального решения, является обращение с отходами производства и потребления. Для этого в регионе КМВ должна быть также разработана концепция обращения с отходами, организован единый комплекс по их утилизации и селективному сбору. Чтобы сохранить лечебные минеральные ресурсы, в первую очередь необходимо

- расширить сеть мониторинга качества ресурсов (государственная сеть наблюдательных скважин), а также объемов добычи (ежедневная добыча не должна превышать утвержденных запасов);

– принять меры по очистке поверхностного стока населенных пунктов и рыболовных прудов, организовать строительство очистных сооружений, противопаводковые и противозерозионные мероприятия, ликвидировать несанкционированные свалки;

– принять меры по поддержке лесного хозяйства региона: инвентаризации лесов, передать управление лесами региона КМВ единому органу федерального управления лесным хозяйством с сохранением существующей структуры лесхозов и обеспечением их целевым финансированием; разработать программу поэтапного расширения площади лесных насаждений и создания особо охраняемых природных территорий.

Наличие растущего внутреннего спроса на санаторно-курортные услуги позволяет определить основную цель стратегии развития санаторно-курортного и туристского комплекса КМВ: «Увеличение потенциальной емкости санаторно-курортного и туристского комплекса КМВ до 1,5 млн человек в год за счет реконструкции и модернизации существующих и строительства новых санаторно-курортных и туристских объектов, путем привлечения частного капитала, освоения новых площадок и увеличение использования месторождений минеральных вод» [3].

Важно, чтобы санаторно-курортный и туристский комплекс развивался как кластер, как комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих предприятий (рисунок 1). Опираясь на конкурентные преимущества (целебные источники, грязи, курортные технологии, комфортные климатические условия, удобное географическое расположение, транспортная инфраструктура), необходимо развивать все составляющие кластера (санаторно-курортные объекты, учреждения здравоохранения, вузы и НИИ, объекты туризма и развлечений). Для этого нужно использовать имеющиеся современные механизмы: создание особой экономической зоны и благоприятного инвестиционного климата, обеспечение рационального недропользования и поддержание общекурортной инфраструктуры на уровне международных стандартов [2].

Основными направлениями развития санаторно-курортного и туристско-рекреационного комплекса КМВ являются:

1) реконструкция и модернизация объектов санаторно-курортного и гостиничного комплекса, организация и развитие новых типов курортов, обеспечивающих диверсификацию и повышение качества услуг по профилактике, оздоровлению и лечению;

2) строительство новых санаторно-курортных и современных туристских объектов. Увеличение к 2020 г. коечной емкости комплекса до 50,4 тыс. мест;

3) эффективное использование существующих, разработка и внедрение новых лечебно-оздоровительных технологий на основе применения природных и переформированных лечебных факторов;

4) развитие новых типов предоставляемых услуг, нацеленных на профилактику, восстановление и укрепление здоровья, усиление туристско-рекреационного направления курортов, связанного с отдыхом и развлечением;

5) внедрение и развитие популярных SPA-технологий, использование мирового опыта организации SPA-курортов;

6) обеспечение продвижения санаторно-курортных и туристских услуг на внутреннем и мировом рынках;

7) повышение качества работы всей социально-бытовой и культурной сферы;

8) расширение культурно-досуговой сферы, строительство новых объектов туристской инфраструктуры, расширение сети туристских маршрутов;

9) организация системы подготовки квалифицированных кадров для санаторно-курортной отрасли и гостиничного хозяйства [5].

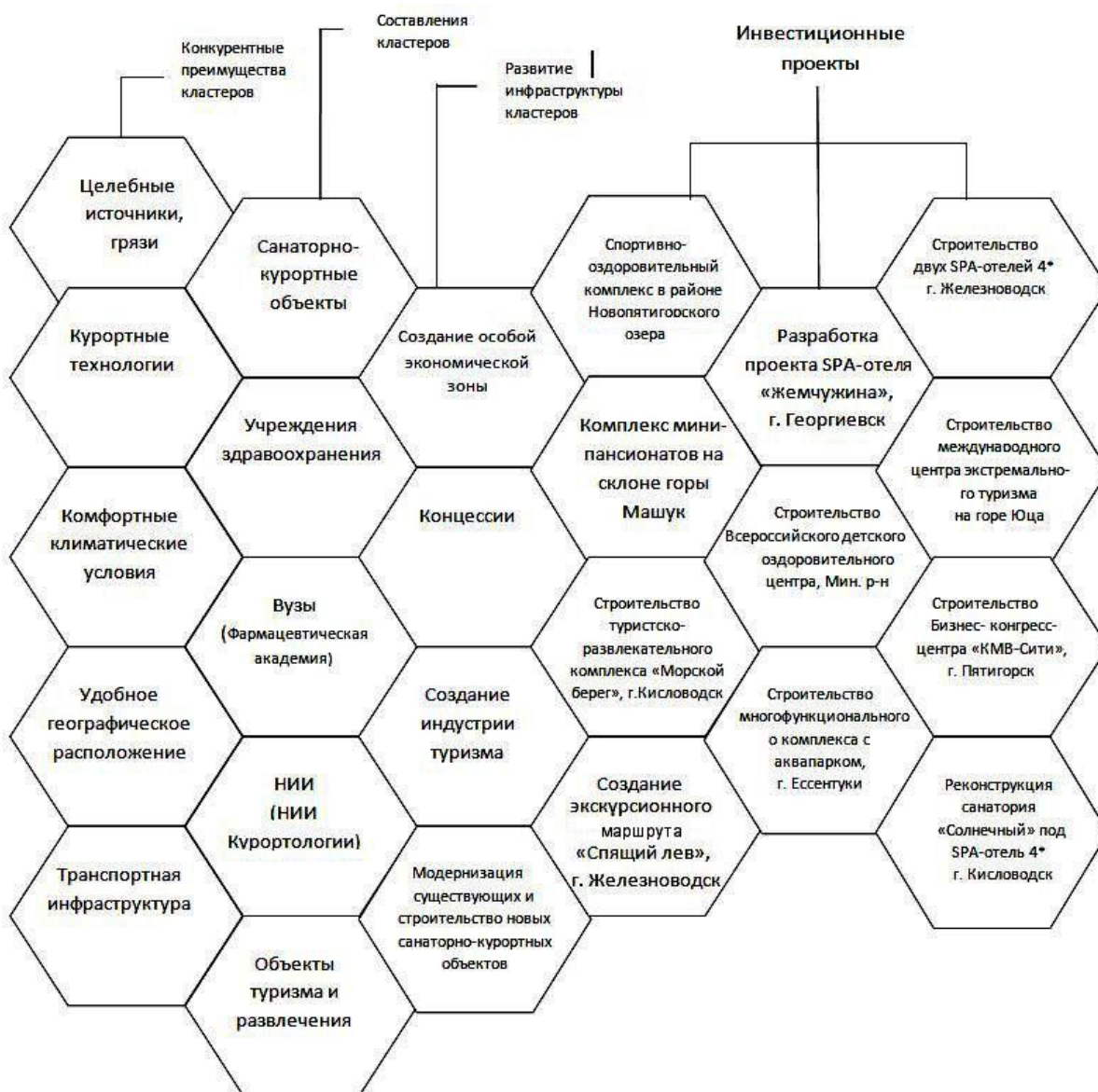


Рис. 1. Санаторно-курортный и туристско-рекреационный комплекс

С каждым годом лечебно-оздоровительная емкость курорта возрастает и в связи с этим требуется проведение ряда мероприятий, а именно:

- произвести выбор наиболее пригодных земельных участков для организации новых инвестиционных площадок;
- сформировать перечень основных инфраструктурных проектов, необходимых для развития новых курортно-туристских комплексов;
- определить основные мероприятия и объемы инвестиций, направленных на модернизацию существующей и развитие новой инфраструктуры КМВ;
- сформировать укрупненный сетевой график развития инфраструктуры (это даст потенциальным инвесторам понимание возможных сроков и объемов инвестиций), согласовать финансовый поток;
- создать в регионе КМВ особую экономическую зону туристско-рекреационного типа и реализовать ряд инвестиционных проектов на принципах государственно-частного партнерства;

– разработать мероприятия по обеспечению инвестиционной привлекательности региона КМВ с использованием современных методов привлечения частных инвестиций. Ввести в практику проведение аукционов, где в качестве лотов будут выступать потенциальные проекты, обеспеченные в будущем инфраструктурно-обустроенными земельными участками;

– нормативно-правовое обеспечение стратегии развития КМВ: подготовка пакета федеральных, региональных и местных законодательных актов, способствующих решению задач развития санаторно-курортного комплекса КМВ как важнейшей составляющей курортного дела в России;

– организовать систему подготовки кадров для санаторно-курортных и туристско-рекреационных комплексов.

Слаженная работа государства и частных предпринимателей позволит создать высокоэффективный и отвечающий мировым стандартам курортно-туристский комплекс.

Помимо этого для достижения стратегических целей и реализации приоритетных направлений социально-экономического развития региона КМВ необходимо обеспечить до 2020 г. динамичное и опережающее развитие транспортной инфраструктуры региона. Для этого необходимы следующие меры:

1) реконструировать и модернизировать федеральные и прочие основные автодороги по нормативам высоких технических категорий (1-й и 2-й) с достаточным количеством автодорожных развязок, выполненных в разных уровнях;

2) организовать строительство объездных автомобильных дорог для отвода транзитного движения за пределы застроенных территорий, зон охраны особо ценных природных объектов (прежде всего, обход озера Тамбукан);

3) увеличить протяженность транспортных сетей региона, в том числе для ликвидации разрывов и «узких» мест в опорной транспортной сети региона;

4) организовать развитие инфраструктуры различных видов транспорта с учетом пространственных и временных аспектов, а также инфраструктуры по оказанию услуг дорожного сервиса и систем управления движением с применением новейших технологий информатики и связи;

5) реконструировать и модернизировать железнодорожные магистрали, международный аэропорт «Минеральные Воды», пересмотреть техническое перевооружение и расширить завод для обслуживания самолетов;

6) организовать развитие улично-дорожной сети, реконструировать ключевые объекты городской транспортной инфраструктуры: развитие трамвайного транспорта в городе Пятигорске, канатных дорог, организация перевозок пассажиров с использованием дуобусов, строительство скоростных монорельсовых дорог, внедрение других новых экологически чистых видов городского пассажирского транспорта [3].

В области совершенствования инфраструктуры туристского региона следует развивать такие ключевые её элементы, как:

- транспорт (например, транспортную доступность для большого количества рекреантов с возможностью выбора видов транспорта в широком диапазоне цен),

- связь (теле-, радио- и прочие коммуникации),

- мощная сеть инженерных коммуникаций, устойчивых систем жизнеобеспечения (электроэнергия, газ, тепло, вода, очистка сточных вод),

- современная комфортная база приема и высокоразвитая индустрия лечения, отдыха, развлечений, торговли, общественного питания,
- строительная отрасль,
- сельское хозяйство,
- производство товаров народного потребления.

Создание развитой индустрии имеет особое как одно из эффективных направлений развития структурной перестройки и экономики в целом, и туристской отрасли в частности.

К повышению конкурентоспособности санаторно-курортных и туристских услуг следует подойти комплексно. В Налоговом кодексе и других законодательных актах, касающихся экономической деятельности в сфере санаторно-курортных услуг следует учесть такие объективные особенности функционирования отрасли, как ярко выраженный сезонный характер хозяйственной деятельности, необходимость широкомасштабного использования в рекреационных целях природных ресурсов, неизбежность доли высоких затрат на рекламу и многое другое. Законодательно должен быть решен вопрос о применении компьютерного бронирования и компьютерных платежей за услуги, оказываемые санаторно-курортным компаниям. Дальнейшая задержка с этим может привести к обвальному снижению конкурентоспособности российских санаторно-курортных предприятий, а также конкурентоспособной базы размещения, крупных объектов общекурортной инфраструктуры, развитие внутрикурортных транспортных систем. Требования к подготовке статистических данных по санаторно-курортному комплексу и связанной с этой сферой экономической деятельности, их обработке должны быть нацелены на получение максимально полной и объективной информации о состоянии отрасли. Важнейшей задачей на современном этапе является обеспечение доступности санаторно-курортного обслуживания для широких слоев населения страны, включая низкодоходные группы. С этой целью необходимо сохранить по возможности финансирование санаторно-курортного лечения за счет средств социального страхования [2].

На «круглом столе» по развитию курортов КМВ было предложено разработать менее длительные лечебно-оздоровительные программы, разнообразить их по интенсивности и стоимости, более активно применять сезонные скидки [7]. Необходимо оказывать реальную государственную поддержку частным рекреационным фирмам, туристского и санаторно-курортного комплекса, выбравшим в качестве одного из основных направлений своей деятельности работу над созданием качественного продукта для низкодоходных групп населения. Должны быть изменены подходы к страхованию в сфере санаторно-курортных услуг. Должно быть введено обязательное страхование профессиональной ответственности объектов санаторно-курортного комплекса. Принятие этих мер позволит повысить гарантии качества, стабильности и безопасности предоставляемых услуг.

В российских и зарубежных СМИ создается имидж России как страны благоприятной для санаторно-курортного лечения и отдыха. Здесь видится эффективным проведение комплексных социологических и маркетинговых исследований в области рекламы санаторно-курортных услуг, предоставляемых отечественными курортами, а также широкое привлечение к этой деятельности различных средств массовой информации, создание крупных рекламных проектов, выпуск специализированных жур-

налов, телепередач, посвященных рассказам не о зарубежных, а об отечественных курортах, их уникальных природно-рекреационных и лечебных особенностях, культурно-исторических достопримечательностях.

Надо отметить, что бренд Кавминвод пока ещё плохо узнаваем среди россиян по большей степени из-за отсутствия грамотной работы турагентств и современных технологий бронирования. Требуется повышение привлекательности КМВ для туристов, создание здесь торгово-логистического кластера с производством экологически чистых сельхозпродуктов. Это потребует вложения более 300 миллиардов рублей. Однако вопрос управления этими деньгами пока остается открытым. В Минрегионразвитии предлагают создать госкорпорацию по развитию региона Кавказских Минеральных Вод, которая станет якорным инвестором и оператором в программе развития. В стадии обсуждения и другие варианты: учреждение ОАО «Курорты Кавказских Минеральных Вод», управление КМВ специально созданным департаментом при аппарате полпреда президента РФ в СКФО и др. До 2025 года власти планируют выделить 395 млрд рублей, из которых 60 % составят бюджетные средства. Из них будут направлены на развитие: 110 млрд – туристско-досуговой сферы, 25 млрд – торгово-логистического сектора, 40 млрд – Агропрома и 220 млрд – транспортной инфраструктуры, ЖКХ и на экологические мероприятия [6].

Особой поддержки требует развитие детского и молодежного санаторно-курортного обслуживания, создание детских и молодежных загородных лагерей, внедрение дисконтных систем организации проезда учащихся. В этой связи должна быть поддержана целевая программа молодежных студенческих удостоверений и введена система скидок на билеты, покупаемые по предъявлении таких удостоверений, как это делается большинством иностранных перевозчиков.

Необходимо создание разумной ценовой политики. С целью расширения сети продаж нужна гибкая система ценообразования, предусматривающая расходы на реализацию курортной услуги и учитывающая интересы реализатора и перевозчика. Продажа пакетированной туристской услуги широко применяется во всем мире.

Таким образом, несмотря на сложившийся в последние годы стереотип недоверия к традиционному курорту КМВ, уровень востребованности его социокультурного потенциала у отдыхающих продолжает оставаться высоким. В связи с тем что основная цель приезда на курорт отдыхающих – лечение, можно полагать, что санаторно-курортная специализация в регионе по-прежнему является ведущей. Учитывая ориентацию индустрии региона на отдыхающих, предприятия развлечений и культурных услуг стараются интенсивно развиваться, но, несмотря на это, качество их услуг не достигло европейских стандартов. Поэтому политика региона в сфере туризма должна быть нацелена на составление комплексных взаимоувязанных программ по разрешению вопросов экономического, организационного и правового характера управления и регулирования услуг в туристской сфере [4].

Итак, на основании всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Ресурсный потенциал курорта КМВ очень высок и разнообразен. Особенности рельефа и климата служат ценными – в целебном отношении – факторами производства рекреационных услуг. Минеральная вода, лечебные грязи, а также туристско-рекреационные ресурсы региона дополняют друг друга и составляют социокультурный

потенциал сферы туризма, который позволяет удовлетворять потребности туриста в лечебном, оздоровительном, экологическом, спортивном и рекреационном туризме. Познавательный туризм развивается благодаря наличию историко-культурного наследия курорта. Оно сформировалось в результате благодатных природных условий и удобного географического положения, которые издавна привлекали сюда людей из разных районов России и они, в свою очередь, оставляли свой след в истории данного региона. Следовательно, регион Кавказских Минеральных Вод представляет собой туристско-рекреационный комплекс, обладающий всеми условиями для формирования необходимого социокультурного потенциала, удовлетворяющего потребностям отдыхающих не только в лечебно-оздоровительном направлении, но и в туризме.

Следует подчеркнуть, что наращивание в регионе туристско-рекреационной деятельности предполагает комплексный подход к развитию отдельных направлений туризма. Санаторно-курортное лечение целесообразно дополнять познавательными маршрутами. Бизнес-туризм также способен стать катализатором иных сфер рекреации на данной территории. Комплексный подход к развитию максимально возможного спектра направлений досуговой деятельности на данных курортах должен сочетаться с совершенствованием качества туристско-рекреационного обслуживания, что предполагает инвестирование в сферу размещения и соответствующую инфраструктуру. Практическое воплощение в жизнь подобного наращивания туристско-рекреационной составляющей региона немыслимо вне целенаправленной государственной политики, последовательно реализуемой как на общефедеральном, так и на региональном уровнях с целью принятия системы мер по социально-экономическому развитию региона.

На сегодняшний день, несмотря на сложившийся в последние годы стереотип недоверия к курорту КМВ, у отдыхающих продолжает оставаться высоким уровень его востребованности, так как он способен реализовать ожидания туристов даже при невысоком качестве предлагаемых услуг. Наиболее востребованной специализацией курорта продолжает оставаться санаторно-курортное лечение. Также популярностью у отдыхающих пользуются развлекательные и культурные предприятия, игровые и коммуникативные виды развлечений (клубная деятельность). Кавказские Минеральные Воды привлекательны не только для жителей Ставропольского края, но и для населения таких экономических районов России, как Северо-Западный, Европейский Север, Поволжье, Западная Сибирь, Дальний Восток. Однако недоверие к региону КМВ в сознании большинства россиян все же остается. Для преодоления этого необходимо пытаться создавать условия и организовывать отдых таким образом, чтобы он был доступен для большинства россиян. Помимо этого, курорт Кавказских Минеральных Вод нужно выводить на мировой уровень. Качество обслуживания и сервиса должно соответствовать мировым стандартам.

ЛИТЕРАТУРА

1. О признании курортов Ессентуки, Железноводск, Кисловодск и Пятигорск, расположенных в Ставропольском крае, курортами федерального значения и об утверждении положений об этих курортах: Постановление Правительства Российской Федерации от 17 января 2006 г. № 14 . URL: <http://www.kislovodsk.org/articticle>. (дата обращения: 18.10.2013)

2. Доктрина развития региона Кавказских Минеральных Вод. URL: http://www.regionkmv.ru/projects/strategy_0.html. (дата обращения : 18.10.2013)
3. Стратегии развития КМВ: история и современность: материалы научно-практической конференции. Ростов-н/Д.; Пятигорск: Изд-во СКАГС, 2009. 474 с.
4. Достижения и проблемы Кавказских курортов. URL: <http://www.ratanews.ru/> (дата обращения: 18.10.2013)
5. Развитие Кавказских Минеральных Вод (КМВ) как курорта международного значения. URL: http://www.rae.ru/forum_2011/21/2052. (дата обращения 18.10.2013)
6. КМВ – курорт европейского уровня. URL: <http://www.reality-kmv.ru/news/economic/841-podnjat-kmv-naevropeyiskiyi-uroven>. (дата обращения 18.10.2013)
7. Проблемы развития внутреннего туризма в России. URL: <http://www.2r.ru>. (дата обращения 18.10.2013)

ОБ АВТОРЕ

Паршина Наталья Викторовна, ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет, филиал в г. Пятигорске, кандидат исторических наук, E-mail: nparshina2611@gmail.com

Parshina Natalia V., Federal State Autonomous North-Caucasian Federal University (Branch in Pyatigorsk), Candidate of historical sciences, E-mail: nparshina2611@gmail.com

DEVELOPMENT OF PRIORITY ACTIONS FOR TOURISM COMPLEX IN CAUCASIAN MINERAL WATER REGION

N. V. Parshina

Caucasian Mineral Water (CMW) in the richness and variety of recreational resources is unparalleled. Balneologic, climatic, cultural and historical resources fully meet the needs of vacationers, not only in healthcare direction, but also in various types of tourism.

Unfortunately, there are a number of problems that reduce the value of tourism and recreation complex: poor quality and uniformity of services, poor infrastructures, environmental contamination, lack of proper information and advertising to provide recreational services.

Offer our vision into concrete actions to improve the level and role of tourist and recreational complex CMW – improving health care, logistics, entertainment industry.

It is necessary to take into account the peculiarities of such objective industry as highly seasonal nature of economic activities, the need for large-scale recreational use of natural resources and the inevitability share the high costs of advertising, and more. The legislation must address the use of computer and computer reservation fees for services provided by health-resort companies. Further delay, it may lead to a dramatic decline in the competitiveness of the Russian spa businesses, as well as competitive base location, large objects obshchekurortnoy infrastructure development vnutrikurortnyh transport systems. Requirements for the Production of Statistics on the health resort complex and associated with this area of economic activity and their treatment should be aimed at getting the most comprehensive and objective information on the state of the industry. The most important task at present is to ensure the availability of spa services for the general population.

ОПТИМАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Г. Г. Мусаелянц [G. G. Musaelyants]

Д. К. Сысоев [D. K. Sysoev]

Е. А. Павленко [E. A. Pavlenko]

УДК 62.611 **РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
АЛЬТЕРНАТИВНОГО ТОПЛИВА
ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**PLANT WASTE OF AGRICULTURAL INDUSTRY
AS RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION
OF ALTERNATIVE FUELS FOR MOTOR VEHICLES**

Подсчитано общее количество растительных отходов сельскохозяйственного производства в РФ, сжигание которых может дать такое количество теплоты, которое можно получить от сжигания 47,11 млн тонн бензина. Предлагается использовать отходы растениеводства в качестве альтернативного топлива для автомобилей и тракторов, работающих в сельскохозяйственном производстве. Предложена схема технологической линии по производству генераторного газа из соломы зерновых культур путем ее предварительного брикетирования и дальнейшего сжигания в газогенераторных установках.

It is estimated the total number of plant agricultural waste in the Russian Federation, the burning of which may give such amount of heat that can be produced from the burning of 47,11 million tons of gasoline. It is proposed to use plant cultivation waste as an alternative fuel for cars and tractors operating in the agricultural industry. A scheme of the process line for the production of the producer gas from the straw of cereals by its preliminary briquetting and further combustion in gas generating plants was offered.

Ключевые слова: растительные отходы, биомасса, генераторный газ, теплота сгорания, брикетирование, тепловые брикеты.

Key words: Plant waste, biomass, producer gas, heat of combustion, briquetting, heat briquette.

В настоящее время большинство производителей сельскохозяйственной продукции жалуются на непомерно высокие цены на моторное топливо для двигателей внутреннего сгорания, в результате чего в балансе себестоимости произведенной продукции стоимость топлива составляет «львиную долю».

Не вдаваясь в подробности причин такой ситуации, необходимо отметить, что у тех же самых производителей сельскохозяйственной продукции имеется достаточно

большое количество фактически бесплатного сырья в виде отходов растениеводства, которые относятся к категории биомассы и практически не используются, но могут послужить источником для получения альтернативного топлива для ДВС в виде генераторного газа.

Биомасса представляет собой возобновляющееся органическое вещество, генерируемое растениями путем фотосинтеза. К биомассе относятся деревья, сельскохозяйственные растения и водоросли. Отходы переработки биомассы (обрезки деревьев, солома, ботва, виноградная лоза и др.) вместе с отходами животноводства (навоз) относятся к так называемой вторичной биомассе и являются источником получения значительного количества энергии. Первичной биомассой являются также товарные продукты переработки биомассы, например, зерно пшеницы.

Для автомобильных двигателей топливо из биомассы можно получить в основном с помощью двух технологий: 1) производство жидкого моторного топлива из первичной биомассы путем ее переработки в спирт и биодизельное топливо; 2) производство газообразного топлива (генераторного газа) из вторичной биомассы путем газификации твердого топлива.

Производство жидкого топлива из биомассы в настоящее время довольно широко распространено в таких странах, как США, Франция, Бразилия, Япония и др. Однако, на наш взгляд, это носит временный характер по двум причинам. Во-первых, спирт и биодизельное топливо получают из первичной биомассы, которая идет на приготовление продуктов питания человека, что уже привело в ряде стран к резкому увеличению цен на них. Во-вторых, затраты энергии на производство такого топлива больше, чем энергия, получаемая при сжигании его в двигателе. Так, для производства этилового спирта из кукурузы требуется больше энергии, чем ее вырабатывается в двигателе, на 27 %; для производства спирта из древесины – на 57 %; для производства биодизельного топлива из бобов сои – на 27 %, а из подсолнечника – на 118 % [1].

В процессе газификации твердого топлива (древесина, отходы сельскохозяйственного производства, торф, уголь и т. п.) в результате его сгорания при ограниченном доступе воздуха (28–35 % от количества, необходимого для полного сгорания) образуется генераторный газ, который представляет собой в основном смесь таких горючих газов, как оксид углерода CO (угарный газ), метан CH₄ и водород H₂.

Генераторный газ является одним из наиболее экологически чистых видов топлива, поскольку продуктами его сгорания является главным образом углекислый газ и пары воды. Кроме того, он является и наиболее дешевым видом топлива, так как производится в основном из отходов сельскохозяйственного производства, а также лесной и деревообрабатывающей промышленности, которые в настоящее время практически не используются. Достаточно сказать, что себестоимость производства количества генераторного газа, эквивалентного одному литру бензина, в зависимости от стоимости сырья составляет 20–60 копеек [2].

С начала XX века для привода двигателей внутреннего сгорания автомобилей использовались газогенераторы, работающие в основном на каменном угле, древесине и древесном угле. Их применение достигло максимума (приблизительно 1 млн автомобилей) во время Второй мировой войны. Однако в послевоенные годы вследствие дешевизны и удобства использования жидкого углеводородного топлива, интерес к использованию твердых видов топлива для привода двигателей внутреннего сгорания резко сократился, а производство газогенераторов прекратилось.

В последние годы интерес к местным возобновляющимся источникам энергии возрос, особенно в развивающихся странах, импортирующих нефть и обладающих значительным количеством биомассы в виде древесины и отходов сельскохозяйственного производства. Интерес этот объясняется простотой технологии изготовления генераторного газа.

В Российской Федерации, а также в ряде стран СНГ интерес к использованию газогенераторов возрос за последнее десятилетие. Использование генераторного газа для привода ДВС является актуальным особенно в сельских районах России, поскольку львиную долю себестоимости сельскохозяйственных продуктов составляют затраты на горючее для автомобилей и тракторов, в то время как сельскохозяйственные регионы обладают огромными возобновляемыми источниками энергии в виде биомассы (отходов сельскохозяйственного производства).

Для доказательства вышесказанного провели следующие расчеты.

Растительными отходами сельскохозяйственного производства являются те составляющие растений, которые остаются на поле в процессе уборки урожая.

В Российской Федерации основными культурами, дающими значительную массу отходов, являются пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, рис, просо, гречиха, зернобобовые, подсолнечник и др.

Согласно исследованиям С. Соуфера, О. Заборски общее количество отходов можно рассчитать на основе валового сбора сельскохозяйственных культур с учётом коэффициентов отходов, доступности и использования по следующей формуле [3]

$$A_i = B_i \times K_{омх} \times K_{дос} \times K_{исп} \quad (1)$$

где A_i – общее количество отходов одной культуры за год, т; B_i – валовый сбор этой же культуры, т; $K_{омх}$ – коэффициент отходов, это удельный оценочный показатель для определения количества образующихся отходов; $K_{дос}$ – коэффициент доступности, это доля общих отходов от собранного урожая; $K_{исп}$ – коэффициент использования, это доля отходов, сбор которых возможен по нулевой или отрицательной стоимости и которые не используются ни для какой другой цели.

В таблице 1 приведены значения валовых сборов, отмеченных культур в Российской Федерации за 2007–2011 г.г., взятые из статистических данных [5, 6], коэффициентов $K_{омх}$, $K_{дос}$ и $K_{исп}$ [3] и общего количества отходов растениеводства за тот же период.

Таблица 1

Расчёт общего количества отходов растениеводства

Культура	Валовой сбор, млн. тонн					$K_{омх}$	$K_{дос}$	$K_{исп}$	Общее количество отходов, млн тонн				
	2007	2008	2009	2010	2011				2007	2008	2009	2010	2011
1. Пшеница	49,39	63,77	62,16	43,93	56,2	2,53	0,85	0,99	105,15	135,77	132,34	93,53	119,65
2. Ячмень	15,66	23,15	17,88	8,33	16,9	2,5	0,85	0,99	32,94	49,27	37,62	17,52	35,55
3. Рожь	3,9	4,5	4,33	1,64	3,0	2,5	0,85	0,99	8,2	9,47	9,11	3,45	6,31
4. Овес	5,41	5,84	5,4	3,22	5,3	3,01	0,85	0,75	10,38	11,21	10,36	6,18	10,17
5. Просо	0,42	0,71	0,27	0,13	0,88	1,57	0,9	0,4	0,24	0,4	0,15	0,07	0,5
6. Гречиха	1,0	0,92	0,56	0,34	0,8	2,1	0,9	1,0	1,89	1,74	1,06	0,64	1,51
7. Кукуруза	3,95	6,68	3,96	3,07	6,7	1,1	0,9	0,45	1,76	2,98	1,76	1,37	2,98
8. Рис	0,71	0,74	0,91	1,06	1,05	1,43	0,9	1,0	0,91	0,95	1,17	1,36	1,35
9. Зернобобовые	1,3	1,79	1,53	1,41	2,5	2,14	0,8	1,0	2,23	3,06	2,62	2,41	4,28
10. Подсолнечник	5,15	7,35	6,45	5,22	9,4	0,6	0,9	1,0	2,78	3,97	3,48	2,82	7,61
Итого:									166,48	218,82	199,67	129,35	189,91

Как видно из таблицы 1, общее количество отходов по всем видам рассматриваемых сельскохозяйственных культур варьирует от 129,35 млн тонн в 2010 году до 218,82 млн тонн в 2008 году. Фактически мы имеем дело с достаточно большим источником возобновляемой энергии, которая практически не используется для хозяйственных нужд. При сгорании данных отходов выделяется теплота, величину которой можно подсчитать для каждого вида отходов по следующей формуле

$$Q_i = H_u \times A_i, \quad (2)$$

где H_u – теплота сгорания 1 кг отходов, МДж/кг.

Поскольку, согласно исследованиям Т. А. Чекмесо́ва, теплота сгорания 1 кг таких отходов, как солома пшеницы, ячменя, ржи, овса, проса, гречихи, риса и зернобобовых составляет 11,5 МДж/кг, а стеблей кукурузы и подсолнечника – 12,5 МДж/кг, рассмотренные виды отходов разделяются на две группы, соответственно просуммировав количество отходов, входящих в каждую группу [4]. Расчёт общей теплоты сгорания отходов по обеим группам представлен в таблице 2.

Таблица 2

Расчет общей теплоты сгорания отходов

Вид отходов	Теплота сгорания, МДж/кг	Общее количество отходов, 10 ⁹ кг					Общая теплота сгорания, 10 ⁹ МДж				
		2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
Солома пшеницы, отходы ячменя, ржи, овса, проса, гречихи, риса и зернобобовых	11,5	161,94	211,87	194,43	125,16	179,32	1862,3	2372,9	2235,9	1439,3	2062,2
Стебли кукурузы и подсолнечника	12,5	4,54	6,95	5,24	4,19	10,59	56,8	86,9	65,5	52,4	132,4
Итого:							1919,1	2459,8	2301,4	1491,7	2194,6

Как видно из таблицы 2, при сгорании отмеченных отходов выделяемое количество теплоты могло бы в среднем за 2007–2011 гг. составить 2073·10⁹ МДж.

Зная теплоту сгорания бензина (44 МДж/кг) и дизельного топлива (42,6 МДж/кг) можно утверждать, что отмеченное количество теплоты, полученной от сгорания отходов, эквивалентно теплоте, получаемой от сгорания 47,11 млн тонн бензина или 48,66 млн тонн дизельного топлива. Цифры довольно внушительные.

Однако использование отходов сельскохозяйственного производства, в частности растениеводства, в целях получения тепловой энергии в настоящее время получило незначительное распространение, поскольку эти отходы требуют предварительной обработки с целью придания им таких физико-механических свойств, которые обеспечили бы легкость применения в соответствующих технологических линиях.

В этой цели наиболее перспективной технологией обработки таких отходов является их брикетирование или гранулирование, так как брикеты (гранулы) обладают такими свойствами, как хорошая сыпучесть и высокая плотность (до 1000 кг/м³ и более вместо 40–60 кг/м³ для исходного сырья), что наилучшим образом сказывается на их транспортировании и хранении.

В настоящее время технология брикетирования применяется для производства топливных брикетов в основном из отходов деревообрабатывающей и лесной промышленности, реже – из отходов растениеводства. При этом тепловые брикеты предназначены в основном для сжигания в печах, особенно в каминах. Широкого же (промышленного) применения брикеты из отходов растениеводства пока не нашли.

В этой связи предлагается использовать брикеты из растительных отходов сельскохозяйственного производства с целью получения генераторного газа, который будет использоваться в качестве моторного топлива на автомобилях и тракторах, работающих в сельскохозяйственном производстве.

Вопрос оснащения транспортных средств газогенераторными установками не вызовет особых трудностей, поскольку в нашей стране имеется большой опыт в этом направлении (достаточно сказать о широком использовании автомобилей и тракторов, оснащенных такими установками, в довоенные и послевоенные годы).

Для производства топливных брикетов из отходов растениеводства необходимо строить специальные мини-заводы, включающие известное оборудование для гранули-

рования и брикетирования кормов. Такие заводы могут быть «по силам» только крупным сельскохозяйственным предприятиям, мелкие же предприятия могут строить их на условиях кооперации.

Общая схема возможной технологической линии по производству генераторного газа из соломы зерновых культур представлена на рисунке 1.

Согласно представленной схеме производство генераторного газа можно осуществить: 1) при наличии на предприятии электрической сети; 2) в автономном режиме, когда отсутствует электрическая сеть.

Второй вариант предусмотрен для мест производства зерновых культур, слишком удаленных от инфраструктурных коммуникаций, когда издержки на транспортирование продукции чрезмерно низкой плотности, каковой является солома, достаточно велики. Второй вариант возможен также и для исключения затрат на покупку электроэнергии извне.

В общем случае технологическая линия для производства генераторного газа включает следующие основные элементы: измельчитель стебельчатых материалов, сушильный агрегат, дозатор, брикетный пресс и газогенераторную установку.

Измельчитель предназначен для превращения длинностебельчатых плохосыпучих материалов в хорошосыпучие.



Рис. 1. Общая схема технологической линии по производству генераторного газа из соломы

Сушильный агрегат необходим для обеспечения требуемой для процесса брикетирования влажности сечки соломы.

Дозатор обеспечивает подачу сечки соломы в брикетный пресс в соответствии с его производительностью.

Полученные брикеты плотностью до 1000 кг/м^3 загружаются в автомобильную газогенераторную установку, где и вырабатывается генераторный газ.

При отсутствии на предприятии электрической сети данная технологическая линия может быть дооснащена стационарной газогенераторной установкой и переносным электрогенератором, работающим от двигателя внутреннего сгорания. При этом часть полученных брикетов загружается в стационарную газогенераторную установку, которая и питает ДВС электрогенератора. Полученная электроэнергия используется для привода всех элементов технологической линии, а часть генераторного газа подается в сушильный агрегат, где имеет место огневая сушка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самылин А. А., Цветкова Н. М. Транспортный газогенератор – новый взгляд на старую технологию // ЛесПром. Инновации, 2005. № 6 (8).
2. Зубарев А. «Лошадиные силы» могут питаться дровами // Изобретатель и рационализатор, 2006. № 9.
3. Биомасса как источник энергии / под редакцией С. Соуфера, О. Заборски. М.: Мир, 1985.
4. Чекемес Ю. Т. О возможности использования альтернативных топлив в ДВС сельскохозяйственного назначения // Научный электронный журнал КубГАУ, 2006. № 02 (18).
5. Валовой сбор зерна в России в 2011 г. [Электронный ресурс]. URL: Agrodaily.ru
6. Валовые сборы зерновых культур [Электронный ресурс]. URL: www.trionis.ru

ОБ АВТОРАХ

Мусаелянц Геннадий Гургенович, ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г. Пятигорске), доктор технических наук, профессор кафедры Транспортных средств и процессов, E-mail: pfnfcfu.autokaf@yandex.ru.

Musaelyants Gennady G., Federal State Autonomous North-Caucasian Federal University (Branch in Pyatigorsk), doctor of Engineering, professor of chair Vehicle and processes, E-mail: pfnfcfu.autokaf@yandex.ru

Сысоев Дмитрий Константинович, ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г. Пятигорске), кандидат технических наук, доцент кафедры Транспортных средств и процессов, E-mail: pfnfcfu.autokaf@yandex.ru.

Sysoev Dmitry K., Federal State Autonomous North-Caucasian Federal University (Branch in Pyatigorsk), candidate of Engineering, docent of chair Vehicle and processes, E-mail: pfnfcfu.autokaf@yandex.ru

Павленко Евгений Александрович, ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет (филиал в г. Пятигорске), кандидат технических наук, доцент кафедры Транспортных средств и процессов, E-mail: pfnfcfu.autokaf@yandex.ru.

Pavlenko Evgeniy A., Federal State Autonomous North-Caucasian Federal University (Branch in Pyatigorsk), candidate of Engineering, docent of chair Vehicle and processes, E-mail: pfnfcfu.autokaf@yandex.ru.

PLANT WASTE OF AGRICULTURAL INDUSTRY AS RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF ALTERNATIVE FUELS FOR MOTOR VEHICLES

G. G. Musaelyants, D. K. Sysoev, E. A. Pavlenko

Nowdays agricultural producers have a sufficiently large number of actually free raw materials in the form of plant cultivation waste, which are classified as "biomass" and which are not used, but can serve as a source for alternative fuel for internal combustion engines in the form of a gas generator. Using a gas generator to drive the internal combustion engine is relevant especially in unitary areas of Russia, as the major part of the agricultural products cost makes the cost of fuel for cars and tractors.

The calculations revealed that in Russia the total amount of waste in all types of plant crops vary from 129,35 million tons in 2010 to 218,82 million tons in 2008.

During the combustion of the marked waste with the amount of heat generated could be the average $2073 \cdot 10^9$ Milliejoules for 2007 – 2011 years, which is equivalent to the heat derived from the combustion of 47,11 million tons of gasoline, or 48,66 million tons of diesel fuel.

However, the use of agricultural waste, in particular crop, in order to produce thermal energy currently received unconsiderable spread, because these wastes require pre-treatment in order to give them such physico-mechanical properties, which would provide ease of use in the respective process lines

For this purpose the most perspective technology of such waste processing is briquetting or granulation them as the briquettes (granules) have properties such as good flowability and high density (up to 1000 kg/m^3 and more instead of $40 - 60 \text{ kg/m}^3$ for the feedstock) that the best effect on their transportation and storage.

For the production of fuel briquettes from waste plant it is necessary to build special mini-factories, including the well-known equipment for briquetting and granulation feed. Such plants can be "in force" only for large agricultural enterprises, small businesses can also build them on the terms of cooperation.

ТЕХНИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ

А. С. Марутян [A. S. Marutyanyan]

УДК 624.014 СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПЕРЕКРЕСТНЫХ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ ПРИ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ СЕТКЕ КОЛОНН

STATIC ANALYSIS OF CROSS STEEL TRUSSES WITH A RECTANGULAR GRID OF COLUMNS

В статье приведена модель для статического расчета перекрестных конструкций на прямоугольных планах при различных соотношениях сторон, результаты которых сопоставлены с итогами численных и экспериментальных исследований, включая натурные испытания опытно-промышленного образца блока покрытия.

The article presents a model for static analysis of cross structures on rectangular plans with different aspect ratios. The data are compared with the results of numerical and experimental research, including natural tests of experimental and industrial samples of block covering.

Ключевые слова: статический расчет, расчетная модель, легкие металлические конструкции, перекрестные стальные фермы, блоки покрытий и перекрытий.

Keywords: static analysis, calculation model, light metal structures, cross steel trusses, blocks covering and overlapping.

Практика проектирования и строительства последних лет показала, что перекрытия и покрытия из ортогональных систем перекрестных стальных конструкций отличаются повышенными ресурсами надежности, устойчивости к лавинообразным (прогрессирующим) обрушениям и весьма востребованы применительно к различным зданиям и сооружениям как при реконструкции существующих строений, так и при возведении новых. Они привлекают внимание инвесторов и заказчиков своими улучшенными технико-экономическими характеристиками, делая тематику их расчета и оптимизации еще более актуальной. При этом прямоугольные блоки перекрытий и покрытий ничуть не уступают квадратным модулям ни по рациональности, ни по эффективности [1–9].

Для расчета прямоугольных блоков можно использовать расчетную методику перекрестных конструкций на квадратном плане, если внести в нее некоторые дополнения [10]. Они заключаются в том, что расчет одного прямоугольного модуля с размерами $l_A \times l_I$ (l_A – больший пролет, l_I – меньший пролет) под нагрузку δ заменяется расчетом двух квадратных с размерами $l_A \times l_A$ и $l_I \times l_I$ под соответствующие нагрузки $\delta_A = \delta l_M / l_A$ и $\delta_I = \delta l_A / l_I$ (рис. 1). При этом общий прогиб прямоугольного модуля (блока) перекрытия или покрытия f можно определить как сумму прогиба внутренней фермы квадратного блока с большим пролетом f_{IA} и прогиба контурной фермы квад-

ратного блока с меньшим пролетом f_{2M} или сумму прогиба внутренней фермы квадратного блока с меньшим пролетом f_{1l} и прогиба контурной фермы квадратного блока с большим пролетом f_{2A} :

$$f = k_{fu}(f_{1A} + f_{2M}) \text{ или } f = k_{fu}(f_{1M} + f_{2A}), \quad (1)$$

то есть здесь имеет место своего рода контрольная проверка, где k_{fu} – коэффициент влияния податливости монтажных соединений перекрестных ферм.

Для монтажных соединений на фланцах $k_{fu} = 1,1$ (рис. 2а) [11]; для монтажных соединений с накладками $k_{fu} = 1,15$ (рис. 2б) [12]; для соединений на монтажной сварке и цельносварных конструкций, включая модули типа «Пятигорск» $k_{fu} = 1$ (рис. 2в) [13].

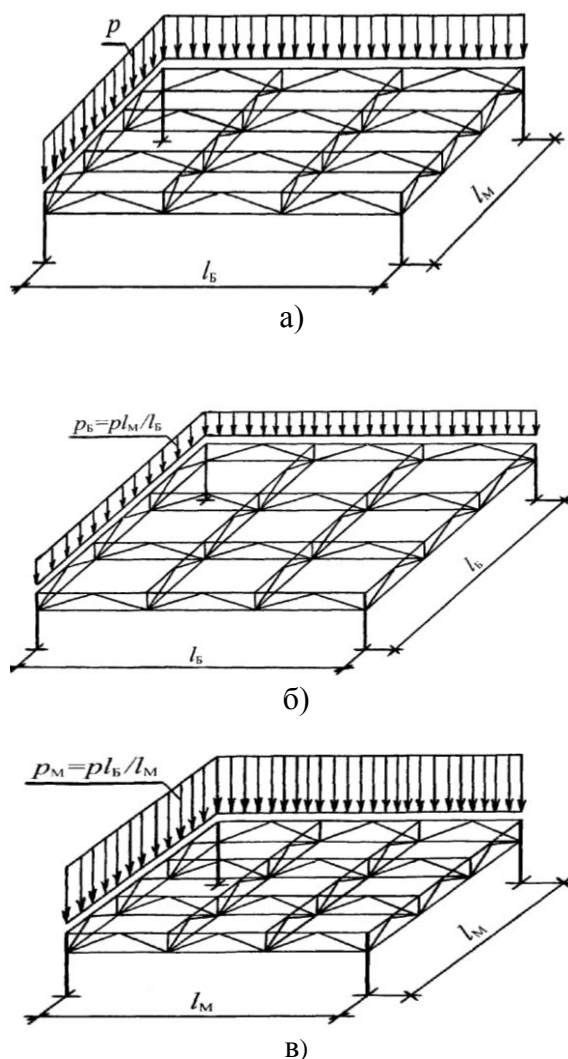


Рис. 1. Схемы расчетной модели прямоугольной сетке колонн

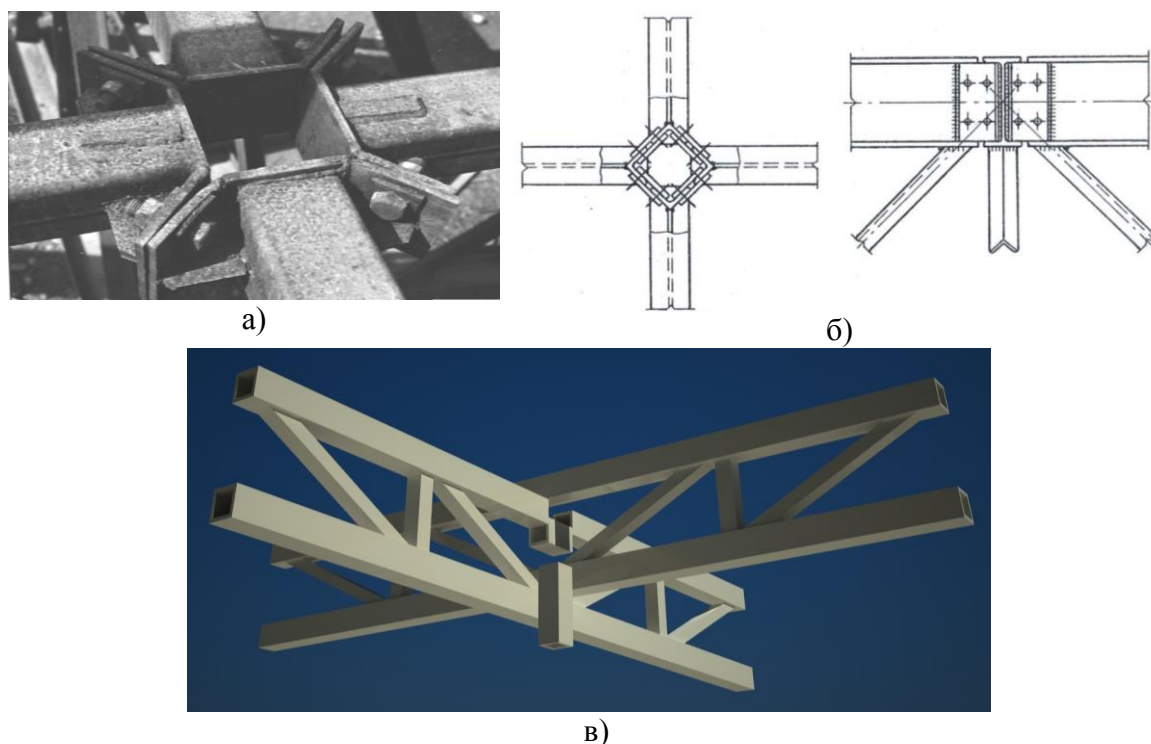


Рис. 2. Снимок монтажного соединения перекрестных стальных ферм из трубчатых профилей на гнутых фланцах с диафрагмами жесткости (а) и схема монтажного соединения перекрестных стальных ферм из прокатных профилей на листовых накладках с уголковыми фасонками (б), а также общий вид перекрестных ферм типа «Пятигорск» с монтажным окном в верхнем (сжатом) поясе (в)

Чтобы вычислить прогиб внутренних перекрестных ферм, можно использовать формулу

$$f_1 = 0,00815k_{fp}p_n a l^4 / (EI_1 k_l), \quad (2)$$

где k_{fp} – коэффициент влияния податливости решетки ферм, принимаемый

$$k_{fu} = 1 + 2,4h/l, \quad (3)$$

h – высота ферм; p_n – нормативное значение равномерно распределенной нагрузки на перекрытие или покрытие; a – линейный размер ячейки поясной сетки; E – модуль упругости конструкционного материала; I_1 – момент инерции среднего сечения внутренней фермы, расположенной в середине пролета; k_l – коэффициент влияния изменения момента инерции по длине пролета, равный

$$k_l = (\sum (I_i l_i)_{\hat{a}\hat{i}} + \sum (I_i l_i)_{\hat{u}\hat{i}}) / (I_{\max, \hat{a}\hat{i}} l_{\hat{a}\hat{i}} + I_{\max, \hat{u}\hat{i}} l_{\hat{u}\hat{i}}), \quad (4)$$

где $I_{i, \hat{a}\hat{i}}$ и $I_{i, \hat{u}\hat{i}}$ – моменты инерции сечений i -й панели соответственно верхнего и нижнего поясов; l_i – длина i -ой панели поясов; $I_{\max, \hat{a}\hat{i}}$ и $I_{\max, \hat{u}\hat{i}}$ – наибольшие моменты инерции сечений соответственно верхнего и нижнего поясов; $l_{\hat{a}\hat{i}}$ и $l_{\hat{u}\hat{i}}$ – длина соответственно верхнего и нижнего поясов.

Для нахождения прогиба контурных ферм можно применить формулу

$$f_2 = k_{fn} k_{fp} p_n l^5 / (EI_2 k_l), \quad (5)$$

где k_{fn} – коэффициент влияния количества шагов n перекрестных шагов в каждом из ортогональных направлений, принимаемый $k_{fn} = 0,00375$ при $n = 2$, $k_{fn} = 0,00389$ при $n = 3$, $k_{fn} = 0,00326$ при $n \geq 4$.

Итоги такого расчета подтверждены практически результатами численных исследований, а также экспериментальными данными натурных испытаний опытно-промышленного образца блока покрытия с размерами в плане 19,2×15,2 м (рис. 3а), состоящего из 6 стальных перекрестных ферм (4 контурных и 2 внутренних). Опытно-промышленный модуль имеет соотношение сторон $l_M/l_A=1/1,263$ и рассчитан на нагрузку $\delta_\delta = 2,1 \text{ кН/м}^2$ ($\delta_n = 0,8p_p = 0,8 \times 2,1 = 1,7 \text{ кН/м}^2$ – нормативная нагрузка), которая на заключительном этапе нагружения была превышена на 20 %, то есть $p = 1,2p_p = 1,2 \times 2,1 = 2,52 \text{ кН/м}^2 = 252 \text{ кгс/м}^2$.

Чтобы рассчитать общий прогиб опытного модуля, предварительно целесообразно вычислить ординату центра тяжести и момент инерции сечения его контурных и внутренних ферм (рис. 3б):

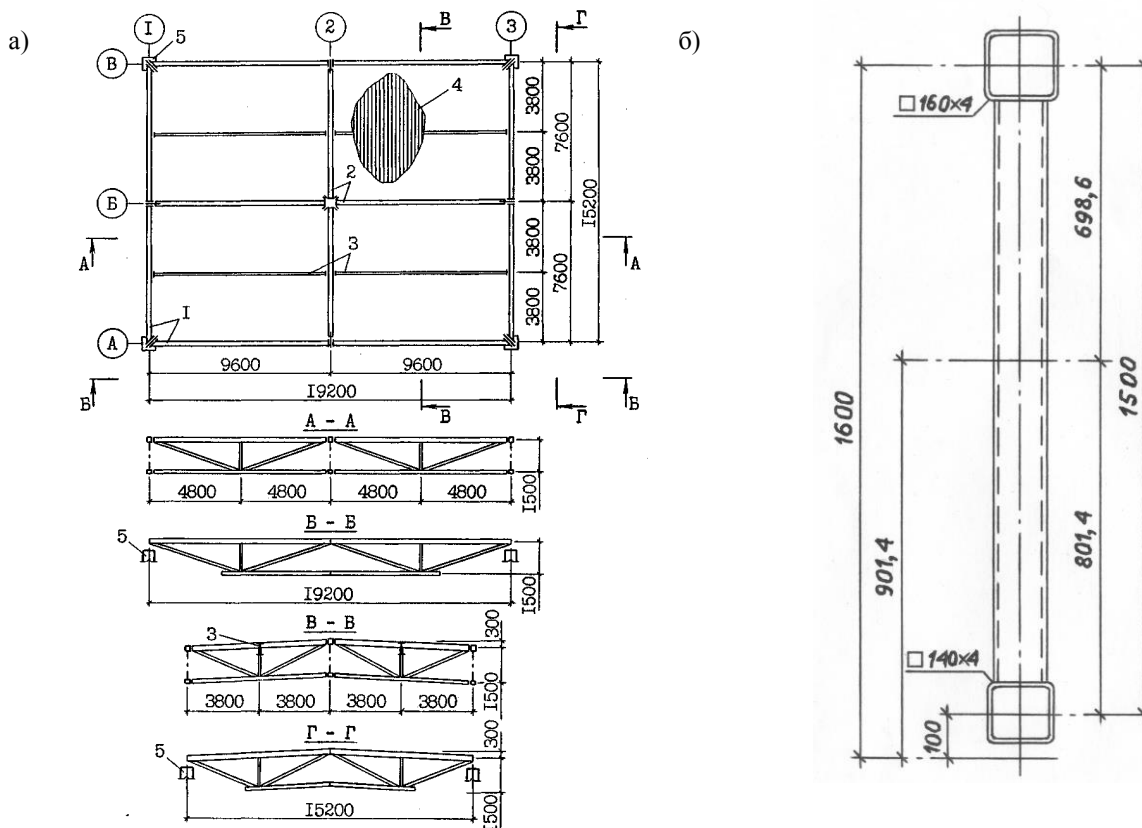
$$\delta_n = (24,96 \times 160 + 21,76 \times 10) / (24,96 + 21,76) = 90,14 \text{ см};$$

$$I_x = 1013 + 24,96 \times 69,86^2 + 671,3 + 21,76 \times 80,14^2 = 263251 \text{ см}^4.$$

В квадратном модуле с размерами $l_A \times l_A = 19,2 \times 19,2$ м нагрузка составит $\delta_A = \delta l_l / \delta_A = 252 \times 15,2 / 19,2 = 199,50 \text{ кгс/м}^2$ и $\delta_l = \delta_A / l_l = 252 \times 15,2 / 19,2 = 318,32 \text{ кгс/м}^2$ в квадратном модуле с размерами $l_M \times l_M = 15,2 \times 15,2$ м.

Тогда общий прогиб опытного модуля равен

$$\begin{aligned} f &= k_{fu}(f_{1B} + f_{2M}) = k_{fu}(0,00815k_{fpB}p_Ba_Bl_B^4 + 0,00375k_{fpM}p_Ml_M^5)/(EI_xk_l) = \\ &= 1,1(0,00815(1 + 2,4 \times 150/1920)0,01950 \times 960 \times 1920^4 + \\ &+ 0,00375(1 + 2,4 \times 150/1520)0,031832 \times 1520^5)/(2100000 \times 263251 \times 1,0) = \\ &= 1,1(4,556 + 2,167) = 7,396 \text{ см} \end{aligned}$$



в)



г)



Рис. 3. Схема опытно-промышленного образца блока покрытия (а); расчетное сечение его ферм (б); общий вид натурального испытания (в); общий вид модуля после монтажа для постоянной эксплуатации (г): 1 – контурные фермы; 2 – внутренние фермы; 3 – прогоны; 4 – профилированный настил; 5 – колонны

или

$$\begin{aligned}
 f &= k_{ju}(f_{1M} + f_{2B}) = k_{ju}(0,00815k_{fpM}p_M a_M l_M^4 + 0,00375k_{fpB}p_B l_B^5)/(EI_x k_l) = \\
 &= 1,1(0,00815(1 + 2,4 \times 150/1520)0,031835 \times 760 \times 1520^4 + \\
 &+ 0,00375(1 + 2,4 \times 150/1920)0,019950 \times 1920^5)/(2100000 \times 263251 \times 1,0) = \\
 &= 1,1(2,355 + 4,193) = 7,202 \text{ см}
 \end{aligned}$$

то есть погрешность статического расчета составляет $100(7,396 - 7,202)/(7,396 \dots 7,202) = 2,62 \dots 2,69\%$, а осредненное значение общего прогиба имеет величину $(7,396 + 7,202)/2 = 7,299 \text{ см} = 73,0 \text{ мм} = l_A/263 = l_M/208$, которая вполне удовлетворительно совпадает как с результатами численных исследований на ПЭВМ с применением стандартного программного комплекса «Лири 9.2», так и с экспериментальными данными натуральных испытаний опытно-промышленного образца блока покрытия (рис. 3в). Здесь разницу экспериментальных прогибов центральных узлов верхних и нижних поясов (рис. 4а,б) можно объяснить наличием в уровне верхних поясов жесткого диска из профилированных листов, которые крепили к поясам и прогонам через волну при помощи дюбелей (нагелей) диаметром 5 мм. При этом использовали дюбеля, которые были в два раза длиннее обычных, из-за чего после пристрелки шляпки таких дюбелей выступали на 5...10 мм, что в дальнейшем после испытания значительно облегчило демонтаж блока покрытия и обеспечило разборку настила без

каких-либо его повреждений. Несущие и ограждающие конструкции модуля были смонтированы повторно для постоянной эксплуатации на одном из объектов предприятия «Нейтрон» в Ереване (рис. 3г).

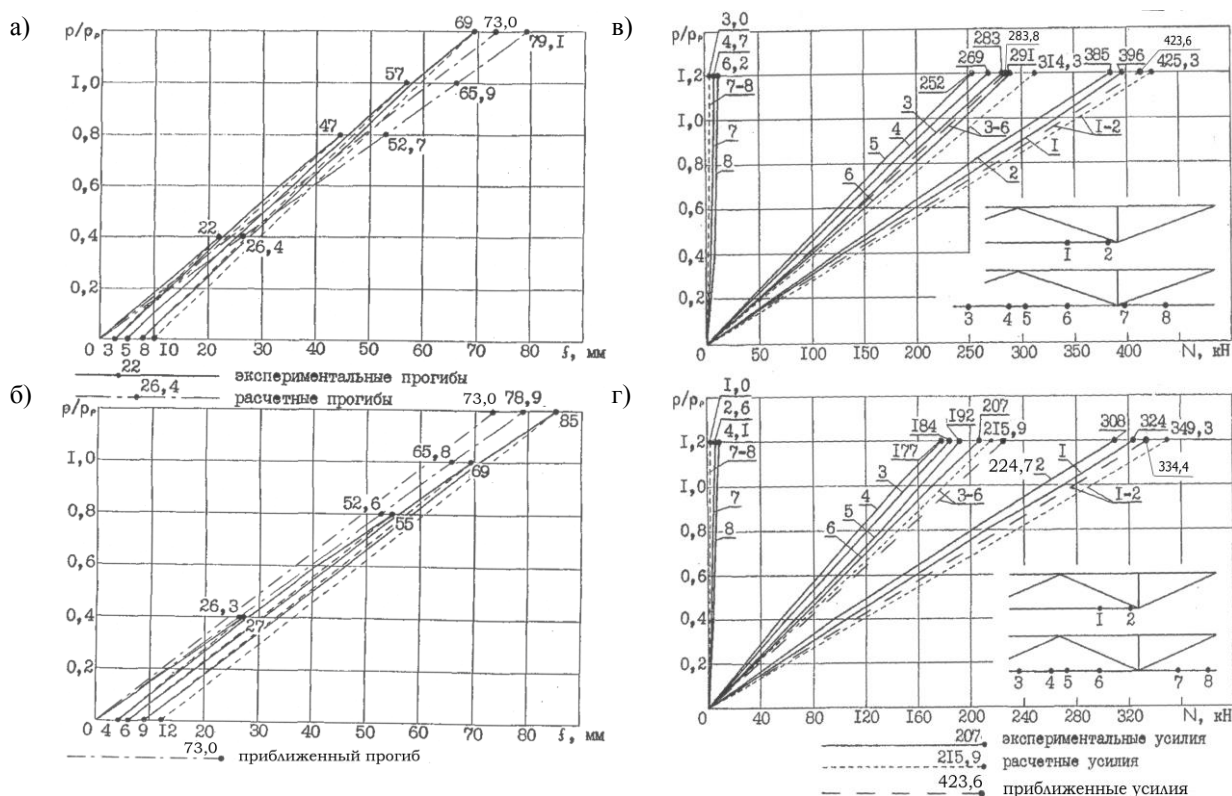


Рис. 4. Графики зависимости «прогибы – нагрузка» центральных узлов блока покрытия в уровне верхних (а) и нижних (б) поясов, а также графики зависимости «продольные силы – нагрузка» в стержневых элементах нижних поясов ферм по осям «А», «Б» (в) и по осям «3», «2» (г)

Значения продольных сил в стержневых элементах перекрестных стальных ферм опытно-промышленного модуля, найденные по итогам статического расчета, совпадали с результатами численных и экспериментальных исследований, как и прогибы (рис. 4в,г).

Выше уже отмечалось, что прямоугольные модули (блоки) перекрытий и покрытий по своим технико-экономическим свойствам не менее эффективны, чем квадратные. Эта эффективность имеет место и в промышленных, и в гражданских зданиях и сооружениях, при возведении новых объектов и при реконструкции существующей застройки, включая жилье. Такое положение сохраняется и в тех случаях, когда стороны прямоугольного плана ортогональной системы перекрестных конструкций весьма отличаются друг от друга, и для их расчета наиболее точным является классический метод перемещений. Подобный расчет выполнен при анализе работы перекрестных балок с количеством ячеек $n \times n = 4 \times 4$ и соотношениями сторон прямоугольных планов $l_M/l_A = 1/1$; $l_M/l_A = 1/1,3$; $l_M/l_A = 1/1,5$; $l_M/l_A = 1/1,7$; $l_M/l_A = 1/2$ (рис. 5) [14].

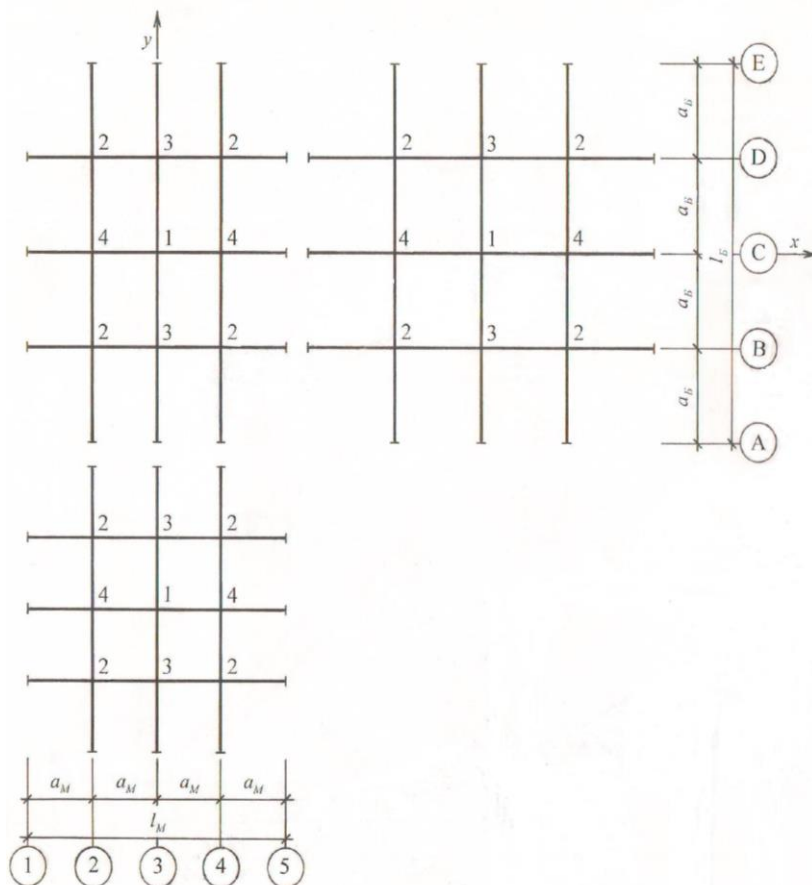


Рис. 5. Схемы расчетной модели системы перекрестных балок с количеством ячеек $n \times n = 4 \times 4$

Полученные результаты представлены наиболее характерными графиками зависимостей прогибов центральных узлов, а также изгибающих моментов перекрестных балок от соотношений сторон (рис. 6). На этих же графиках приведены результаты, продублированные по приведенной выше методике статического расчета [10], дополненные промежуточными соотношениями сторон $l_M/l_A = 1/1,1$; $l_M/l_A = 1/1,2$; $l_M/l_A = 1/1,4$; $l_M/l_A = 1/1,6$; $l_M/l_A = 1/1,8$; $l_M/l_A = 1/1,9$. Как видно, расчетные параметры имеют вполне приемлемую сходимость.

а)

б)

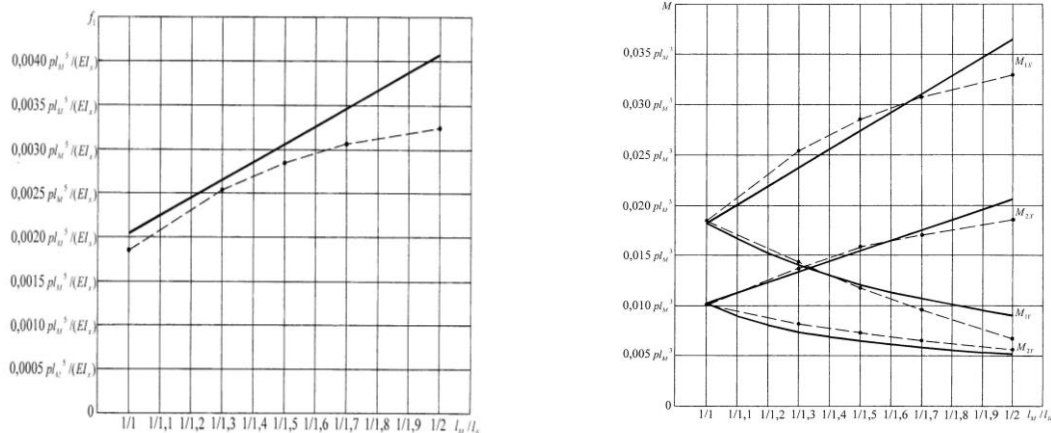


Рис. 6. Графики зависимостей прогибов центральных узлов f_1 (а) и изгибающих моментов перекрестных балок M_{1x} , M_{1y} , M_{2x} , M_{2y} (б) от соотношения сторон прямоугольных планов

l_j / l_A (параметры метода перемещений показаны пунктирами, приведенного метода – сплошными линиями)



Рис. 7. Блоки покрытия из перекрестных стальных ферм типа «Пятигорск» при сетке колонн 12×10 м в процессе монтажа: а – общий вид в направлении большего пролета; б – общий вид в направлении меньшего пролета

Таким образом, расчет перекрестных систем на статические воздействия отличается необходимой простотой и вполне удовлетворительной точностью, что позволяет применять его на разных стадиях рабочего проектирования металлических конструкций зданий и сооружений, максимально уменьшая сложности их численных и экспериментальных исследований. Этот расчет используется при разработке легких металлических конструкций нового поколения, включая модули (блоки) перекрытий и покрытий из перекрестных ферм типа «Пятигорск» (рис. 7) [15]. Он также востребован при курсовом и дипломном проектировании в рамках учебного процесса подготовки и повышения квалификации специалистов строительного профиля [16].

ЛИТЕРАТУРА

1. Демидов Н. Н., Меликова И. Н. Оптимальное проектирование перекрытий из перекрестных балок в условиях пониженной строительной высоты // Промышленное и гражданское строительство. 2010. № 11. С. 55–57.
2. Демидов Н. Н., Меликова И. Н., Ракитова О. Н. Применение перекрестных балок при реконструкции перекрытий // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 3. С. 51–53.
3. Демидов Н. Н., Меликова И. Н., Ракитова О. Н. Особенности проектирования конструктивно нелинейных ортогонально перекрестных конструкций для зданий на эллиптическом плане // Вестник Московского открытого государственного университета. Серия «Техника и технология». 2011. № 1. С. 11–16.
4. Коржов О. В. Разработка методики оценки жесткости перекрестных узловых сопряжений двутавровых балок // Строительная механика и расчет сооружений. 2008. № 5. С. 33–37.
5. Ведяков И. И., Коржов О. В., Цетлин Б. С. Исследование действительной работы сварных сопряжений перекрестных балок с различными узловыми деталями // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 6. С. 20–23.
6. Ружанский И. Л., Мосягин Д. Л. Конструктивные особенности несущих металлоконструкций покрытия для аэровокзального комплекса «Внуково-1» в Москве // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 5. С. 6–8.
7. Марутян А. С. Разработка и исследование, проектирование и внедрение стальных ферм и их перекрестных систем типа «Пятигорск»: монография. Пятигорск: ПГТУ, 2012. 209 с.
8. Domus 29(02)2011 (Архитектура). Спортивный интерес. Ледовый дворец. Текст М. Корсаковой, фото А. Тимошиной. URL: http://vgip.ru/files/publication/ledovii_dvorec.pdf (дата обращения 06.12.2013).
9. Марутян А. С. Легкие металлоконструкции из перекрестных систем / Пятигорский государственный технологический университет. Пятигорск: РИА КМВ, 2009. 348 с.
10. Марутян А. С., Павленко Ю. И. Приближенный расчет перекрестных систем на статические воздействия // Строительная механика и расчет сооружений. 2009. № 4. С. 47–52.
11. Авторское свидетельство СССР Узел соединения перекрестных стержневых конструкций / Аванесов С. И., Трофимов В. И., Марутян А. С., Прицкер А. Я., Аденский В. А., Пименов И. Л. // БИ. 987. № 2.
12. Авторское свидетельство 1649054 СССР Узловое соединение пространственной стержневой конструкции / Аванесов С. И., Трофимов В. И., Рамазян А. И., Балоян А. В., Марутян А. С., Аванесов К. Л. // БИ. 1991. № 18.
13. Патент 2465257 РФ Пространственная решетчатая несущая конструкция / Марутян А. С., Кобаля Т. Л., Боков С. А., Ковалев Д. А., Глухов С. А. // БИПМ. 2013. № 17.
14. Демидов Н. Н., Ракитова О. Н. Анализ перекрестных балок на прямоугольных планах при различных соотношениях сторон // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 3. С. 7–8.
15. Марутян А. С. Перекрестные системы из гнutosварных профилей, включая модули типа «Пятигорск». Архитектоника инженера В.Г. Шухова: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения В. Г. Шухова, 13–14 ноября 2013 г. М.: МАРХИ, 2013. С. 159–161.
16. Марутян А. С. Курсовое и экспериментальное проектирование стальных ферм покрытий: методические указания к курсовой работе по металлическим конструкциям для студентов специальности 270102 (290300) – Промышленное и гражданское строительство. Пятигорск: ПГТУ, 2010. 108 с.

ОБ АВТОРЕ

Марутян Александр Суренович, кандидат технических наук, профессор кафедры «Строительство» филиала СКФУ в г. Пятигорске; E-mail: al_marut@mail.ru

Marutyan Alexander S., Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department Construction, North Caucasian Federal University, branch in Pyatigorsk; E-mail: al_marut@mail.ru

STATIC ANALYSIS OF CROSS STEEL TRUSSES WITH A RECTANGULAR GRID OF COLUMNS

A. S. Marutyan

A model for static analysis of light metal structures complete delivery in the form of modules (blocks) covering and overlapping cross trusses with rectangular grid of columns is shown in this article. The results of this calculation with necessary and sufficient correctness have coincided with the results of numerical and experimental studies, including natural tests experimental and industrial samples of block covering plan dimensions 19,2×15,2 m. Shown model was tested again in relation to the calculation analysis cross structures on rectangular plans with different aspect ratios. The efficiency of using calculation model for the design of rectangular blocks covering and overlapping of cross trusses such as “Pyatigorsk” and also in the design and research of new technical solutions of light metal structures, including course and diploma design within the educational process of training and advanced training of specialists of building profile is presented here.

Б. Г. Вакулов [B.G. Vaculov],
 Н. Г. Самко [N. G. Samko],
 С. Г. Самко [S. G. Samko]

УДК 517.518

**ТЕОРЕМА СОБОЛЕВА
 В ПРОСТРАНСТВАХ ЛЕБЕГА
 С ПЕРЕМЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ С ВЕСАМИ
 ИЗ КЛАССОВ ЗИГМУНДА – БАРИ – СТЕЧКИНА**

**A SOBOLEV TYPE THEOREM
 IN VARIABLE EXPONENT
 LEBESGUE SPACES WITH WEIGHTS IN
 SIGMUND – BARI – STECHKIN CLASS**

В работе получено в рамках обобщенных пространств Лебега $L^{p(\cdot)}$ с переменным показателем $p(x)$ (и также переменным $\alpha = \alpha(x)$), весовое $p \rightarrow q$ -неравенство для потенциалов Рисса и весов радиального типа, «привязанных» к точке $x_0 \in R^n$ и (или) к бесконечности, которые обладают свойством, типичным для весов Макенхаупта – Уидена: они могут осциллировать между двумя степенными функциями. Этот класс весов определяется в терминах условий Зигмунда – Бари – Стечкина, при этом показатели «предельных» степенных границ для них определяются в терминах индексов типа Бойда или Орлича – Матушевской этих весов.

В качестве следствия к весовому результату для потенциала Рисса в R^n мы получаем также аналогичную теорему для сферического аналога Риссова потенциала в соответствующих весовых пространствах $L^{p(\cdot)}(S^n, \rho)$ на единичной сфере S^n в R^{n+1} .

For the Riesz potential operator there are proved weighted estimates within the framework of weighted Lebesgue spaces with variable exponent. In case is a bounded domain, the order potential is allowed to be variable as well. The weight functions are radial type functions «fixed» to a finite point and/or to infinity and have a typical feature of Muckenhoupt-Wheeden weights: they may oscillate between two power functions. Conditions on weights are given in terms of their Boyd-type indices.

An analogue of such a weighted estimate is also obtained for spherical potential operators on the unit sphere.

Ключевые слова: потенциал Рисса, весовые пространства Лебега переменного порядка, индексы типа Бойда.

Key words: Riesz potential, weighted Lebesgue spaces with variable exponent, Boyd-type indices.

Для потенциала Рисса

$$I^\alpha f(x) = \frac{1}{\gamma_n(\alpha)} \int_{R^n} \frac{f(y)dy}{|x-y|^{n-\alpha}} \quad (1)$$

известна весовая $p \rightarrow q$ – оценка (с $1 < p < \infty$, $1 < q < \infty$, $\frac{1}{p} - \frac{\alpha}{n} \leq \frac{1}{q} \leq \frac{1}{p}$), принадлежащая Е. М. Shtein, G. Weiss [14] в случае степенных весов, и В. Muchenhaupt, R. Wheeden [7] в случае общих весов, удовлетворяющих A_{pq} -условию:

$$\sup_Q \left(\frac{1}{|Q|} \int_Q [p(x)]^{\frac{q}{p}} dx \right)^{\frac{p}{q}} \left(\frac{1}{|Q|} \int_Q [p(x)]^{\frac{1}{1-p}} dx \right)^{p-1} \quad (2)$$

$$\left(\alpha p < n, \frac{1}{q} = \frac{1}{p} - \frac{\alpha}{n} \right),$$

где \sup берется по всем кубам $Q \in R^n$ со сторонами параллельными координатным плоскостям.

В рамках обобщенных пространств Лебега $L^{p(\cdot)}$ с переменным показателем $p(x)$ (и также переменным $\alpha = \alpha(x)$), весовое $p \rightarrow q$ – неравенство со степенным весом в предельном случае $\frac{1}{q(x)} = \frac{1}{p(x)} - \frac{\alpha(x)}{n}$ было доказано в [11] в случае ограниченных областей в R^n , и в [2], [12], [13] в случае всего пространства R^n .

Весовая оценка с общими весами, удовлетворяющими аналогичным условиям типа (2) в случае переменных показателей $p(x)$ и $q(x)$, остается открытым вопросом. Мы доказываем в этой статье подобное утверждение для некоторого класса весов радиального типа, «привязанных» к точке $x_0 \in R^n$ и (или) к бесконечности, которые обладают свойством, типичным для весов Макенхаупта – Уидена: они могут осциллировать между двумя степенными функциями. Этот класс весов определяется в терминах условий Зигмунда – Бари – Стечкина, при этом показатели «предельных» степенных границ для них определяются в терминах индексов типа Бойда или Орлича – Матушевой этих весов.

Как известно, даже в случае постоянного p проверка общих условий типа (2) для того или другого конкретного анализа весов является непростой задачей. Поэтому, независимо от нахождения условия Макенхаупта – Уидена для переменных показателей, всегда остается важным получить легко проверяемые достаточные условия для весов.

В качестве следствия к весовому результату для потенциала Рисса в R^n мы получаем также аналогичную теорему для сферического аналога риссова потенциала в соответствующих весовых пространствах $L^{p(\cdot)}(S^n, p)$ на единичной сфере S^n в R^{n+1} .

$$(K^\alpha f)(x) = \int_{S^n} \frac{f(\sigma)}{|x - \sigma|^{n-\alpha}} d\sigma, \quad x \in S^n, \quad 0 < \alpha < n \quad (3)$$

Основные результаты статьи сформулированы в теоремах А, В и С. В теореме А дается весовой результат для ограниченных областей, и в этом случае допускается, что порядок $\alpha = \alpha(x)$ Риссова потенциала может быть переменным. Теорема В дает весовое неравенство для всего пространства R^n при постоянном α . Наконец, теорема С содержит подобное неравенство для сферических Риссовых потенциалов.

Обозначения: $B(x, r) = \{y \in R^n : |y - x| < r\}$; $e_{n=1} = (0, 0, 0, \dots, 0, 1)$; S^n – единичная сфера в R^{n+1} ; $p_0 = \inf_{x \in \Omega} p(x)$, $P = \sup_{x \in \Omega} p(x)$, $p'(x) = \frac{p(x)}{p(x) - 1}$; через c и C мы обозначаем различные положительные абсолютные постоянные, не зависящие от вовлеченных параметров.

1. Весовые пространства Лебега с переменным показателем.

Приведем основные определения для пространств $L^{p(\cdot)}(\Omega)$. Пусть Ω – открытое множество в R^n и $p: \Omega \rightarrow [1, \infty)$ – измеримая функция в Ω , такая что

$$\int_{\Omega} |f(x)|^{p(x)} dx < \infty$$

При условии $1 \leq p(x) \leq P < \infty$ на Ω – это пространство Банаха относительно нормы:

$$\|f\|_{L^{p(\cdot)}(\Omega)} = \inf\{\lambda > 0 : \int_{\Omega} \left| \frac{f(x)}{\lambda} \right|^{p(x)} dx \leq 1\}.$$

Через $L^{p(\cdot)}(\Omega, \rho)$ обозначаем соответствующее весовое пространство:

$$L^{p(\cdot)}(\Omega, \rho) = \{f : [\rho(x)]^{\frac{1}{p(x)}} f(x) \in L^{p(\cdot)}(\Omega)\},$$

$$\|f\|_{L^{p(\cdot)}(\Omega, \rho)} = \inf\left\{\lambda > 0 : \int_{\Omega} \rho(x) \left| \frac{f(x)}{\lambda} \right|^{p(x)} dx \leq 1\right\},$$

где $\rho(x)$ будет вида $\rho(x) = \omega(|x - x_0|)$, $x_0 \in \bar{\Omega}$ и $\omega(r)$ будет принадлежать некоторому классу почти монотонных функций, определяемому в терминах условий Бари – Стечкина, или в терминах индексов типа Бойда этих функций.

Определение 1. Через $P(\Omega)$ обозначим множество функций $p : \bar{\Omega} \rightarrow (1, \infty)$, удовлетворяющих условиям:

$$1 < p_0 \leq p(x) \leq P < \infty \text{ на } \Omega, \quad |p(x) - p(y)| \leq \frac{A}{\ln \frac{1}{|x-y|}} \text{ для всех } x, y \in \bar{\Omega} \text{ с } |x - y| \leq \frac{1}{2},$$

где $A > 0$ не зависит от x и y .

Мы будем также иметь дело с подобным весовым пространством с переменным показателем на единичной сфере $S^n = \{\sigma \in R^{n+1} : |\sigma| = 1\}$

$$L^{p(\cdot)}(S^n, \rho) = \{f : \int_{\Omega} \rho(\sigma) |f(\sigma)|^{p(\sigma)} d\sigma < \infty\},$$

$$\|f\|_{L^{p(\cdot)}(S^n, \rho)} = \inf\left\{\lambda > 0 : \int_{S^n} \rho(\sigma) \left| \frac{f(\sigma)}{\lambda} \right|^{p(\sigma)} d\sigma \leq 1\right\},$$

Подобно случаю евклидова пространства, через $P(S^n)$ обозначаем множество показателей, $p(\sigma)$ на S^n , удовлетворяющих условиям:

$$1 < p_- \leq p(\sigma) \leq p_+ < \infty, \quad \sigma \in S^n$$

$$|p(\sigma_1) - p(\sigma_2)| \leq \frac{A}{\ln \frac{3}{|\sigma_1 - \sigma_2|}}, \quad \sigma_1, \sigma_2 \in S^n$$

2. Классы Зигмунда – Бари – Стечкина Φ_{γ}^{β} и Ψ_{γ}^{β}

1^0 Классы $\Phi_{\gamma}^{\beta} = \Phi_{\gamma}^{\beta}([0, \ell])$

Через $C_+([0, \ell])$, $0 < \ell < \infty$, обозначаем класс функций $\omega(t)$, заданных на $(0, \ell]$, непрерывных и положительных при всех $t \in (0, \ell]$ и имеющих конечный или бесконечный предел $\lim_{t \rightarrow 0} \omega(t) =: \omega(0)$.

Определение 2. Пусть $-\infty < \beta < \gamma < \infty$. Класс $Z^{\beta} = Z^{\beta}([0, \ell])$ определяем как множество функций из $C_+([0, \ell])$, удовлетворяющих условию

$$\int_0^h \frac{\omega(x) dx}{x^{1+\beta}} \leq c \frac{\omega(h)}{h^{\beta}},$$

а класс $Z_\gamma = Z_\gamma([0, \ell])$ – как множество функций $\omega \in C_+([0, \ell])$, удовлетворяющих условию

$$\int_h^\ell \frac{\omega(x)dx}{x^{1+\gamma}} \leq c \frac{\omega(h)}{h^\gamma},$$

где $c = c(\omega) > 0$ не зависит от $h \in [0, \ell]$.

Неотрицательная функция $\varphi \in [0, \ell]$ называется почти возрастающей (или почти убывающей), если существует постоянная $C \geq 1$, такая что $\varphi(x) \leq C\varphi(y)$ для всех $x \leq y$ (или $x \geq y$, соответственно).

Пусть $W_0 = \{\varphi \in C_+([0, \ell]) : \varphi(x)\}$ – почти возрастает}.

Кроме W_0 нам понадобится также более широкий подкласс функций в $C_+([0, \ell])$, которые становятся почти возрастающими после умножения на какую-нибудь степень:

$$\tilde{W}_0 = \{\varphi \in C_+([0, \ell]) : \exists \alpha \in R^1 : x^\alpha \varphi(x) \in W_0\}.$$

Определение 3. Класс Зигмунда – Бари – Стечкина Φ_γ^β , $-\infty < \beta < \gamma < \infty$ определим как $\Phi_\gamma^\beta = \tilde{W}_0 \cap Z^\beta \cap Z_\gamma$.

Класс Φ_γ^β является очевидной модификацией класса Φ_k^0 , $k = 0, 1, 2, \dots$ введенного в [1], где рассматривались возрастающие функции ω , см. [3]. Мы имеем дело с почти монотонными функциями, как в [8]. Свойства функций из Φ_γ^β можно найти, в частности, в [4].

Определение 4. Пусть $\omega \in C_+([0, \ell])$. Числа

$$m(\omega) = \sup_{x>1} \frac{\ln \left[\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\omega(xh)}{\omega(h)} \right]}{\ln x}, \quad M(\omega) = \inf_{x>1} \frac{\ln \left[\overline{\lim}_{h \rightarrow 0} \frac{\omega(xh)}{\omega(h)} \right]}{\ln x}$$

введенные в такой форме в [8], называем нижними и верхними индексными числами функции $\omega(x) \in W$ (они близки к индексам Матушевской – Орлича, см. [6, с. 20]).

В случае $\omega(x) \in W_0$ $0 \leq m(\omega) \leq M(\omega) \leq \infty$.

2^0 Классы $\Psi_\gamma^\beta = \Psi_\gamma^\beta([\ell, \infty))$. Введем также класс Зигмунда – Бари – Стечкина функций с аналогичным поведением на бесконечности. Пусть $C_+([\ell, \infty))$, $0 < \ell < \infty$, – класс функций $\omega(t)$, заданных на $[\ell, \infty)$, непрерывных и положительных для всех $t \in [\ell, \infty)$ и имеющих конечный или бесконечный предел $\lim_{t \rightarrow \infty} \omega(t) =: \omega(\infty)$.

Определение 5. Пусть $-\infty < \beta < \gamma < \infty$. Класс $\tilde{Z}^\beta = \tilde{Z}^\beta([\ell, \infty))$ определим как множество функций из $C_+([\ell, \infty))$, удовлетворяющих условию

$$\int_r^\infty \left(\frac{r}{t}\right)^\beta \frac{\omega(t)dt}{t} \leq c\omega(r), \quad r \rightarrow \infty$$

и класс $\tilde{Z}^\beta = \tilde{Z}^\beta([\ell, \infty))$, $0 < \ell < \infty$ – как множество функций $\omega \in C_+([\ell, \infty))$, удовлетворяющих условию

$$\int_\ell^r \left(\frac{r}{t}\right)^\gamma \frac{\omega(t)dt}{t} \leq c\omega(r), \quad r \rightarrow \infty,$$

где $c = c(\omega) > 0$ не зависит от $h \in (0, \ell]$.

Пусть $\tilde{W}_\infty = \{\varphi \in C_+([\ell, \infty)) : \exists \alpha \in R^1 : x^\alpha \varphi(x)\}$ – почти убывает}.

Определение 6. Класс Зигмунда – Бари – Стечкина Φ_γ^β $-\infty < \beta < \gamma < \infty$ определяем как $\Psi_\gamma^\beta = \tilde{W}_\infty \cap \tilde{Z}^\beta \cap \tilde{Z}_\gamma$.

Индексы $m(\omega)$ и $M(\omega)$, ответственные за поведение функций ω на бесконечности, вводятся аналогично определению 4:

$$m(\omega) = \sup_{x>1} \frac{\ln \left[\lim_{h \rightarrow \infty} \frac{\omega(xh)}{\omega(h)} \right]}{\ln x}, \quad M(\omega) = \inf_{x>1} \frac{\ln \left[\overline{\lim}_{h \rightarrow \infty} \frac{\omega(xh)}{\omega(h)} \right]}{\ln x}$$

3. Основные результаты

Рассматривая оператор I^α в пространстве $L^{p(\cdot)}(\Omega)$, в случае ограниченной области мы допускаем, что его порядок α также может быть переменным, так что будем иметь дело с оператором

$$I^{\alpha(\cdot)} f(x) = \int_{\Omega} \frac{f(y)dy}{|x-y|^{n-\alpha(x)}}, \quad x \in \Omega \quad (4)$$

Предполагаем, что показатель $\alpha(x)$ в (4) удовлетворяет неравенствам:

$$\inf_{x \in \Omega} \alpha(x) > 0, \quad \sup_{x \in \Omega} \alpha(x) p(x) < n, \quad (5)$$

и log-условию (4), т.е:

$$|\alpha(x) - \alpha(y)| \leq \frac{A_1}{\ln \frac{1}{|x-y|}}, \quad x, y \in \Omega, \quad |x-y| \leq \frac{1}{2} \quad (6)$$

Везде ниже показатель $q(x)$ определяется соотношением $\frac{1}{q(x)} \equiv \frac{1}{p(x)} - \frac{\alpha(x)}{n}$.

Теорема А. Пусть $p(x)$ и $\alpha(x)$ удовлетворяют log-условию, условию (4.7) в Ω и условиям (4.6).

Если индексы $m(w)$ и $M(w)$ удовлетворяют условиям

$$\alpha(x_0) p(x_0) - n < m(\omega) \leq M(\omega) < 0, \quad 0 < m(\omega) \leq M(\omega) < n[p(x_0) - 1], \quad (7)$$

тогда имеем неравенство

$$\|I^{\alpha(\cdot)}\|_{L^{q(\cdot)}(\Omega, \omega^{\frac{q}{p}}(|x-x_0|))} \leq C \|f\|_{L^p(\Omega, \omega(|x-x_0|))}.$$

Если выполнено неравенство

$$\alpha(x_0) p(x_0) - n < m(\omega) \leq 0 \leq M(\omega) < n[p(x_0) - 1],$$

$$\text{то } \|I^{\alpha(\cdot)}\|_{L^{q(\cdot)}(\Omega, \varphi(|x-x_0|)\omega^{\frac{q}{p}}(|x-x_0|))} \leq C \|f\|_{L^{q(\cdot)}(\Omega, \omega(|x-x_0|))},$$

где $\varphi(t)$ является любой ограниченной функцией таким образом, что

$$\int_0^l \frac{\varphi(t)dt}{t} < \infty \quad 1 = \text{diam } \Omega.$$

Доказательство теоремы А основывается на ограниченности хорошо известного максимального оператора в пространствах $L^{p(\cdot)}(\Omega, \omega)$ с весами из классов Зигмунда – Бари – Стечкина и развитии техники оценок $L^{p(\cdot)}$ – норм урезанных степенных функций, предложенной в [10], [11].

Теорема В. Пусть $0 < \alpha < n$ и пусть $p \in P(R^n)$ удовлетворяет предположению

$$|p_*(x) - p_*(y)| \leq \frac{A_\infty}{\ln \frac{1}{|x-y|}}, \quad x, y \in R^n, \quad |x-y| \leq \frac{1}{2}, \quad p_*(x) = p\left(\frac{x}{|x|^2}\right) \quad (8)$$

и условию $\sup_{x \in R^n} p(x) < \frac{n}{\alpha}$. Оператор типа потенциала I^α ограничен из пространства

$L^{p(\cdot)}(R^n, \omega)$ в пространство $L^{q(\cdot)}(R^n, \omega^p)$, где $\omega(x)$ - вес вида

$$\omega(x) = \omega_0(|x|)\omega_\infty(|x|), \quad (9)$$

и $\omega^p(x) = [\omega_0(|x|)]^{p(0)} [\omega_\infty(|x|)]^{p(\infty)}$, если $\omega_0(r) \in \Phi_{\gamma_0}^{\beta_0}([0,1])$, $\omega_\infty(r) \in \Psi_{\gamma_\infty}^{\beta_\infty}([1,\infty))$,

где $\beta_0 = \alpha p(0) - n$, $\gamma_0 = n[p(0) - 1]$, $\beta_\infty = n[p(\infty) - 1]$, $\gamma_\infty = \alpha p(\infty) - n$,

или эквивалентно

$$\omega_0 \in \tilde{W}([0,1]), \quad \alpha p(0) - n < m(\omega_0) \leq M(\omega_0) < n[p(0) - 1],$$

$$\text{и } \omega_\infty \in \tilde{W}([1,\infty)), \quad \alpha p(\infty) - n < m(\omega_\infty) \leq M(\omega_\infty) < n[p(\infty) - 1]$$

Для сферического оператора типа потенциала (3) аналогичный результат дается следующей теоремой:

Теорема С. Пусть $p \in P(S^n)$ и $\sup_{\sigma \in S^n} p(\sigma) < \frac{n}{\alpha}$. Пусть также $a \in S^n$ и

$$\omega = \omega(|\sigma - a|).$$

Сферический оператор типа потенциала K^α ограничен из пространства

$L^{p(\cdot)}(S^n, \omega)$ в пространство $L^{q(\cdot)}(S^n, \omega^{p(a)})$, где $\frac{1}{q(\sigma)} \equiv \frac{1}{p(\sigma)} - \frac{\alpha}{n}$, если $\omega \in \Phi_\gamma^\beta([0,2])$

при $\beta = \alpha p(a) - n$ и $\gamma = n[p(a) - 1]$, или эквивалентно

$$\omega \in \tilde{W}, \quad \alpha p(a) - n < m(\omega) \leq M(\omega) < n[p(a) - 1].$$

Доказательство теоремы С основывается на сведении к теореме В с помощью стереографической проекции единичной сферы S^n в R^{n+1} на R^n (см. [2], [12],[13]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бари Н. К., Стечкин С. Б. Наилучшие приближения и дифференциальные свойства двух сопряженных функций // Труды Моск. мат. об-ва. 1956. № 5. С. 483–522.
2. Вакулов Б. Г., Самко С. Г. // ДАН РФ. Математика. 2005. Т. 403. № 1. С. 7–10.
3. Гусейнов А. И., Мухтаров Х. Ш. Введение в теорию нелинейных сингулярных интегральных уравнений // Наука. 1980. 416 с.
4. Karapetians N. K., Samko N. G. Weighted theorems on factorial integrals in the generalized holder spaces $H_0^\rho(\rho)$ with the indices $m_\omega \in M_\omega$ // Fract. Calc. Appl. Anal. 2004. V. 7. № 4.
5. Kokilashvili N. K., Samko N. G., Samko S. G. The maximal operators in variable spaces $L^{p(\cdot)}(\omega, \rho)$ // Georgian Math. J. 2006. V. 13. № 1. P. 109–125.
6. Maligranda L. Indices and interpolations // Dissertationes Math (Rozprawy Mat.). 1985. P. 234–249.
7. Muckenhoupt B., Wheeden R. L. Weighted norm inequalities for fractional integrals // Trans. Amer. Math. Soc. 1974. T. 192. P. 261–274.
8. Samko N. G. Singular integral operators integrals in weighted spaces with generalized holder condition // Proc. A. Razmadze Math. Inst. 1999. V. 120. P. 107–134.
9. Samko N. G. On non-equilibrated almost monotonic function of the Zigmung – Bary – Stechkin class // Real Anal. Exch. 2004/2005. V. 30. № 2. P. 727–745.
10. Samko S. G. Convolution an potential type operator in $L^{p(x)}$ // Integr. Transf. and Special Funct. 1998. V. 7. № 3–4. P. 261–284.

11. Samko S. G. Hardy-Littlewood-Stein-Weiss inequality in the Lebesgue spaces with variable exponent // *Frac. Calc. and Appl. Anal.* 2003. V. 6. № 4. P. 421–440.
12. Samko S. G., Vakulov B. G. Weighted Sobolev theorems with the variable exponent for spatial and spherical potential operators // *J. Math, Anal. Appl.* 2005. V. 310. P. 229–246.
13. Samko S. G., Shargorodsky E., Vakulov B. G. Weighted Sobolev theorems with the variable exponent for spatial and spherical potential operators. // *J. Math, Anal. Appl.* 2006.
14. Stein E. M., Weiss G. Fractional integrals on n-dimensional Euclidian space // *J. Math. and Mech.* 1958. V. 7. № 4. P. 503–514.

ОБ АВТОРАХ

Вакулов Борис Григорьевич – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры дифференциальных и интегральных уравнений факультета математики, механики и компьютерных технологий Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Россия, (Southern Federal University, Rostov-na-Donu, Russia) bvak1961@bk.ru, тел 8 951 499 54 37.

Vaculov Boris G. – candidate of physical and mathematical Sciences, to the center, associate Professor of the Department of differential and integral equations FA-faculty of mathematics, mechanics and computer southern Federal University, Rostov-na-Donu, Russia (Southern Federal University, Rostov-na-Donu, Russia) bvak1961@bk.ru, tel: 8 951 499 54 3

Самко Наталья Габазуевна – кандидат физико-математических наук, доцент, факультет математики, Технологический университет Лулеа, Швеция (Department of Mathematics, Lulea University of Technology, Sweden, email: Natasha.Samko@ltu.se.

Samko Natalia G. – candidate of physical and mathematical Sciences, up-penny, Department of Mathematics, Lulea University of Technology, Sweden, email: Natasha.Samko@ltu.se.

Самко Стефан Григорьевич – доктор физико-математических наук, профессор, Университет Алгарве, Фаро 8005, Португалия

Samko Stefan G. – doctor of physical and mathematical Sciences, professor Universidade do Algarve, Faro 8005, Portugal), ssamko@ualg.pt

A SOBOLEV TYPE THEOREM IN VARIABLE EXPONENT LEBESGUE SPACES WITH WEIGHTS IN SIGMUND-BARI-STECHKIN CLASS

B. G. Vaculov, N. G. Samko, S. G. Samko
C.

For the Riesz potential operator there are proved weighted estimates within the framework of weighted Lebesgue spaces with variable exponent. In case is a bounded domain, the order potential is allowed to be variable as well. The weight functions are radial type functions "fixed" to a finite point and/or to infinity and have a typical feature of Muckenhoupt-Wheeden weights: they may oscillate between two power functions. Conditions on weights are given in terms of their Boyd-type indices.

An analogue of such a weighted estimate is also obtained for spherical potential operators on the unit sphere.

Н. И. Битюцкая [N.I. Bityutskaya]
Л. К. Янковская [L.K. Yankovskaya]

**УДК 518.61 ОПТИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА
КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИМЕСИ
НА ОСНОВЕ КАЛМАНОВСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ**
**OPTIMAL ESTIMATES
OF THE IMPURITY CONCENTRATION
AT BASE KALMAN FILTERING**

Целью работы являлось получение оптимальной оценки вектора концентрации загрязняющей примеси в пограничном слое атмосферы с применением фильтра Калмана – Бьюси. Исследован и реализован метод построения вычислительной модели для прогнозирования распределения концентрации примеси в последующие моменты времени на основе механизма калмановской фильтрации. Осуществлен на ЭВМ численный эксперимент по оценке его эффективности. В результате получен комплекс проблемно ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

The aim of study was to obtain an optimal estimate of the vector of concentration of pollutants in the atmospheric boundary layer using Kalman-Bucy. Researched and implemented a method for constructing a computational model for predicting the concentration distribution of impurities in subsequent times, based on Kalman filtering mechanism. Implemented on a computer numerical experiment to assess its effectiveness. The result is a complex problem oriented programs for computational experiments.

Ключевые слова: оптимальная оценка вектора концентрации, фильтр Калмана – Бьюси, механизм калмановской фильтрации, прогнозирование распределения концентрации примеси.

Key words: optimal Estimation of the concentration vector, Kalman – Bucy filter, the mechanism of Kalman filtering, forecasting the distribution of impurity concentration.

Рассматривалась проблема получения оптимальной (в среднеквадратическом смысле) оценки вектора концентрации загрязняющей примеси в пограничном слое атмосферы. Для ее решения был использован метод Калмановской фильтрации и прогноза применительно к численному решению нестационарного уравнения переноса загрязняющей примеси.

Калмановская фильтрация – это метод предсказания поведения сигнала $S(t)$ по имеющимся наблюдениям $y(t)$, содержащим ошибку $v(t)$ [2].

Пусть на интервале $[t_0, T]$ в каждый момент времени $t \in [t_0, T]$ наблюдается двумерный случайный процесс $q(x, t)$ – изменение концентрации загрязняющей примеси в локальном объеме. По данным значениям вектора $\bar{q}(x, t)$ требуется построить оп-

тимальную (в среднеквадратическом смысле) оценку $\bar{q}(x, t)$, т. е. решить на интервале $[t_0, T]$ задачу оптимальной линейной фильтрации, а для интервала $t_S > T$ – задачу оптимального прогноза значений случайного вектора $\bar{q}(x, t)$.

Опираясь на представление вектора $\bar{q}(x, t)$ линейными формами вида $q(x, t) = \sum_{k=0}^{n+1} C_k(t) u_k(x)$ (где базисные функции $u_k(x)$ – положительные многочлены), задачу построения его оптимальной оценки можно свести к задаче получения оптимальной оценки вектора коэффициентов \bar{C} [3], после чего вектор $\bar{q}(x, t)$ пересчитывается по формуле

$$\bar{q}(x, t) = A \bar{C},$$

где $A = [a_{lk}]_{n \times n} = \left[\int_{\Omega_l} \omega_l(x) u_k(x) dx \right]_{n \times n}$ – квадратная матрица, близкая к диагональной и

полностью определяемая системами функций $\{u_k\}$ и $\{\omega_l\}$; ω – некоторая (весовая) функция, определенная в области Ω так же, как и искомое решение q .

Результатом представления вектора $\bar{q}(x, t)$ линейными формами является система рекуррентных соотношений

$$\bar{C}^{j+1} = T^{j+\frac{1}{2}} \bar{C}^j + S^{j+\frac{1}{2}} h^{-j+\frac{1}{2}}, \quad j = 1, \dots, n, \quad (1)$$

где T – оператор шага; S – оператор источника.

Эта система позволяет рассчитывать в дискретной форме решения исходного нестационарного уравнения турбулентной диффузии

$$\frac{\partial q}{\partial t} + \beta \frac{\partial u_n q}{\partial x} - \gamma \frac{\partial}{\partial x} k_n \frac{\partial q}{\partial x} + \alpha q = p,$$

где u_n – безразмерное значение продольной составляющей скорости ветра; k_n – безразмерное значение коэффициента турбулентной диффузии; q – нормированное на единицу значение концентрации; β и γ – комплексные масштабные коэффициенты.

В процессе получения оценки моделирующего алгоритма на тестовом примере было выявлено наличие ошибки конечно-разностной аппроксимации исходной системы алгебраической системой (1). При этом среднее квадратическое отклонение расчетных значений концентраций от исходных составило $\sigma = 0,019 \div 0,025$. Моделирующий алгоритм позволяет на любой момент времени t , соответствующий j -му шагу расчета, определить вектор погрешностей аппроксимации, который мы обозначим $w(j)$ и для него определим матрицу $Q = E\{w(j) w(j)^T\}$. Тогда соотношение (1) можно переписать в виде

$$C(j) = T(j-1) C(j-1) + S(j-1) h(j-1) + w(j-1). \quad (2)$$

Уравнение (2) будем считать уравнением системы, где: $C(j-1)$ – вектор фазовых переменных состояния; $T(j-1)$ – матрица перехода; $w(j-1)$ – вектор ошибки модели.

В рассматриваемой имитационной модели предполагается, что в каждый дискретный момент времени такие метеорологические факторы, как скорость вектора и коэффициент турбулентности могут быть подвержены возмущениям, которые носят случайный характер. В этом случае вектор коэффициентов может быть представлен в виде

$$C^* = C + C', \quad (3)$$

где C' – компонента вектора \bar{C} , обусловленная случайными компонентами скорости ветра и коэффициента турбулентности.

Поскольку данная модель имитирует ситуацию, когда источник примеси находится за пределами данного локального объема и его влияние учитывается регистрацией примеси, поступающей через границу локального объема, концентрация которой в свою очередь тоже подвержена случайным возмущениям, вектор, моделирующий функцию источника, может быть записан в виде

$$H^* = h + h', \quad (4)$$

где h' – компонента вектора h , обусловленная случайными возмущениями.

Введем в рассмотрение вектор суммарной погрешности вектора коэффициентов \bar{C} , обусловленной наличием случайных возмущений

$$v(j) = T(j-1) C'(j-1) + S(j-1) h'(j-1) \quad (5)$$

и для него определим ковариационную матрицу $R = E\{v(j) v(j)^T\}$. Тогда из (2) с учетом (3), (4) и (5) получим соотношение

$$y(j) = C(j) + v(j). \quad (6)$$

Уравнение (6) будем считать в терминах калмановской фильтрации уравнением измерения, где $y(j)$ – вектор измерений; $v(j)$ – вектор ошибок измерений.

Предположим также, что процессы, описывающие шумы $w(j)$ и $v(j)$, не являются сериально или кросс-зависимыми; в частности

$E\{w(j) w(j)^T\} = 0$; $E\{v(j) v(j)^T\} = 0$, $j \neq k$ и $E\{v(j) v(j)^T\} = 0$ для всех j, k и имеют гауссовское (нормальное) распределение.

Мы получили исходную статистическую модель процесса, состоящую из двух уравнений (2) и (6).

По полученной модели для каждого дискретного момента времени t , соответствующего шагу j , можно определить вектор ошибки обновления

$$\eta(j) = y(j) - \hat{C}(j | j-1), \quad (7)$$

где $\hat{C}(j | j-1)$ – вектор оптимальной оценки коэффициентов для данного момента времени, полученный на предыдущем шаге $j-1$.

А также можно рассчитать коэффициент усиления Калмана

$$k(j) = P(j | j-1) [P(j | j-1) + R(j)]^{-1}, \quad (8)$$

где $P(j | j-1)$ – матрица ковариации ошибки состояния на момент времени t , вычисленная на $j-1$ -м шаге.

Тогда искомый вектор оптимальной оценки коэффициентов, а также матрицу ковариации ошибки состояния на момент времени t на текущем j -м шаге можно получить по формулам:

$$\hat{C}(j | j) = \hat{C}(j | j-1) + k(j) \eta(j), \quad (9)$$

$$P(j | j) = P(j | j-1) - k(j) P(j | j-1). \quad (10)$$

Для подготовки к следующему шагу расчетов по рекуррентным соотношениям следует получить вектор оптимальной оценки коэффициентов для следующего момента времени на текущем j -м шаге и соответствующую ему матрицу ковариации ошибки состояния:

$$\hat{C}(j+1 | j) = T(j) \hat{C}(j | j) + S(j) h(j), \quad (11)$$

$$P(j+1 | j) = T(j) P(j | j) T(j)^T + Q(j). \quad (12)$$

Система уравнений (7) – (12) (фильтр Калмана – Бьюси) позволяет построить (путем решения этой системы) оптимальную (в среднеквадратическом смысле) оценку $\hat{C}(j | j)$ вектора \bar{C} на каждом текущем j -м шаге.

После того, как решена задача оптимальной фильтрации, решается задача прогноза: для $t_s > T$ строится среднеквадратическая оценка \hat{C} вектора \bar{C} , рассчитанная на $|t_s - T|$ моментов времени вперед, соответствующих k шагам итерации. При этом считается, что процесс фильтрации завершен и известна оптимальная оценка $\hat{C}(i/i)$ на i -м последнем шаге, соответствующая моменту времени T .

Прогностическое уравнение для $\hat{C}(i+k)$ в этом случае будет иметь вид

$$\hat{C}(i+k/i) = T(i) \hat{C}(i/i) + \sum_{j=i+1}^{i+k} T(j) S(j) h(j). \quad (13)$$

Данный алгоритм калмановской фильтрации вектора концентрации загрязняющей примеси и прогноза загрязнения воздуха реализован в виде программных модулей.

При описании применения фильтра Калмана к линейным системам предполагались известными как структурная форма модели в фазовом пространстве, так и ее параметры. Однако в большинстве практических задач возникает одна из следующих ситуаций:

- а) структура модели известна, но неизвестны некоторые параметры;
- б) и структура модели, и параметры неизвестны.

Теоретически при идентификации структуры модели в фазовом пространстве и оценивании ее параметров должны выполняться некоторые условия. Например, теоремы, касающиеся поведения фильтра Калмана, основаны на предположении, что истинная модель наблюдаема и устойчива. Именно от этих условий зависит, что можно выиграть от фильтрации данных. Как нетрудно понять, указанные условия в значительной степени определяются структурой истинной модели системы. Понятие наблюдаемости системы связано с тем, можно ли восстановить состояния из наблюдений. Условие наблюдаемости выполняется, если матрица $[H_t^T : F_t^T H_t^T : \dots : (F_t^T)^{n-1} H_t^T]$ имеет ранг n , где n – размерность вектора состояний [1].

Понятие устойчивости относится к поведению оценок состояния, когда влияние измерений подавлено. Предположим, что поведение системы описывается дифференциальным уравнением первого порядка. Тогда система называется асимптотически устойчивой, если $\hat{x}(t) \rightarrow 0$ при $t \rightarrow \infty$ для любого начального условия $\hat{x}(0)$. Это весьма неформальное определение устойчивости. Теоретические условия, гарантирующие устойчивость, гораздо более ограничительны, и во многих практических приложениях они не выполняются, хотя фильтры Калмана, построенные обычным образом, работают удовлетворительно. Этот факт связан с тем обстоятельством, что решение системы дифференциальных уравнений часто приближается к нулю на конечном интервале, где и производится исследование, хотя асимптотической устойчивости в строгом смысле определения может и не быть.

После того как подходящая модель в фазовом пространстве выбрана, возникает вопрос, как оценивать ее параметры. Обычно это можно сделать, минимизируя некоторую функцию от данных и параметров, чтобы получить прогноз, близкий к наблюдаемым значениям. Чаще всего эта функция есть взятый со знаком минус логарифм функции правдоподобия данных, что приводит к оценкам параметров по методу правдоподобия. Функция правдоподобия для некоторого множества данных есть их совместная плотность вероятности, вычисленная в точке, отвечающей этим данным, и рассматриваемая как функция параметров.

В нашем случае структура модели задана априори, однако такие параметры, как ковариационные матрицы P_0 , R и Q , неизвестны и подбираются на основании некоторых предположений. Прежде всего учитывается то, что матрицы P_0 , R и Q должны быть положительно полуопределенными. Далее вводится ограничение на шум системы (предполагается, что он носит нормальный характер). Наконец, они выбираются таким образом, чтобы доставляли *min* среднему значению (математическому ожиданию) квадрата модуля ошибки оценивания

$$\tilde{x}_{t|t} = \hat{x}_{t|t} - x_t, \\ \text{т. е. } M |\tilde{x}_{t|t}|^2 = M |\hat{x}_{t|t} - x_t|^2 \rightarrow \min. \quad (14)$$

Исходя из этих соображений в качестве начальных значений матриц R и Q примем единичные матрицы. Далее для каждого момента j они пересчитываются на основании полученных векторов ошибки модели $w(j)$ и ошибки измерения $v(j)$ по формулам:

$$Q = E\{w(j) w(j)^T\}, \quad R = E\{v(j) v(j)^T\}. \quad (15)$$

Для каждого текущего момента j механизм пересчета матрицы ковариации ошибки состояния $P(j | j)$ и $P(j+1 | j)$ заложен в самом механизме калмановской фильтрации (см. формулы (10) и (12)). Остается открытым вопрос формирования этой матрицы в начальный момент времени P_0 .

Для этого в начальный момент времени $j=0$ получим значение вектора \bar{C} для момента времени $j=1$ без учета случайных возмущений по соотношению

$$\bar{C}(t_1 | t_0) = T(t_0) \bar{C}(t_0) + S(t_0) h(t_0), \quad (16)$$

где $\bar{C}(t_0)$ – вектор коэффициентов на начальный момент времени; $h(t_0)$ – вектор значений функции источника в начальный момент времени, который является известным.

Полученный вектор $\bar{C}(t_1 | t_0)$ можно с достаточной степенью точности считать оптимальной оценкой вектора коэффициентов на момент начала рекуррентного цикла, т. е. $\bar{C}(t_1 | t_0) = \hat{C}(t_1 | t_0)$. Как уже было отмечено выше, на момент времени t_1 можно получить вектор коэффициентов $y(t_1)$ при наличии случайных возмущений (вектор измерений). Тогда для момента времени t_1 можно определить вектор ошибок оценок состояния равенством:

$$\tilde{C}(t_1 | t_0) = \hat{C}(t_1 | t_0) - y(t_1). \quad (17)$$

Тогда в соответствии с механизмом фильтра Калмана – Бьюси можно определить ковариационную матрицу случайного вектора $\tilde{C}(t_1 | t_0)$:

$$P(t_1 | t_0) = E \{ \tilde{C}(t_1 | t_0) \tilde{C}(t_1 | t_0)^T \}. \quad (18)$$

Так как именно эта матрица является исходной для первого шага рекуррентного цикла (см. формулы (8) и (10)), ее можно принять за искомую матрицу P_0 .

Совершенно очевидно, что никакая фильтрация, в том числе фильтр Калмана – Бьюси не позволяет построить (путем решения этой системы) оптимальную (в среднеквадратическом смысле) оценку $\hat{q}(x, t)$ вектора $\bar{q}(x, t)$, стопроцентно приближающую к реальному распределению. Определенная погрешность приближения все равно останется, и ее можно оценить по среднеквадратическому отклонению.

Для определения погрешности был разработан тестовый пример. В качестве предикторов были выбраны такие метеорологические величины, как скорость ветра $\vec{V}(x, t)$ и коэффициент турбулентности $\vec{K}(x, t)$, т. к. именно они являются основными причинами измене-

ния концентрации примеси при рассмотрении процесса ее рассеяния. Помимо этого, еще одним предиктором следует считать поступление примеси внутрь локального объема через его границу от источника примеси, подверженное влияниям случайных возмущений и являющееся второй причиной изменения концентрации примеси. Обозначим его $q_0(t)$.

Компонента вектора \bar{C} , обусловленная случайными компонентами скорости ветра и коэффициента турбулентности, C' в рассматриваемой модели, так же как и h' – компонента вектора h , обусловленная случайными возмущениями, моделировалась с помощью датчика случайных чисел. В результате этой операции формировались вектор ошибок измерения $v(j)$ и вектор измерения $y(j)$ на каждом j -м шаге цикла.

После реализации фильтра Калмана, описанного формулами (7)–(12), получали вектор оптимальной оценки $\hat{C}(j | j)$. Погрешность приближения оценивалась с помощью среднего квадратического отклонения вектора $\hat{C}(j | j)$ от вектора фазовых переменных состояния $\bar{C}(j)$, т. е. вектора коэффициентов, полученного расчетом по рекуррентной схеме (1) для j -го шага без учета случайных возмущений.

Расчет проводился для исходных полей распределения скорости ветра $\vec{V}(x, t)$ и коэффициента турбулентности $\vec{K}(x, t)$ при нейтральной стратификации на высоте $H = 100$ м.

Соотношение векторов $\bar{C}(j)$, $y(j)$ и $\hat{C}(j | j)$ для случая, когда случайным возмущениям подвержены только метеофакторы, на момент времени $t = 100$ мин наглядно представлено на рис. 1. При этом среднее квадратическое отклонение составляет $\sigma = 0,268$.

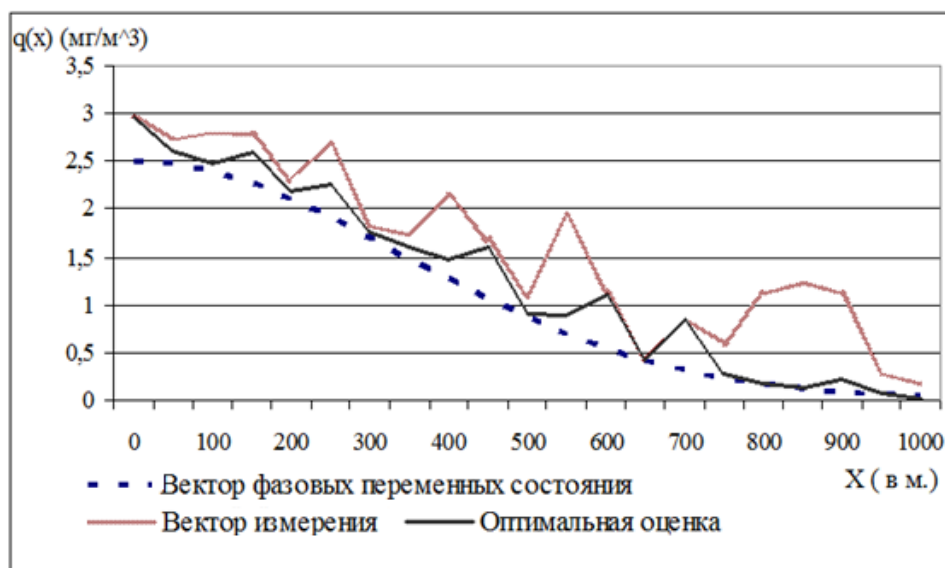


Рис. 1. Сопоставление вектора фазовых переменных состояния, вектора измерений и оптимальной оценки на момент времени $t=100$ мин., предиктор – $\vec{V}(x, t)$ и $\vec{K}(x, t)$; $\sigma = 0,268$

Если случайный вектор ошибок измерения обуславливается только случайной компонентой h' функции источника, среднее квадратическое отклонение принимает значение $\sigma = 0,145$ (рис. 2).

Наибольшее значение $\sigma = 0,774$ среднее квадратическое отклонение получает при использовании различных предикторов в комплексе, т.е. когда вектор $v(j)$ определяется всеми видами возможных возмущений. Результаты расчетов для этого случая представлены на рисунке 3.

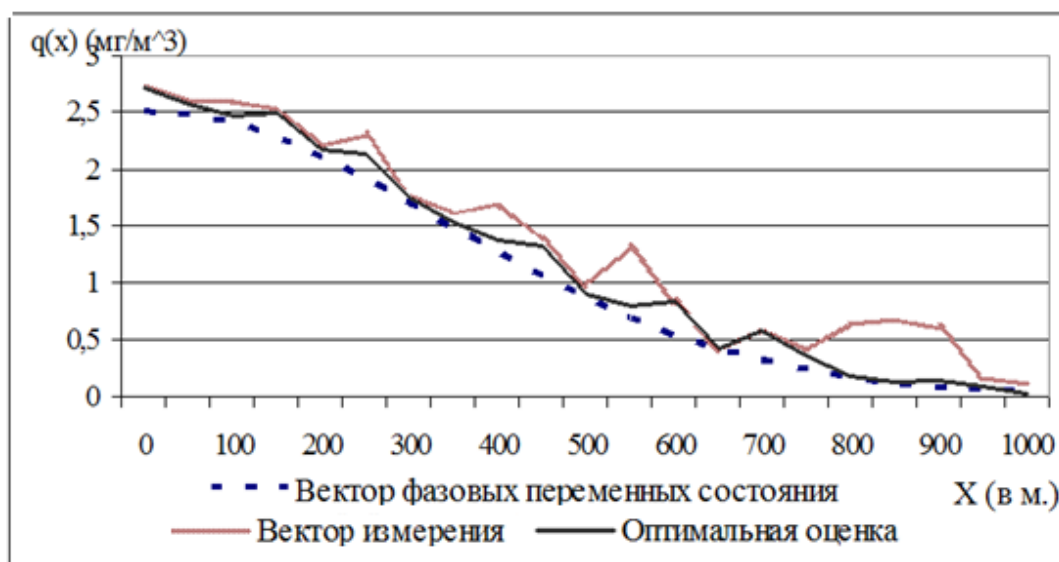


Рис. 2. Сопоставление вектора фазовых переменных состояния, вектора измерений и оптимальной оценки на момент времени $t = 100$ мин; предиктор – $q_0(t)$; $\sigma = 0,145$

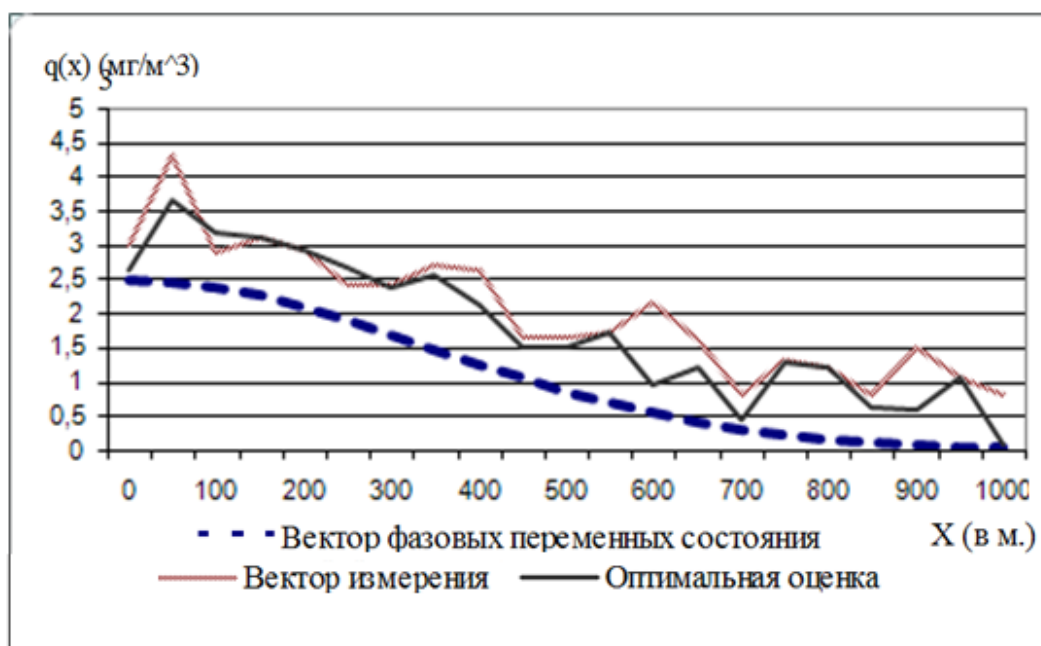


Рис. 3. Сопоставление вектора фазовых переменных состояния, вектора измерений и оптимальной оценки на момент времени $t = 100$ мин; предикторы – $\vec{V}(x,t)$ и $\vec{K}(x,t)$ и $q_0(t)$; $\sigma = 0,774$.

После завершения формирования векторов оптимальной оценки был получен прогноз концентрации примеси при тех же внешних условиях для трех вариантов предикторов на 1 час вперед. Результаты прогноза представлены на рис. 4.

Для оценки погрешности прогноза применялось отклонение

$$J = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^{10} \left\{ \frac{\|C(k+m) - \hat{C}(k+m|k)\|}{\|C(k+m)\|} \right\}, \quad (19)$$

где k -й шаг рекуррентного цикла соответствует моменту времени T ; m шагов цикла соответствуют прогнозу на 1 час вперед.

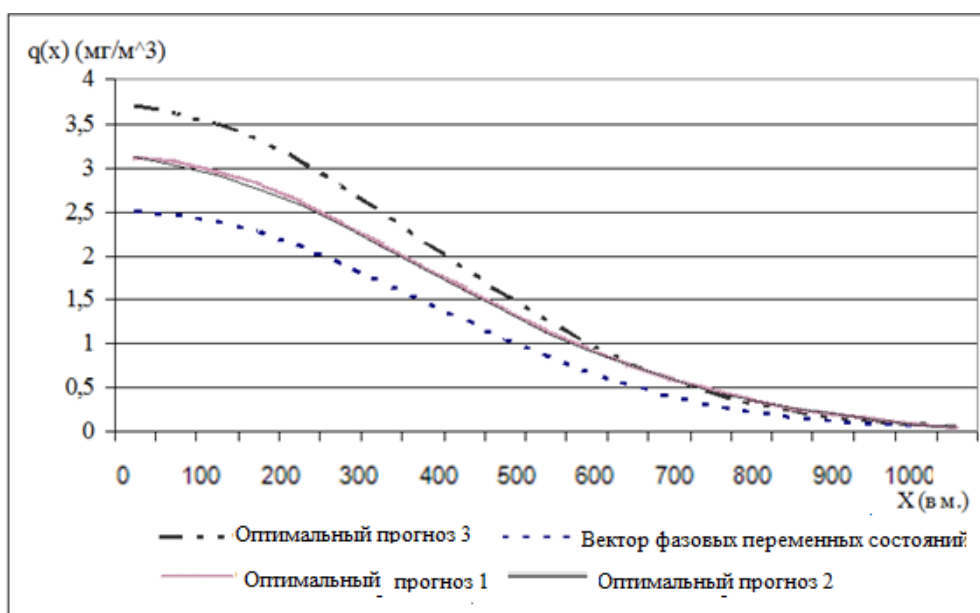


Рис. 4. Сравнение вектора фазовых переменных состояния и оптимальных прогнозов для различных предикторов на 1 ч вперед: оптимальный прогноз 1 – предиктор $\vec{V}(x, t)$ и $\vec{K}(x, t)$, $J = 0,376$; оптимальный прогноз 2 – предиктор $q_0(t)$, $J = 0,359$; оптимальный прогноз 3 – предикторы $\vec{V}(x, t)$, $\vec{K}(x, t)$ и $q_0(t)$, $J = 0,462$

Полученные результаты показывают, что наибольшая прогностическая точность достигается при использовании в качестве предиктора только $q_0(t)$. Увеличение количества регистрируемых предикторов, как видно, не всегда приводит к улучшению результатов прогноза.

Данные, полученные при проверке прогноза, хорошо согласуются с аналогичными результатами, приведенными в работе [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Марчук Г. И., Дымников В. П., Залесный В. Б. Математические модели в геофизической гидродинамике и численные методы их реализации. Л.: Гидрометеоздат, 1987. 296 с.
2. Флеминг У., Ришел Р. Оптимальное управление детерминированными и стохастическими системами. М.: Мир, 1978. 318 с.
3. Семенчин Е. А. Об оценке решения почти оптимального линейного фильтра // Автоматика и телемеханика. 1991. № 12. С. 84–91.
4. Берлянд М. Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеоздат, 1985. 272 с.

ОБ АВТОРАХ

Битюцкая Наталья Ивановна, кандидат физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске). г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел. 8-928-366-54-60, e-mail: bityutskayanata@yandex.ru

Bityutskaya Nataliya I., candidate of physics and mathematics, associate professor, associate professor the Department of information systems and technology, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University», Pyatigorsk branch. Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-928-366-54-60, e-mail: bityutskayanata@yandex.ru

Янковская Лариса Константиновна, кандидат физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математических и компьютерных методов, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет». г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, тел. 8-928-221-37-81, e-mail: yankovskayalarisa60@mail.ru.

Yankovskaya Larisa K., candidate of physics and mathematics, associate professor, associate professor the Department of mathematical and computer methods, FGBOU VPO «Kuban State University». Krasnodar, Stavropol St. 149, phone: 8-928-221-37-81, e-mail: yankovskayalarisa60@mail.ru

OPTIMAL ESTIMATES OF THE IMPURITY CONCENTRATION AT BASE KALMAN FILTERING

N. I. Bityutskaya, L. K. Yankovskaya

Addressed the problem of obtaining optimal (in the mean square sense) vector estimation of concentration of pollutants in the atmospheric boundary layer, i.e. to be solved on the interval $[t_0, T]$ the problem of optimal linear filtering, and interval $t_s > T$ – the problem of optimal values of the random vector forecast contaminant concentration in the local volume. To solve it, we used the method Kalman filtering and prediction applied to the numerical solution of nonstationary transport equation contaminant.

The result was an algorithm for Kalman filtering vector contaminant concentration and forecast air pollution and implemented as software modules.

Once a suitable model in the phase space has been selected, the task of evaluating its parameters such as covariance matrix P_0 (error state), R (measurement error) and Q (model error). Originally they were known and were chosen based on the following assumptions. First, take into account that the matrix P_0 , R and Q must be positive semidefinite. Next to impose restrictions on the system noise (it was assumed that he is a normal character). Finally, they have been chosen to deliver min mean value (expectation) of the squared modulus of the estimation error.

To determine the error was developed test case. As predictors were selected meteorological quantities such as wind velocity and turbulence factor because they are the main causes of changes in the concentration of impurities in the process of reviewing its scattering. In addition another predictor considered the impurities inside local volume across its border from the source of impurities, which are exposed to random perturbations and is the second cause of changes in the concentration of impurities. The calculation was performed for the initial distribution of the fields of wind speed and turbulence coefficient at neutral stratification at an altitude of 100 m.

After the completion of the vectors of the optimal estimate was obtained forecast impurity concentration under the same external conditions for three variants of predictors is 1 hour ahead.

The results show that the highest predictive accuracy is achieved using only the predictor as the source of the impurities. Increase the number of registered predictors, as seen, does not always lead to better results forecast.

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ: КЛАССИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ

Н. Ю. Белокопытова [N. Y. Belokopytova]

УДК 340.15 **РАЗВИТИЕ И ПРОТИВОРЕЧИЯ
В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ О КРЕСТЬЯНАХ
В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ
К КОНЦУ XIX – НАЧАЛУ XX ВВ.**

**DEVELOPMENT AND CONTRADICTIONS
IN THE LEGISLATION ON PEASANTS
IN THE RUSSIAN EMPIRE
TO THE END OF XIX – BEGINNING OF XX CENTURIES**

В статье рассмотрены и проанализированы содержание и противоречия основных нормативно-правовых актов реформы 1861 г., политика контрреформ и ее нормативное воплощение, определена роль пореформенных отношений в развитии аграрной реформы П. А. Столыпина.

In the article the analysis of the content and contradictions of the main normative legal acts of the reform of 1861, the policy of counter reforms and its normative incarnation, defined the role of the reform of 1861 in development of agrarian reform P. A. Stolypin.

Ключевые слова: реализация реформы, подзаконный акт, нормотворчество, аграрная реформа, крестьянская община.

Key words: realization of reform, bylaw, rulemaking, agrarian reform, peasant community.

Изучение столыпинской аграрной реформы возможно только с учетом развития предшествующего законодательства, его эволюции и влияния на пореформенные правовые акты, так как главные принципы преобразований начала XX в. были заложены еще в середине XIX в. Важнейшую роль сыграли документы крестьянской реформы 1861 г.:

- 1) Манифест 19 февраля 1861 г.;
- 2) Общее положение о крестьянах, вышедших из крепостной зависимости;
- 3) Положение об устройстве дворовых людей, вышедших из крепостной зависимости;
- 4) Положение о выкупе крестьянами, вышедшими из крепостной зависимости, их усадебной оседлости и о содействии Правительства к приобретению сими крестьянами в собственность полевых угодий;
- 5) Положение о губернских и уездных по крестьянским делам учреждениях;
- 6) Правила о порядке приведения в действие Положения о крестьянах, вышедших из крепостной зависимости;

7) Местное положение о поземельном устройстве крестьян, водворенных на помещичьих землях в губерниях: Великороссийских, Новороссийских и Белорусских;

8) местное Положение о поземельном устройстве крестьян, водворенных на помещичьих землях в губерниях Малороссийских: Черниговской, Полтавской и части Харьковской;

9) Дополнительные Правила об устройстве крестьян, водворенных в имениях мелкопоместных владельцев и о пособии сим владельцам;

10) Дополнительные Правила о приписанных к частным горным заводам людям ведомства Министерства финансов, а также некоторые другие дополнительные правила;

11) Именной Указ об устройстве крестьян Царства Польского [1, с. 816].

Базовый документ реформы 1861 г., ломая вековую бытность крестьян, предоставил им свободу от крепостной зависимости, с одной стороны, и право выкупа в собственность усадебной оседлости, а также полевых участков и иных угодий (с согласия помещика), отведенных им в постоянное пользование, – с другой. С данным приобретением в собственность определенного количества земли крестьяне, по Манифесту, освобождались от обязанностей к помещикам по выкупленной земле и вступали в состояние свободных крестьян-собственников [2, с. 33]. Государством был разработан механизм выкупа путем предоставления крестьянам ссуд от Крестьянского банка (под 6 % годовых).

В Общем Положении о крестьянах, вышедших из крепостной зависимости (далее – Общее положение) ключевую роль играли статьи 11 и 12: ст. 11 разрешала крестьянам свободный выкуп в собственность их усадебной оседлости, посредством взноса определенной выкупной суммы и с соблюдением правил Местных положений, а ст. 12 предусматривала возможность крестьянина с согласия помещика приобретать в собственность полевую землю и иные угодья, отведенные в постоянное крестьянское пользование [3].

Первоначально вышедшие из крепостной зависимости (временнообязанные) крестьяне имели право только на выкуп усадебной оседлости, тогда как приобретение в собственность полевых земель и других угодий допускалось не иначе, как с согласия помещика; помещики же имели право требовать от крестьян выкупа этих земель и без их на то согласия. Только гораздо позже Указом 28 декабря 1881 г. выкуп всего надела стал обязательным для крестьян и помещиков, и все крестьяне, оставшиеся до 1882 г. во временнообязанных отношениях к помещикам, были переведены с оброчной повинности на выкупные платежи и причислены с 1 января 1883 г. к разряду крестьян-собственников.

Примечательно, что уже в 1861 г. составители Общего положения 19 февраля 1861 г. исходили из нежелательности прикреплять крестьян к общине, считали вполне возможным разрешить свободу выхода из общины уже в течение выкупного периода. С этой целью был разрешен досрочный выкуп отдельными крестьянами своих участков без согласия общества (до уплаты выкупной ссуды выделение участков земли отдельными домохозяевами было возможно только с согласия общины). Эта возможность предусматривалась в ст. 165 Положение о выкупе крестьянами, вышедшими из крепостной зависимости, их усадебной оседлости и о содействии Правительства к приобретению симими крестьянами в собственность полевых угодий (далее – Положение о выкупе) [4]. Крестьянин, уплативший всю сумму в казначейство, мог требовать от общины выделения ему по возможности к одному месту соответствующего участка земли.

Выдел к одному месту, о котором будет так много сказано в период реформы П. А. Столыпина, был предусмотрен еще в 1861 г., однако эффективность этой нормы была крайне низка.

По Положению о выкупе участки, приобретенные отдельными домохозяевами, составляли их личную собственность, переходящую по наследству (ст. 166), а подворные участки, приобретенные отдельными домохозяевами, не могли дро-

биться при переходе по наследству или ином отчуждении вплоть до погашения выкупной ссуды (ст. 167).

Указанные нормы действовали вплоть до принятия Указа 9 ноября 1906 г., за исключением правила ст. 165 Положения о выкупе, об обязанности общества по требованию крестьянина, уплатившего выкупную ссуду, выделять участок земли к одному месту. Это положение было отменено Александром III по Указу 14 декабря 1893 г. «О некоторых мерах к предупреждению отчуждения крестьянских наделных земель»: «до уплаты выкупной ссуды выдел отдельным домохозяевам и досрочный выкуп ими участков из земли, приобретенной обществом, допускается не иначе как с согласия общества и на условиях, указанных в приговоре подлежащего сельского схода» [5].

Общим положением 1861 г. определялись главные имущественные права и обязанности крестьян, которые состояли в том, что устанавливался девятилетний срок, во время которого они не имели права распоряжаться своим имуществом. При этом земля, выкупленная целым сельским обществом, признавалась собственностью всего общества, имеющего право произвести как первоначальную разверстку, так и последующие переделы по большинству в 2/3 голосов, имеющих право голоса на сходе.

По ст. 169 Положения о выкупе участки, приобретенные крестьянами в личную собственность, могли быть отчуждаемы с соблюдением следующих условий:

1) в течение первых 9 лет такой участок мог быть продан только члену того же сельского общества с переводом на приобретателя всех обязательств по уплате выкупной ссуды;

2) по истечении 9 лет участок мог быть продан и постороннему лицу, если последнее уплатит весь выкупной долг, числящийся на участке (ст. 169). Статьи 170 и 171 этого же документа регламентировали невозможность до погашения выкупной ссуды заложить землю или представить ее в залог; никакие сделки не запрещали правительству обращать законное взыскание на эти земли по выкупным платежам и прочим случаям [6, с. 130].

Нормы Положения о выкупе 1861 г. определяли, таким образом, имущественные права крестьян на землю во время действия выкупной операции. По ее прекращении или в случае приобретения крестьянами земли без выкупа, вступали в действие статьи Общего Положения о крестьянах.

Общим Положением о крестьянах также определялись крестьянские права следующим образом:

– крестьяне могли приобретать в собственность недвижимое и движимое имущество, а также отчуждать его, отдавать в залог и распоряжаться им как свободные сельские обыватели (ст. 33);

– сельское общество также могло приобретать в собственность недвижимое и движимое имущества. Такими землями общество распоряжалось по своему усмотрению, делило их между домохозяевами и предоставляло каждому участки в собственность или оставляло эти земли в общем владении всех домохозяев (ст. 34);

– право на участие в общем владении собственностью, приобретенной обществом, каждый крестьянин отдельно мог уступить постороннему лицу только с согласия мира (ст. 35);

– каждый член сельского общества мог требовать, чтобы из состава земли, приобретенной в общественную собственность, ему был выделен в частную собственность участок, соразмерный с долей его участия в приобретении этой земли. В случае невозможности выдела, общество удовлетворяет крестьянина деньгами по взаимному соглашению или по оценке (ст. 36).

В итоге, фактически единственным серьезным ограничением по Общему Положению о крестьянах был девятилетний срок, по истечении которого крестьянское землевладение могло стать совершенно свободным.

Имущественные отношения крестьян в своей основе имели важнейший аспект – право на землю. От его решения зависело многое как в жизни сельских обывателей, так и в экономике страны.

Более того, вопрос о крестьянских правах на землю являлся если не решающим, то однозначно ключевым в русской дореволюционной правовой мысли, был предметом ряда юридических исследований. Так, ряд авторов, размышляя о возможности установления прав на землю, сходились во мнении, что политическая власть могла бы установить и осуществить это право, а вопрос в целом имеет политическую, а не экономическую сущность. П. Вихляев, в частности, предлагал объявить право каждого на землю (в пределах между потребительной и трудовой нормой) – естественным правом человека [7, с. 44–45].

Отдельное внимание уделялось выяснению вопроса о характере прав на землю. Своеобразный ответ представил по этому поводу С. Н. Прокопович. По его мнению, земельное право – это исключительно материальное частное право субъекта, устраняющее или ликвидирующее права других лиц: «право миллионов моих соседей несомненно урезывает мои права, может свести их на нет. Особенно ярко это ограничение обнаруживается на праве граждан на пользование землей под дома. Невский проспект – хорошая улица, и каждый не прочь бы воспользоваться своим правом построить дом на Невском. К сожалению, это право неосуществимо: все места на Невском уже застроены. Следовательно, осуществление прав моих соседей уничтожило мое право. Буквально то же явление имеет место по отношению к земле для земледелия: мое право урезывается и уничтожается осуществлением права других лиц. Таким образом, право на землю, как и всякое материальное право, есть прежде всего право частное, исключаяющее права других лиц» [8, с. 219].

Крестьянская реформа 1861 г. во многом осталась незаконченной, следствием чего и явился Указ 9 ноября 1906 г. По размышлениям исследователя крестьянского вопроса Ю. В. Александровского, широкий размах реформы 1861 г. был сразу же остановлен заботами правительства о правильном производстве выкупной операции, правильном поступлении выкупных платежей и т. д. Введение круговой поруки, уравнительного пользования землей, земельных переделов, исключительно в целях фиска, убило энергию крестьян. Все уравнивалось по худшим элементам. Никогда так ярко не выяснялся вред вторжения политики в хозяйственные экономические интересы населения [9, с. 2]. В итоге страна получила сорок восемь лет вынужденного застоя производительности сил народа.

По мнению автора, если бы в ходе реформы 1861 г. были бы введены принципы Закона 1910 г., если бы за выкупные платежи платили бы личные обособленные собственники и не была бы введена система стеснения прав отдельных личностей в пользу общества, если бы вопросы о землеустройстве были бы поставлены тогда же, не случилось бы такого оскудения нравственных и экономических сил России, и освобождение крестьян принесло бы ожидаемый расцвет сельского хозяйства [10, с. 3].

О половинчатости и неоконченности реформы можно судить и по тому факту, что свобода, так ярко и торжественно провозглашенная Манифестом 1861 г., осталась таковой по большому счету лишь на бумаге, для крестьян она продолжала быть призрачной. Вместо власти помещика над крестьянином стояло государство со всеми механизмами так называемой «опеки». Следует согласиться с мнением известного исследователя аграрных отношений Ф. П. Румянцева о том, что «произвол помещика уступил место не правовому порядку, а административному усмотрению... В отличие от других сословий, крестьянство не получило даже тех прав, которыми пользовались другие. Крестьяне составили особое сословие, ограниченное в имущественных правах, в праве передвижения, в праве на образование» [11, с. 18].

Формально цель реформы 1861 г. была достигнута, крестьяне были юридически свободны от помещиков, но нерешенных проблем оставалось очень много на протяжении всей второй половины XIX века.

По отзывам современников реформы, крестьянские наделы после 1861 г. не соответствовали трудовым силам и потребностям земледельческого населения страны [12, с. 54]. Наименьшие наделы в размере не более 2,5 десятин на душу получили помещичьи крестьяне Полтавской, Подольской, Харьковской, Курской, Воронежской, Тамбовской и Пензенской губерний. В большинстве других губерний черноземной полосы наделы не превышали 3 десятин. В губерниях нечерноземной полосы наделы были больше (максимум – 5,3 дес. в Вологодской губернии), но этого надела также не хватало для успешного ведения крестьянского хозяйства. Естественно, что такое наделение землей вызывало возмущение и негодование крестьян и подрывало их доверие к власти.

Юридические недоработки пакета законодательных актов реформы 1861 г. породили ряд особенностей и ограничений в статусе крестьян, чем отгородили их от иных сословий и групп населения империи. Напряженность от подобных последствий реформы лишь нарастала из года в год. Здесь очень показателен и правилен вывод М. Р. Габитова о том, что, провозгласив принцип «распространения на крестьян общих гражданских прав, Положения 1861 г. тут же создали изъятия, которые препятствовали применению к крестьянам общих гражданских законов. ...Положения 1861 г. признавали у крестьян существование общинной и семейной собственности, на основе которых крестьяне были наделены землей, но общинная и семейная собственность не была нормирована гражданскими законами и оставалась ненормированной так называемыми крестьянскими законами. Это создало для крестьян такое правовое положение, которое исключало применение к ним общегражданского права в области вещного права и в области семейных отношений, а также по имущественным и наследственным отношениям. ...Также крестьяне оказались в положении сословия, ограниченного в своих правах, особенно в отношении управления и суда. Так, от других сословий они отличались тем, что были прикреплены к своей общине. Но на практике они были зависимы не только от общины, но и от целого ряда начальства, специально опекающего крестьян» [13, с. 35–36].

Важным моментом было еще и то, что в отличие от пореформенного законодательства П. А. Столыпина, в развитие Манифеста и Положений 19 февраля 1861 г. никаких дополнительных и конкретизирующих норм и документов не было принято вплоть до восьмидесятых годов XIX века: Положения так и остались неизменными, хотя имели статус временных.

Все это неизбежно повлекло за собой серию крестьянских восстаний, которые с 1903 г. приобрели характер массовых и организованных, а затем трансформировались в революцию под лозунгом «Земли и воли!».

Негативным последствием реформы и причиной, способствовавшей реформированию села в начале XX века, были также выкупные платежи за землю по Манифесту 19 февраля 1861 г. В соответствии со ст. 37 Положения о выкупе крестьяне покупали в собственность у помещика отведенные им в постоянное пользование наделы (усадебный и полевой). Отсюда шла крепкая цепочка последствий для крестьян: экономическая зависимость от Крестьянского банка, зависимость от общины, невозможность выделиться из общины в случае неуплаты выкупной ссуды. Это, в свою очередь, также обуславливало для крестьянина крайне зависимый статус.

Следующим злейшим врагом прогресса в сельском хозяйстве, по общему мнению как сторонников, так и противников реформы, являлась чересполосица. В России, по словам Ю. В. Александровского, чересполосность достигла крайних размеров и при общинном строе, так и при подворном. Ничем не стесняемая при переделах обществами своих земель, а при подворном владении при продаже, покупках и наследовании, она приняла формы такого мелкополосья, которое пагубно отражается на крестьянском хозяйстве. Нередко наделы были раздроблены на 100 и более кусков, имеющих аршинную ширину и много сотен сажень в длину.

После чересполосицы важнейшим недостатком крестьянского землевладения считалась отдаленность угодий от места жительства и отдаленность полей друг от друга. Причина отдаленности заключалась либо в крупных размерах селений и принадлежащей ему земли, либо в неудобной фигуре надела, вытянутого длинной лентой или разбросанного в отдельных отдаленных пунктах. Многие крестьяне предпочитали в таких условиях сдавать свою землю в аренду ближе живущим к ней, оставляя себе лишь ближайšie поля. Уничтожение этих качественных недостатков также послужило одной из основных целей аграрной политики П. А. Столыпина.

Указанные факторы заметно тормозили развитие сельского хозяйства и не давали результатам реформы 1861 г. проявляться сразу и положительно. Уже к концу XIX века объективные причины к реформированию крестьянских поземельных отношений стали настолько очевидными, что даже высшие правительственные чиновники стали открыто заявлять о необходимости проведения давно назревших реформ.

Первым из высокопоставленных лиц о реформе заговорил С. Ю. Витте в 1898 г. Именно неустройством крестьян и нерешенностью крестьянского вопроса он объяснял тот факт, что бюджет страны после освобождения крестьян был доведен лишь до 1 400 млн рублей, в то время как «если бы благосостояние наших плательщиков было равносильно плательщиков Франции, то наш бюджет мог бы достигнуть 4200 млн рублей» [14, с. 523–524].

В начале XX в. по стране прокатилась волна крестьянских выступлений по захвату помещичьих земель. Тогда 22 января 1902 г. было учреждено по воли царя Особое совещание о нуждах сельскохозяйственной промышленности во главе с С. Ю. Витте. Фактически именно этот шаг и явился первым в череде действий по воплощению замыслов реформаторов.

Созданные Совещанием губернские и уездные комитеты сходились в едином мнении: следует как можно скорее очистить крестьянскую общину от несвойственных ей элементов, как-то: круговая порука (фискальные функции), сельское административное управление (административные функции) и др. Основным осозаемым результатом работы Совещания и местных комитетов стала публикация «Трудов» с рекомендациями и полезными сведениями по отношению к каждой губернии [15].

После ликвидации Совещания 30 марта 1905 г. создается новое совещание, председателем которого становится И. А. Горемыкин. Активную роль в новом координационном органе играл А. В. Кривошеин, ратовавший за предоставление крестьянам больших прав на владение землей.

Наиболее остро крестьянский вопрос встал в годы первой русской революции 1905–1907 гг., результаты которой в общем виде можно представить следующим образом: 1) были отменены выкупные платежи за землю; 2) арендные и продажные цены на землю были заметно снижены; 3) помещичья юрисдикция (или помещичий произвол) была существенно сужена; 4) крестьянство уравнивали с другими сословиями в вопросах права на передвижение и выбор места жительства, поступления в высшие учебные заведения и на гражданскую службу.

К числу положительных результатов революционного движения также можно отнести рост самостоятельности и самосознания крестьянской массы, влияющей на характер социальных отношений в деревне. С. Н. Прокопович резонно отмечал, что «аграрное движение ликвидировало последние остатки крепостного права... Правительство, силою вещей было вынуждено стать органом ликвидации дворянского землевладения. К числу существеннейших результатов аграрного движения 1905–1907 гг. принадлежат также мероприятия правительства по расширению крестьянского землевладения и изменению форм крестьянского землепользования» [16, с. 148].

Тем не менее главный вопрос, на который рассчитывали крестьянские массы, вопрос о земле, решен не был – крестьяне по-прежнему оставались без земли.

Несмотря на накопившиеся поводы к реформированию села, формальным поводом к принятию Указа 9 ноября 1906 г. все же явилось решение об отмене выкупных платежей 3 ноября 1905 г. Как было отмечено выше, Положение 19 февраля 1861 г. носило половинчатый и противоречивый характер: крестьяне были освобождены с землей, но с явно недостаточными наделами; за землю, принадлежавшую крестьянам, был назначен выкуп по оценке, далеко превосходившей продажные цены на землю; крестьянам-общинникам было предложено право производить переделы земли, но вместе с тем за каждым общинником признавалось право на участок наделной земли, соразмерный с суммой внесенных им выкупных платежей. С отменой выкупных платежей для правительства назрела необходимость установления того или другого основания для исчисления доли наделной земли, на которую мог претендовать каждый общинник.

Что касается критерия для исчисления долей земли по реформе, то разработчики Устава 9 ноября 1906 г. остановились на личном праве, приобретенном крестьянином при уплате выкупных платежей за землю.

Разработчики реформы выбирали из двух вариантов критериев. Первый предусматривал в качестве основы исчисления прав крестьянина на землю общинный принцип, когда земельные права каждого выделяющегося из общины должны были бы определяться самой общиной, которая могла или признать за каждым общинником право собственности на находящиеся в его фактическом пользовании участки земли, или потребовать нового передела, новой разверстки земли. Второй подход предусматривал, что при принятии принципа соответствия земельных прав общинника сумме уплаченных им выкупных платежей, эти права должны определяться в конечном счете фактическим землепользованием каждого общинника. Правительство, а позже и III Государственная Дума стали на последнюю точку зрения, полностью отрицающую право общины на распоряжение общинной землей. Таким образом, в вопросе наделения крестьян-домохозяев землей законодатель стал на сторону личных прав крестьянина (приобретенных на основе внесения выкупных платежей за землю) в ущерб правам общины на распоряжение общинной же землей.

Такова основная тенденция указа 9 ноября 1906 г. и всей землеустроительной политики правительства в вопросах наделения землей и землепользования.

Перед рассмотрением собственно Указа 9 ноября и последовавших за ним Законов 14 июня 1910 г. и 29 мая 1911 г. отметим, что достижения крестьянской реформы 1861 г., предпринятой императором-освободителем Александром II, были во многом сведены к нулю политикой контрреформ в эпоху царствования Александра III: общий государственный вектор на ограждение и опеку граждан от всяких неблагоприятных действий и мыслей распространился и на крестьянское население, оплот самодержавной экономической политики.

В частности, за годы реакции были приняты следующие документы:

1) Закон от 18 марта 1886 г., который существенно затруднял деление подворного имущества среди членов двора. Документ предусматривал, что семейный раздел мог состояться только с согласия главы семьи («большака») и с разрешения не менее чем 2/3 домохозяев на сельском сходе;

2) Положение о земских участковых начальниках от 12 июля 1889 г., в соответствии с которым учреждались должности земских начальников и значительно расширились полномочия волостных судов;

3) Закон от 8 июня 1893 года, ограничивший периодические земельные переделы: всеобщее перераспределение должно было теперь происходить не реже чем каждые 12 лет и с согласия не менее 2/3 домохозяев;

4) Закон от 14 декабря 1893 года «О некоторых мерах к предупреждению отчуждаемости крестьянских наделных земель», который крайне осложнил любую продажу наделов, даже если она проводилась через общины, сделал почти невозможным

выход из общины, отменяя статью 165 Положения о выкупе (по ней крестьянин мог досрочно выкупить свой надел и выделиться из общины). По закону крестьяне даже после полной уплаты выкупной ссуды были ограничены в правах распоряжения своей землей. Этой мерой правительство пыталось гарантировать платежеспособность крестьянского двора, параллельно прикрепляя крестьянина к наделу и ограничивая его свободу передвижения.

Таким образом, к концу XIX – началу XX вв. в законодательстве России имелись образцы и нормативная база для проведения реформ «для крестьян» (опыт реформы 1861 г., хотя и неоконченной) и «для помещиков и государства» (политика контрреформ). Поэтому следует согласиться с мнением А. И. Глаголева о том, что «задача правительств Витте и Столыпина состояла, по сути, в отмене наиболее одиозных контрреформ, в особенности Указа 14 декабря 1893 г., и в реализации великих освободительных идей 1861 г., получивших воплощение в Манифесте, в статьях 11, 12 и 36 Общего положения о крестьянах и статьях 159 и 165 Положения о выкупе» [17, с. 79].

С таким багажом нормативно-правовых актов страна подошла к началу XX века, к началу масштабного преобразования села.

Литература

1. Чистяков О. И. Российское законодательство X–XX веков: в 9 т. Т. 7: Документы крестьянской реформы. М.: Юрид. лит., 1989. С. 816.
2. Манифест 19 февраля 1861 г. // Крестьянская реформа в России 1861 г. Сборник законодательных актов. М.: Гос. изд-во юрид. литературы, 1954. С. 33.
3. Полное собрание Законов Российской империи. Т. XXXVI. Отд. 1. Изд. 1863 г. № 36657.
4. Полное собрание Законов Российской империи. Т. XXXVI. Отд. 1. Изд. 1863 г. № 36659.
5. Полное собрание Законов Российской империи. СПб., 1897. Док. № 10151.
6. Положение о выкупе крестьянами, вышедшими из крепостной зависимости, их усадебной оседлости и о содействии Правительства к приобретению сими крестьянами в собственность полевых угодий // Крестьянская реформа в России. С. 130.
7. Вихляев П. А. Аграрный вопрос с правовой точки зрения. М.: Молодая Россия, 1906. С. 44–45.
8. Прокопович С. Н. Аграрный кризис и мероприятия правительства. М.: Тип. В. И. Воронова, 1912. С. 219.
9. Александровский Ю. В. Положение о землеустройстве. Закон 29 мая 1911 г. Наказ землеустроительным комиссиям, изданный 19 июня 1911 г. СПб.: Тип. акц. общ. «Слово», 1013. С. 2.
10. Александровский Ю. В. Положение о землеустройстве. Закон 29 мая 1911 г. Наказ землеустроительным комиссиям, изданный 19 июня 1911 г. СПб.: Тип. акц. общ. «Слово», 1013. С. 3.
11. Румянцев Ф. П. Особенности правового обеспечения столыпинской и современной аграрной реформы России: дис. ... канд. юрид. наук. Н. Новгород, 2004. С. 18.
12. Великая реформа. 19 февраля 1861–1911. Т. 6 / под ред. А. К. Дживелегова, С. П. Мельгунова, В. И. Пичета. М.: Тип. т-ва И. Д. Сытина, 1911. С. 54.
13. Габитов М. Р. Аграрные реформы в России и их концепции: Историко-правовое исследование: дис. ... канд. юрид. наук. Уфа, 2002. С. 35–36.
14. Витте С. Ю. Избранные воспоминания: в 3 т. Т. 2. М.: Мысль, 1991. С. 523–524.
15. Кузьмин-Караваев В. Д. Правовые нужды деревни // Право. 1903. № 16–18.
16. Прокопович С. Н. Аграрный кризис и мероприятия правительства. М.: Тип. В. И. Воронова, 1912. С. 148.

17. Глаголев А. И. «Второе раскрепощение» русского крестьянина (социально-правовые предпосылки реформы П. А. Столыпина) // Вестник РАН. 1991. № 9. С. 79.

ОБ АВТОРЕ

Белокопытова Наталья Юрьевна, старший преподаватель кафедры гражданского права и процесса, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», филиал в г. Пятигорске, тел. 89283444343, e-mail: nataly.belokopytova@qip.ru

Belokopytova Natalia Y., senior lecturer of civil law and procedure department of The North-Caucasian Federal University, branch in the city Pyatigorsk, Tel. 89283444343, e-mail: nataly.belokopytova@qip.ru.

DEVELOPMENT AND CONTRADICTIONS IN THE LEGISLATION ON PEASANTS IN THE RUSSIAN EMPIRE TO THE END OF XIX – BEGINNING OF XX CENTURIES

N. Y. Belokopytova

Russia has great experience and a long history of land relations. The study of the Stolypin agrarian reform is possible only with the development of pre-existing legislation. Domestic peasantry from age to age bore the imprint of first taking shape, and then seated in the legal status and the minds of serfdom. The long period of serfdom, ended in 1861, the formal abolition of the peasant dependence on landlords, continued to exert a negative effect on the economy of the Russian Empire for about four decades.

Legal defects of a package of legislative acts of the 1861 reform gave rise to a number of peculiarities and limitations in the status of peasants than protect them from other classes and groups of the population of the Empire. The provisions of 1861 proclaimed the principle of distribution to peasants General of civil rights, but then created seizures that have detracted from the peasants General civil laws.

The provisions of 1861 recognized the peasants for the existence of community-based and family-run, but the community and the family property was not rationed civil laws and remained a non-normalized so-called peasant laws. This has created peasants this legal regulation, which excluded the application of the civil law in the field of property law and family relations, as well as on property and inheritance relations. The peasants were in the position of estates, limited in their rights, especially in relation to the administration and court.

Achievements of the peasant reform of 1861, undertaken by the Emperor Alexander II were largely nullified policy of counter-reforms in the epoch of the reign of Alexander III.

These conditions have created the necessary preconditions for the implementation of agrarian reform P.A. Stolypin.

Г. Н. Рыкун [G. N. Rykun]

УДК 94(470) **ЭТНОПОЛИТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
НАЦИОНАЛЬНО-ГОСУДАРСТВЕННОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ
И В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ**

**ETHNO-POLITICAL PROBLEMS
OF NATION-BUILDING
IN THE NORTH CAUCASUS AND IN THE WORLD**

В статье представлен теоретический анализ этнополитических проблем, возникающих в процессе национально-государственного строительства в полиэтнических регионах.

The paper presents a theoretical analysis of the ethno-political problems in the process of nation-building in multi-ethnic regions.

Ключевые слова: многонациональное государство, малые народы, национальное самосознание, этнос, национализм, сепаратизм, суверенитет.

Key words: multi-ethnic state, the small nations, national identity, ethnicity, nationalism, separatism, sovereignty.

После 1917 года, несмотря на провозглашенный лозунг национального самоопределения и острые дискуссии о принципах новой государственности, в России началось создание унитарного государства, внешне имевшего форму федерации. Образованные в ее составе национально-государственные и национально-территориальные автономии претерпели множество трансформаций, оставив без определенного ответа вопрос о том, являлись ли эти автономии оптимальным вариантом развития отдельных этносов и России в целом как многонационального государства. По этому поводу до сих пор нет единого мнения. Одни исследователи считают, что положительным результатом советского опыта государственного строительства является развитие у народов национального самосознания, появление собственных руководящих и технических кадров, эволюция культур, особенно для тех этносов, которые вступили в XX век, не имея своей письменности. Однако при этом не всегда учитывается то обстоятельство, что большинство рядового населения национально-государственных образований практически ничего не получило от тех привилегий и льгот, которыми пользовались их автономии.

Точка зрения о том, что национально-территориальная автономия является отнюдь не оптимальной формой решения национальных проблем небольших народов, появилась в постперестроечный период. А. Ю. Коркмазов по этому поводу указывал, что национально территориальная автономия сыграла в первый период своего существования определенную роль в развитии экономики и культуры коренных народов

Северного Кавказа, но в последующие годы «она превратилась в тормоз развития этих народов, так как носила аморфный и фиктивный характер» [1]. В одной из своих работ он же высказывается более определенно о том, что «автономия республик и национально-территориальных образований как способ выражения национальных интересов народов была сведена на нет. ... Народы ничего не приобрели от провозглашения национальных автономий» [2].

Вместе с тем проблема создания независимых национально-государственных образований также не способна решить все вопросы развития народов. На земном шаре государственности не имеет достаточно многочисленная группа этносов, хотя каждый из них стремится к этому. В мире проживает более двух тысяч этносов, расселенных в пределах порядка 200 государств. Если говорить о самой идее суверенного национального государства, то в истории это относительно новое явление. Оно возникло и утвердилось в XVII–XVIII вв., когда на территории Европы складывались современные нации, которые формировали свою национальную государственность.

В России правительство долгое время проводило достаточно взвешенную, сбалансированную политику в национальном вопросе, которая отличалась высоким уровнем толерантности, несмотря на то, что эта сфера находилась под сильным воздействием государственной религии. Причастность к ней одновременно служила основным признаком принадлежности к титульной нации огромного государства и являлась основой для зарождения великодержавных принципов управления окраинами. На этих принципах постепенно сформировалась идеология самоутверждения основной части российского общества, которая, с одной стороны, защищала от униженности и повседневной безысходности, с другой – возвышала над представителями «инородческой» массы. Такое положение являлось основной причиной националистических вспышек в различных регионах страны, возникновения национальных конфликтов на Северном Кавказе и в Закавказье.

В этом контексте в России в конце XIX века усилились националистические тенденции, наметилось устойчивое стремление к русификации национальных окраин, что в условиях становления и развития периферийной экономики и роста национальной интеллигенции очень сильно отражалось на самосознании народов, населявших российское государство. Этот процесс способствовал формированию у них собственной идеологии развития, которая зачастую идентифицируется с национализмом, поскольку именно он служит идейно-политическому обоснованию национального государства. В то же время до сих пор ученые не пришли к единому мнению о том, чем отличается национализм от национальной идеи, какую роль они сыграли в общественно-историческом процессе, каким образом соотносятся между собой понятия «государство» и «нация». Э. Хобсбаум, широко известный своим вкладом в раскрытие сущности и роли национализма, считает, что он «требует слишком твердой веры в то, что явно не соответствует действительности» [3].

На фоне общих трактовок сегодня широкое распространение получило выделение *гражданского* и *этнического* национализмов, делающих акцент соответственно либо на общеполитических, либо на кровнородственных критериях групповой идентификации. Американский исследователь Дж. Брейли выделяет *сепаратистский* национализм, направленный на отделение той или иной нации от существующего государства; *реформаторский*, стремящийся придать «более национальный» характер структурам и

отношениям уже имеющегося государства; *ирредентистский*, предпочитающий объединение нескольких государств или присоединение части одного государства к другому [4]. Другой западный ученый Дж. Холл выделяет *интегральный* национализм, ориентированный на усиление монолитности как полинациональных, так и мононациональных обществ [5]. В свою очередь, А. Б. Андерсон подразделяет национализм на *официальный* и *правительственный*, нацеленный на большее соответствие интересов нации интересам государства [6].

Несколько иные основания для классификации национализма предлагает российская исследовательница Л. Дробижева. На ее взгляд, национализм бывает *имперским*, т. е. традиционным государственным национализмом крупной нации, стремящимся навязать свои ценности и установки другим национальным группам, в том числе за счет насильственной ассимиляции. Кроме того, она называет *макрорегиональный* национализм, демонстрирующий деятельность интеграционных национальных образований, направленную на противостояние имперской политике больших государств и доказательство своей самодостаточности, и *микрорегиональный* национализм малых наций и этнических групп, имеющий целью обеспечение политических привилегий [7].

Для ряда отечественных историков характерно стремление вообще отказаться от самого понятия «нация», поскольку, на их взгляд, оно представляет собой политический лозунг и средство мобилизации. В. А. Тишков в этой связи утверждает, что оно состоит «почти из одних исключений, оговорок и противоречий». По его утверждению, как понятие «нация утратила в современном мире всякое значение и стала фактически синонимом этнической группы» [8].

Однако в большинстве случаев, особенно когда речь идет об исторических аспектах развития общества и общественных отношений, теоретическим дефинициям уделяется небольшое внимание. В политическом лексиконе термин «нация» чаще всего употребляется в смысле «нация-государство», т. е. нация рассматривается как форма самоорганизации человеческих сообществ, тесно связанных с определенным типом территориального образования. По мнению упомянутого выше Э. Хобсбаума, «рассуждать о нациях и национальностях вне этого контекста не имеет... никакого смысла» [9]. Нередко в различных изданиях и в научных публикациях можно встретить рассуждения о национальных интересах, отождествляемых с государственными интересами.

Такие сравнения вполне логичны и объяснимы. Они по большому счету исходят из устоявшегося понимания роли и функционирования Организации Объединенных Наций, которая воспринимается, прежде всего, как объединение государств. Как известно, членами ООН являются государства, которые представляют свои народы. В соответствии с Международным Пактом о гражданских и политических правах, национальное государство рассматривается как фундаментальная категория мировой структуры. При этом достижение полного отождествления нации и государства возможно не всегда. Поэтому, чтобы не допустить нарушения прав меньшинств доминирующим национальным большинством, на чьей территории эти меньшинства проживают, одна из статей Пакта предусматривает, что «в тех странах, где существуют этнические, религиозные и языковые меньшинства, не может быть отказано в праве совместно с другими членами той же группы пользоваться своей культурой, исповедовать свою религию и исполнять ее обряды, а также пользоваться родным языком» [10].

Опыт обустройства северокавказских территорий подсказывает, что понимание нации, национальной принадлежности, национального самосознания невозможно свести к какому-либо одному измерению с использованием однотипных критериев. В любом случае этнический компонент данного понятия будет присутствовать всегда, чтобы под ним ни подразумевалось. В противном случае довольно сложно объяснить существование в одном государстве титульных наций и национальных меньшинств, коренных и некоренных народов, в то время как подавляющее большинство наций образовалось в процессе исторической эволюции вокруг одного доминирующего этноса. Приверженность граждан к своему государству и своей нации отнюдь не сводится к сугубо материальным и рационалистическим началам. В национальном самосознании, национальной гордости и других составляющих элементах понятия «нация» помимо научных, концептуальных атрибутов присутствует также нечто традиционное, символическое, ценностное. Нация адекватно самовыражается в собственном национальном государстве, которое в большинстве случаев служит «просто маскировкой очень сложного переплетения ценностных идей» [11].

«Нация» – понятие многосложное, и в определенной степени его можно соотнести с понятием «этнос», выделяя при этом этапы движения к нации: племя, народность и т. п. Однако исследователи теории нации выделяют, как правило, два момента, отличающих нацию от этноса. Во-первых, существование нации предполагает не только территориальную и этническую, но и экономическую и политическую общность входящих в нее элементов. Во-вторых, при переходе от этноса к нации происходит замена регуляции отношений между людьми посредством обычаев и традиций на регуляцию через государственно-правовые нормы. В отличие от этноса нация не может существовать без фиксированных на уровне основного закона отношений с государством.

Нация существует там, где люди сами верят в то, что они составляют таковую. Представители конкретной нации осознают себя общностью, которая отличается от других общностей не только принадлежностью к конкретной территории, ограниченной четко установленными государственными границами, но и по ряду других параметров. Важно, чтобы эту общность признавали представители других общностей. По этому поводу А. Г. Здравомыслов приводит очень красноречивый пример. По его убеждению, «русские только потому являются русскими, что существуют немцы, французы, американцы и другие национально-этнические группы, с которыми они постоянно себя соотносят и говорят: «Мы – русские, значит, мы не немцы, не французы, не американцы и т. д.». Автор считает, что «русские обладали бы иным национальным самосознанием, если бы не было, например, немцев в качестве врагов России и СССР в Первой и Второй мировых войнах. Немцы также обладали бы иным национальным самосознанием, если бы не опыт этих двух войн...» [12].

Большинство европейских наций имеют опыт длительной исторической эволюции и формировались в пределах многонациональных государств. Консолидирующая роль принципа «нация-государство» проявлялась очень слабо, тем не менее практически каждый народ провозглашал его в качестве своей основной цели. Это обстоятельство оправдывалось, как правило, необходимостью создания национальной культуры, сохранения этнических традиций. Но в истории немало примеров, когда государство возникало намного раньше, чем сформировалась нация, правда, при этом государство

становится мощным фактором консолидации этнических групп в нацию, оно организует и направляет ее экономическое, политическое и духовно-культурное развитие, становится основой укрепления национального самосознания.

В этом отношении немаловажное значение имеет то, что далеко не все существующие народы и этносы имеют возможности создавать и поддерживать самодостаточные жизнеспособные государственные образования, к тому же нет и не может быть полностью независимых от внешнего мира стран. Это во многом объясняет многонациональность большинства из них. История не раз показывала, что территориальный подход к решению национальных вопросов очень редко приводит к удовлетворительным результатам. Наглядными примерами служат проблема Косово в Сербии, курдский вопрос в Иране, Ираке, Турции и Сирии. Они настолько сложны, что здесь не поможет никакая перекройка границ, она лишь усугубит ситуацию. Опыт распада СССР и последующие события на Северном Кавказе также указывают на то, что решение одних проблем в национальной сфере чревато появлением других, более сложных и трудноразрешимых.

Для более четкого понимания данной проблемы некоторые ученые, наряду с общепринятыми понятиями «нация», «этнос», используют термин «потенциальная нация», полагая, что именно к этой категории относится большинство народов. Как уже отмечалось, сегодня количество государств существенно уступает числу этносов. Разницу между ними составляют потенциальные нации, но это не означает наличия соответствующего количества потенциальных государств. Их во много раз меньше, так как в действительности невозможно удовлетворить устремления всех этносов к созданию самостоятельных государств по целому ряду объективных причин, каждая из которых представляет собой сложное переплетение межнациональных и межгосударственных противоречий [13].

Практика исторического развития человеческой цивилизации свидетельствует о том, что процесс образования государств непременно связан с крупными общественно-политическими катаклизмами. К таким периодам в XX столетии с полным основанием относится время после окончания Первой и Второй мировых войн, а также конец 1980 – начало 1990-х годов, когда произошел распад социалистической системы, ряда восточноевропейских стран и самого СССР. Однако подавляющее большинство новых государств, образовавшихся после распада империй, унаследовали от них многонациональный состав населения и отличались только меньшими размерами. Население Польши на тот период состояло из поляков на 69 %. В Чехословакии чехи и словаки составляли около 65 % [14].

Необходимо также учитывать и то обстоятельство, что очень часто национальные движения, идеологическая концепция которых основана на чисто этнических интересах, достаточно быстро и, как правило, в полном объеме реализуют свой внутренний потенциал. Именно такие движения представляют собой фундамент недемократических режимов, а дополненные сепаратистскими тенденциями и поддержкой извне при стечении обстоятельств могут иметь самые непредсказуемые негативные последствия. В большинстве случаев они становятся источниками гражданских войн и террористических проявлений. Примером служат известные события в Чечне в 1990-е годы.

На российской политической арене еще в начале XX века появились национальные партии, претендовавшие не только на представительство интересов конкретных

народов, но и взявшие на себя функции организационных центров межнационального движения. К таковым относится, например, Временный центральный комитет объединенных горцев, созданный во Владикавказе представителями интеллигенции горских народов: осетин, чеченцев, ингушей, дагестанцев, кумыков, кабардинцев, балкарцев. Как известно, в первой половине 1917 г. Первый Горский съезд, также состоявшийся во Владикавказе, объявил о создании Союза объединенных горцев Северного Кавказа и Дагестана, для руководства которым был избран центральный комитет во главе с нефтепромышленником Т. Чермоевым, чеченцем по национальности.

После Октябрьской революции Союз объединенных горцев провозгласил себя Горским правительством и объявил о переходе к нему всей полноты власти на территории Дагестана, национальных округов Терской и Кубанской областей и Черноморской губернии. В конце 1917 г. совместно с терским казачеством на базе Горского правительства было образовано Временное Терско-Дагестанское правительство, которое возглавил князь Р. Капланов [15]. В одном из своих первых программных документов оно поставило целью борьбу с большевизмом и создание на Северном Кавказе бесконфликтной зоны. Однако осуществить эти намерения правительству не удалось, оно просуществовало недолго из-за углубившихся межнациональных противоречий в Терской области. Положение в регионе осложнила Гражданская война, в результате которой заметно ослабло влияние центральной власти. В этих условиях требования отдельных лидеров национальных групп принимали конкретные сепаратистские очертания вплоть до полной независимости территорий, заселенных их народами.

Большевики, одержавшие победу над белыми войсками и остановившие интервенцию, сумели достаточно быстро взять под контроль стремление народов к самоопределению. Этому способствовало, в первую очередь, создание сильного централизованного государства, которое явилось самым эффективным орудием преодоления националистических и сепаратистских тенденций. Его главным предназначением стало объединение народов с использованием сложного механизма социально-политических и экономических средств. История показала, однако, что такие империи, несмотря на внешнюю основательность и прочность, в реальности оказываются достаточно хрупкими государственными конструкциями. Тем не менее сила временной интеграции была все же ощутимой и позволяла достаточно длительный период поддерживать межнациональный климат в необходимых параметрах.

С учетом вышеизложенного мы склонны говорить не о возрождении национализма в определенных условиях, а о совершенно новых явлениях, порождаемых реалиями той или иной эпохи. Для подтверждения этого достаточно сравнить характерные особенности национализма различных периодов общественного развития. Более того, существует мнение, что национализм только внешне обращен в прошлое, к традициям и мифам, а по своей сущности он тесно связан с научно-техническим прогрессом, с процессами экономического развития, формированием правового пространства в современном государстве.

Таким образом, понятия «нация» и «государство» в современном понимании не являются тождественными по значению категориями, хотя в этом вопросе все еще остается дискуссионное пространство. Путь от нации к национальному государству лежит через преодоление множества внутренних и внешних факторов противодействия

и чаще всего проходит в пределах реализации национальной идеи, сопровождается проявлениями национализма. Современный уровень цивилизационного развития, научно-техническая революция, расширение сотрудничества между государствами в экономической области и других сферах создают благоприятную почву для интеграционных процессов в мире и отдельных регионах. Вместе с тем они же способствуют усилению сепаратистских тенденций, росту межнациональной напряженности, возникновению очагов нестабильности. Попытки определения понятия национализма, форм и способов его проявления приводят к выводу о том, что он представляет собой достаточно динамичное, неоднозначное явление, которому присущи многие противоречия. Главным из них является противоречие между обоснованием самоопределения народов национальными интересами и современными тенденциями общественного развития с присущим им сокращением функциональной значимости национального государства в качестве субъекта мирового развития. На смену ему приходят все новые и новые интернациональные структуры. Проявления национализма находятся в тесной зависимости от современного состояния и уровня развития общества на том или ином историческом этапе, однако он чаще всего связывается с прошлым любого этноса, его традициями, которые обычно обладают высоким сплачивающим потенциалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коркмазов А. Ю. Гуманизм и социальная справедливость в национальных отношениях на Северном Кавказе. Ставрополь, 1992. С. 27.
2. Коркмазов А. Ю. Этнополитические процессы на Северном Кавказе. Ставрополь, 1994. С. 65.
3. Хобсбаум Э. Нации и национализм после 1870 года. М., 1998. С. 24.
4. Брейли Дж. Рождение и гибель цивилизаций: ключи к разгадке тайн мировой истории. М., 2004. С. 56.
5. Холл Дж. Серия социального конфликта. М., 1992.
6. Андерсон А. Б. Национальная психология. М., 2002. С. 44.
7. Бабошин В. В. Национальные интересы и государство: политологический подход // Научная мысль Кавказа: научный и общественно-теоретический журнал. 2005. № 8. Ростов-н/Д.: Изд-во СКНЦВШ, 2005. С. 21.
8. Тишков В. А. Очерки теории и политики этничности в России. М., 1997. С. 85.
9. Хобсбаум Э. Нации и национализм после 1870 года. М., 1998. С. 19.
10. Международный пакт о гражданских правах. М., 1966. С. 27.
11. Вебер М. Объективность познания в области социальных наук и социальной политики // Культурология XX века: антология. М., 1995. С. 600.
12. Здравомыслов А. Г. Священность этноса или релятивизм национальной конструкции? // Социологический журнал. 1998. № 5.
13. Smith A. Gastronomy or geology? The role of nationalism in the reconstruction of nations // Nations and nationalism. 1995. March. Part 1. P. 3–23.
14. Линц Х. Формирование государств и наций // Проблемы Восточной Европы. 1995. № 43–45. С. 42.
15. Гаджиев К. С. Геополитика Кавказа. М.: Международные отношения, 2003. С. 231.

ОБ АВТОРЕ

Рыкун Галина Николаевна, доктор исторических наук, профессор, профессор кафедры истории, философии и педагогики филиала СКФУ в г. Пятигорске (Г. Пятигорск, пр. 40 лет Октября, 56. Тел: 89624422054, E-mail: galina.rykun@gmail.com).

Rykun Galina N., Doctor of Historical Sciences, Professor, Department of History, Philosophy and Pedagogy branch SKFU in Pyatigorsk (Pyatigorsk, etc. 40 October, 56. Tel: 89624422054, E-mail: galina.rykun @ gmail.com).

ETHNO-POLITICAL PROBLEMS OF NATION-BUILDING IN THE NORTH CAUCASUS AND IN THE WORLD

G. N. Rykun

In today's globalized acute face problems of nation-building in multi-ethnic states, which include and Russia. During the Soviet-educated on its territory national-territorial autonomy have undergone many transformations, leaving no definite answer the question of whether these are the best option for the development of autonomy of individual ethnic groups. This was the basis for the scientific debate about whether the Soviet experience acceptable to other countries, or whether they have their own way of solving the problems of civilization development of small nations. In this context, the article notes the steady commitment of the Russian authorities to the Russification of the borderlands, which greatly affected the consciousness of people. In turn, this process has contributed to the formation of their own ideology of development, which is often identified with nationalism, since he is the ideological and political justification of the national state. In view of this article reflect the views of reputable domestic and foreign researchers who are trying to find the differences between the concepts of "nationalism" and "national idea", to determine what role they played in the socio-historical process of how to relate to the concepts of "state" and "nation".

А. С. Ушаков [A. S. Ushakov]

**УДК 332.1 РАЗВИТИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ
И ВОСПРОИЗВОДСТВО
ФИКТИВНОГО КАПИТАЛА**

**DEVELOPMENT OF VIRTUAL
ECONOMIC RELATIONS
AND REPRODUCTION OF FICTITIOUS CAPITAL**

В статье определены специфические способы реализации функции развития виртуальных отношений и воспроизводства фиктивного капитала на локальных финансовых рынках в экономических системах депрессивного типа.

Specific ways to realize the function of development of virtual relations and reproduction of fictitious capital are defined in the presented article. The function is realized by local financial markets in economic systems of depressive type.

Ключевые слова: функции, виртуальные отношения, воспроизводство, фиктивный капитал, локальные финансовые рынки, депрессивные регионы.

Key words: functions, virtual relations, reproduction, fictitious capital, local financial markets, depressive regions.

Раскрывая функции локального финансового рынка в региональной экономической системе депрессивного типа, уточним, что следует понимать под виртуальными экономическими отношениями. Речь идет о весьма популярном понятии, широкое использование которого нанесло ему вред, поскольку способствовало размыванию содержания данного понятия. В данном аспекте понятие виртуальных экономических отношений сродни понятию «институт», различные трактовки которого привели к существенному обесценению данного понятия в экономическом исследовании [1].

Идеи, движение которых порождает новые идеи, в том числе концепции, планы, проекты, гипотезы, целевые ориентиры и т. п., представляют собой исходный пункт всего процесса виртуализации, которая в теории познания описывается с помощью категорий «рефлексия», «сознание» и «самосознание». Г. Гегель отмечает, что наука, со своей стороны, требует от самосознания, чтобы оно поднялось в сферу «знания в его общем виде», то есть в сферу научных категорий [1]. Но для такого подъема каждому человеку необходимы освоенные им знания и инструменты извлечения новых знаний. Отсюда простой вывод: виртуализация финансового рынка означает наполнение его отношений знанием, повышение его информативности.

Выделим круг явлений, с которым связаны виртуальные отношения. При этом необходимо учитывать, что современный этап социально-экономического развития продуцирует быстро разрастающийся поток многообразных отраженных форм, в том числе:

– самовозрастающие потоки данных, превращающие большую часть персонала в регистраторов, учетных работников, хранителей и распространителей информации;

– производные ценные бумаги и валютные инструменты, владельцы которых не представляют, где именно и для чего используются инвестированные ими средства и какова природа получаемых ими доходов;

– специфические услуги, не оставляющие осязаемых следов на объектах и субъектах хозяйственного процесса, которым они адресованы и др.

Преобладание указанных отраженных форм над обычными продуктами человеческого бытия превращает экономику в виртуальный феномен, причем отраженный характер указанных форм вовсе не означает, что они не относятся к объективному миру. Напротив, объективный мир с появлением исследуемых нами феноменов обогащается и усложняется, поскольку надстройка виртуальных форм возвышается над прежним реальным базисом общественно-хозяйственной жизни и преобразует этот базис в соответствии с императивами современного развития: продукты обретают штрих-коды, коммерческие организации – бренды, индивидуальные субъекты – имидж. Выделим специфическую характеристику виртуальных форм – они способны многократно отражаться, порождая все новые и новые производные отражения. Возникает ощущение, что объективный мир как бы многократно отражается в каком-то особом зеркале, разветвляясь и обретая новую определенность [1].

Одним из важнейших уроков глобальной рецессии 2008–2009 гг. стало понимание того, что за безостановочным созданием и движением отраженных форм отношений скрыт процесс перехода к новому способу организации общественно-хозяйственной жизни, который многие исследователи определяют как экономику знаний. В такой экономике потоки прирастающих знаний переплетаются с потоками возрастающей капитальной стоимости; соответственно знания капитализируются, а капитальная стоимость пронизывается и наполняется новыми знаниями. Правомерно предположить, что определяющими факторами хозяйственного процесса в экономике знаний станут инновационные нематериальные активы и человеческий капитал.

Какую новую преобразующую силу несут в себе виртуальные отношения? Выделим здесь два аспекта. Во-первых, организационные механизмы движения финансового капитала, опираясь на различные инструменты виртуального характера, раздвигают горизонты стратегического планирования далеко за пределы жизненного цикла отдельных людей, а мощные компьютеры с легкостью справляются с расчетами разветвленных и рассчитанных на десятилетия инвестиционных проектов. Во-вторых, господство виртуальных форм изменяет основу существующих финансовых институтов, превращая деньги в виртуальный феномен, сближая их с ценными бумагами. Такое сближение вносит важную новацию в инвестиционный процесс – чем больше становится в деньгах виртуального, тем значительнее роль концептуальных идей, лежащих в основе инвестиционных проектов, тем выше риск поставить потенциал финансового рынка на службу ложным проектным идеям или интересам узких групп, манипулирующих общностью людей, естественно связанной с той экономической системой, которой адресованы инвестиционные проекты. Данное положение имеет непосредственное отношение к роли виртуальных отношений в развитии локального рынка экономических систем депрессивного типа. Приведем необходимые аргументы. В процессе расширенного воспроизводства финансового капитала на рынке появляются новые виртуальные товарные формы, поток которых в своем развитии значительно опережает по-

токи товаров на рынках реального сектора. При этом имеет место эффект разветвления финансового капитала:

- каждый его элемент многократно отражается в пространстве рынка, создавая все новые и новые отраженные формы;
- каждая отраженная форма обособляется от материнского элемента и продолжает движение как автономный производный финансовый инструмент (дериватив).

Отметим, что виртуальная надстройка утверждается над реальным хозяйственным базисом постольку, поскольку она востребована самим процессом развития современной экономической системы, все лишнее просто выпадает из движения циклов воспроизводства. Деривативы, которые ничего не дают экономической системе, в стратегическом плане остаются невостребованными. Параметры роста рынка деривативов отражены в таблице 1.

Таблица 1¹

Рост мирового биржевого рынка деривативов [2]

Показатели	2009 г.	2010 г.	Прирост, %
Фьючерсы, млн контрактов	8 188,0	11 182,5	36,6
Опционы, млн контрактов	9 556,6	11 112,7	16,3
Итого	17 744,6	22 295,2	25,5

Как свидетельствуют результаты анализа, приведенные в таблице 1, мировой рынок деривативов обладает большим потенциалом роста. Отметим, что в своем развитии он значительно (в 3–4 раза) опережает рынки реального сектора. Вместе с тем рынок деривативов весьма чувствителен к кризисным ситуациям – его сжатие в условиях глобальной рецессии в 2008–2009 гг. было значительно (в 1,4–1,6 раза) больше, чем у рынков энергетических ресурсов, металлов, зерна, цемента и др.

Материальным условием осуществления ускоренного роста рынка деривативов является опережающее инвестирование инфраструктуры финансового рынка. В региональных экономических системах депрессивного типа такая инфраструктура редуцирована до инфраструктуры кредитного сектора; в таких системах практически отсутствует специальная, насыщенная высокими технологиями, инфраструктура оценки, фондового рынка, страхового рынка [2]. Определенные надежды в формировании и развитии такой сложной инфраструктуры связываются с технопарками, где создается инфраструктура, стимулирующая обмен знаниями и технологиями между исследователями, университетами, корпорациями и способствующая развитию финансового рынка.

Однако за 2007–2010 гг. расходы федерального бюджета на реализацию программы технопарков составили 7 млрд рублей, внебюджетные инвестиции – 3 млрд рублей, чего явно недостаточно. В 2011 г. в России возникла Ассоциация технопарков в сфере высоких технологий, сложились новые перспективные формы сотрудничества с инновационным фондом «Сколково», корпорациями развития «Роснано», «Ростехнологии» и др. Вместе с тем практически все технопарки локализованы в пространстве нескольких динамично развивающихся городов, что обрекает региональные экономи-

¹ Таблица составлена автором по данным источника: Доклад о мировом развитии за 2010 год / Всемирный банк. Нью-Йорк, 2011.

ческие системы депрессивного типа на отчуждение от процесса формирования высоко-технологичной инфраструктуры, способной активизировать развитие в таких системах новых секторов локального финансового рынка [2].

Представляется, что следует весьма осторожно оценивать позитивный потенциал виртуальных отношений в развитии локального финансового рынка. Выделим здесь следующие аспекты. Во-первых, движение виртуальных форм на финансовом рынке продуктивно лишь в том случае, когда оно воплощается в развитии совокупного капитала экономической системы – его ускоренном обновлении, снижении совокупных издержек, формировании новых конкурентных преимуществ. Однако для реализации такого сценария в региональной экономической системе депрессивного типа имеется множество внутренних ограничений.

Во-вторых, наличие внутренних ограничений в экономической системе может способствовать реализации негативного сценария, при котором кругооборот виртуальных форм осуществляется на локальном финансовом рынке по замкнутой схеме, то есть по принципу существования финансового капитала «для себя». Выделим некоторые результаты реализации такого сценария, поскольку они весьма значимы для региональных экономических систем депрессивного типа:

- происходит разрастание сектора «превратных услуг» экономической системы депрессивного типа;
- указанное разрастание обеспечивает трансформацию ресурсов развития экономической системы в дополнительные транзакционные издержки, уменьшающие потенциал ее роста;
- на локальном финансовом рынке складываются своеобразные «финансовые воронки», обеспечивающие внезаконное перераспределение инвестиционных ресурсов.

Выделим также особое направление негативного воздействия потока виртуальных финансовых форм на региональные экономические системы депрессивного типа – экстенсивное развитие финансовой надстройки, образующей весьма дорогостоящий «навес» над инерционным, практически не развивающимся базисом реального сектора.

Экстенсивное развитие финансовой надстройки под искажающим воздействием потока виртуальных форм отношений обуславливает негативные эффекты в развитии локальных финансовых рынков.

А. Разрастание совокупного долгового бремени территории сверх ее доходных возможностей. Здесь действует механизм виртуализации долговых обязательств, что существенно искажает их восприятие и оценку; благодаря виртуальным долговым инструментам ответственность заемщика размывается, и он переходит некоторый «порог меры» в накоплении долговых обязательств. При этом в системе депрессивного типа дополнительно сказываются острый дефицит собственных средств и привычка экономических субъектов к постоянным масштабным заимствованиям; играют свою стимулирующую роль и периодические «списания» безнадежной задолженности [2].

Отметим, что в данном отношении системы депрессивного типа следуют общим курсом движения всей современной экономики, о чем свидетельствуют итоги глобальной рецессии. Так, в экономической системе США на каждый созданный доллар ВВП (2008 г.) пришлось более 8 долларов произведенных заимствований. Очевидно, что тем самым был перейден некоторый «порог меры» и неконтролируемый рост долговых

обязательств привел к формированию чрезмерно высоких рисков и угроз нарушения финансовой устойчивости, что дестабилизировало инвестиционный процесс и запустило механизм развертывания рецессии.

В экономической системе депрессивного типа существуют аналогичные механизмы виртуального умножения совокупной задолженности. К сожалению, действующая методология статистического учета не позволяет учитывать совокупную накопленную задолженность в регионах – субъектах РФ. В современной литературе встречаются лишь отдельные экспертные оценки соотношения между совокупными региональными заимствованиями и величиной ВРП [2].

Акцентируем внимание на качественном анализе последствий виртуального умножения совокупной задолженности в региональных экономических системах депрессивного типа. Прежде всего, отметим, что такое умножение негативно отражается на воспроизводственных процессах в реальном секторе региональной системы, а следовательно, и на величине ВРП. При этом имеет место значительная переоценка ценностей: то, что ранее казалось фактором роста, в изменившихся условиях развития проявляет себя, как фактор торможения, способный обеспечить переход в ситуацию рецессии. Строящиеся объекты, кредитовавшиеся с плечом заимствования 5 или 6 к 1, со-инвесторы, вкладывавшие свои ресурсы в инвестиционные проекты, обладавшие такой структурой средств, такими тяжелыми условиями инвестирования и такими рисками, которые изначально гарантировали несостоятельность основного инвестора при малейшем ухудшении рыночной конъюнктуры – все это свидетельствует о превращении обычных долговых инструментов в механизмы разрушения доверия на локальном финансовом рынке и подрыва инвестиционного процесса в региональной экономической системе депрессивного типа.

Б. Формирование и разрастание финансово-инвестиционных «пузырей» на тех направлениях роста, где он подкреплен жизненно важными потребностями (строительство жилья, создание элементов жилищно-коммунальной инфраструктуры, предоставление образовательных услуг и др.). Характерен пример совокупности инвестиционных проектов строительства многоквартирных домов экономичного класса, осуществлявшихся корпорацией «Социальная инициатива» в РСО–Алания и ряде других регионов СКФО.

Привлечение «социальной инициативой» нескольких тысяч соинвесторов и широкое использование приемов ложного финансового маркетинга привело корпорацию к банкротству, а региональные власти поставило перед проблемой защиты средств обманутых соинвесторов. Характерно, что на локальном финансовом рынке экономической системы депрессивного типа многие финансовые инновации способны к негативному перерождению – попытки реализации социально ориентированных инвестиционных проектов оборачиваются расширением корпуса обманутых вкладчиков, импульсы развития фондового рынка канализируются в русло создания аналогов «МММ» и др.

В оценке таких «пузырей» сохраняют конструктивность принципы финансового исследования, сформулированные А. Пигу еще в начале XX века:

– все участники хозяйственной системы своими вложениями обеспечивают привлечение совокупного финансового результата, то есть формируют национальный дивиденд; данный принцип консолидирует локальный финансовый рынок, не позволяет разделить его на чьи-то части или выделить некие островки «финансового благополучия» в кризисном финансовом пространстве;

– следует разграничивать роли реальных и потенциальных инвесторов, поскольку они оказывают различное воздействие на эволюцию хозяйственной системы, в частности, приглашая потенциальных инвесторов в инвестиционный проект и обещая им явно несбыточные доходные возможности или иные бенефиции, мы заранее ставим под удар вложения тех реальных инвесторов, которые уже действуют в проекте. Данный принцип прекрасно подтверждается практикой МММ и иных «финансовых пузырей»;

– капитал выступает как основной фактор, формирующий рост хозяйственной системы и определяющий характер ее эволюции; формирование «финансового пузыря» означает перегрев локального финансового рынка, то есть, перенакопление на нем капитала. В этом случае кризисное сжатие рынка приводит к необходимой коррекции величины капитала на рынке;

– инвестируемому капиталу внутренне присущи две следующие характеристики: отсрочка потребления, обусловленная тем, что доход от инвестирования поступает в пользу субъекта через определенный промежуток времени, причем этот доход меньше, чем инвестированный капитал; неопределенность, обусловленная дефицитом информации о результатах вложений в момент инвестирования капитала; при образовании «финансовых пузырей», как правило, имеет место ложное снижение неопределенности результатов вложений капитала, когда инвестору с помощью ложных оценок, завышенных прогнозов, недобросовестных экспертиз и иных превратных финансовых услуг предоставляют несбыточные обещания «гарантированно» высоких доходов;

– обе указанные характеристики взвешиваются на «весах» финансового рынка, устанавливающих в итоге меру участия каждого экономического субъекта в распределении общего финансового результата [2]. На локальном финансовом рынке экономической системы депрессивного типа такие «весы» либо не всегда действуют, благодаря слабости сил, обеспечивающих рыночное равновесие, либо блокируются монопольными силами.

В. Изменение структуры транзакционных издержек локального финансового рынка в пользу бюрократического (коррупционного) компонента. Феномен разрастания указанных издержек в свое время хорошо раскрыл В. Ойкен применительно к провалу антитрестовской экономической политики в США в первой половине XX века. Он объяснил такой провал отсутствием необходимого конституированного пространства: концентрация реальной экономической власти в руках трестов стала непреодолимым препятствием для применявшихся государством тактических инструментов.

Вывод В. Ойкена из анализа провалов антитрестовской политики очевиден: следует бороться не с так называемыми злоупотреблениями экономической власти, а с концентрацией экономической власти, порождающей злоупотребления. Без изменения характера экономической политики даже новейшие тактические инструменты поставленную задачу решить не в состоянии [2].

Адаптируем данное положение к анализируемому аспекту научной проблемы развития локального финансового рынка. Высокий уровень коррупции в региональных экономических системах депрессивного типа поддерживается действующим механизмом сращивания финансовой и коррупционной ренты; преодоление коррупции невозможно без мощного импульса политической воли, способного разрушить указанный механизм, а также без изменения стратегической ориентации развития экономики России на извлечение природной ренты и трансформацию ее в финансовую ренту.

Г. Ускорение инфляционных процессов, которые на локальном финансовом рынке экономической системы депрессивного типа обусловлены, прежде всего, низким уровнем развития, слабостью товарного покрытия – реализация масштабного инвестиционного проекта, предоставление финансовой поддержки и другие варианты поступления финансовых ресурсов из внешней среды способны спровоцировать здесь скачок цен.

Результаты анализа некоторых негативных эффектов движения виртуальных финансовых форм в хозяйственном пространстве регионов – субъектов СКФО приведены в таблице 2.

Обобщение результатов анализа, представленных в таблице 2, позволяет определить специфические способы реализации функции развития виртуальных отношений и воспроизводства фиктивного капитала, реализуемой локальными финансовыми рынками в экономических системах депрессивного типа:

– структурная асимметрия воспроизводства виртуальных форм с преобладанием наиболее простых инструментов (векселей, расписок по ценным бумагам и инвестиционным паям и др.), низкий уровень потребности в деривативах, что отчуждает инвестиционный процесс в регионе от глобального инвестиционного процесса, а также усугубляет острый дефицит финансовых ресурсов. Необходимо инициировать потребности финансового рынка региона депрессивного типа в развитии применяемых финансовых инструментов;

Таблица 2²

Характеристики движения виртуальных финансовых форм в пространстве СКФО [3]

Показатели	2004	2007	2010	2010 г. к среднему российскому показателю, %
Активы коммерческих банков, % совокупного ВРП регионов округа	15,1	18,3	39,1	52,0
Доля «скрытой» комиссии в стоимости обслуживания кредитов коммерческих банков, % (интервальная экспертная оценка)	20–25	25–30	0–5	Нет данных по России
Объем эмиссии акций, % совокупного ВРП регионов округа	0,1	0,2	0,1	22,1
Объем эмиссии облигаций, % совокупного ВРП регионов округа	0,2	0,2	0,3	24,6
Объем эмиссии деривативов, % совокупного ВРП регионов округа	0	0	0,1	6,8
Страховые премии, % совокупного ВРП регионов округа	0,1	0,1	0,1	19,3
Доля инвестиционных проектов, в которые привлекаются средства соинвесторов без необходимых механизмов защиты, % (интервальная экспертная оценка)	90–100	90–100	70–80	Нет данных по России

² Таблица составлена автором по данным источников: Регионы России. М.: Росстат, 2011; результаты собственных социологических интернет-опросов профессиональных участников финансового рынка СКФО (количество респондентов – 49 чел.).

Количество регионов – субъектов СКФО, проводящих мониторинг совокупного долгового обременения территории и его оценку по отношению к доходным возможностям региона	нет	Нет	1	Нет данных по России
--	-----	-----	---	----------------------

– интенсивное развитие финансового компонента сектора «превратных услуг», снижающее потенциал роста экономических систем. Такому развитию в значительной мере способствует «колониальное» отношение вертикально интегрированных корпораций к территориям, где формируются их доходы. Зачастую высокие барьеры, возводимые вертикально интегрированной корпорацией вокруг локальной «зоны роста» во внутренней среде региона, где осуществлены основные инвестиции, инициирует искаженное преломление в других частях территории тех финансовых инструментов, которые применяются в «зоне роста», а также предложение «превратных услуг». В данном отношении показателен опыт развития АФК «Система», контролирующего ОАО «Башнефть», когда гигантская для г. Салавата прибыль, получаемая заводом корпорации в данном городе (свыше 30 млрд рублей в 2011 г.), не использовалась для развития финансовой инфраструктуры города, в то время как здесь активно собирали средства населения многочисленные квази-финансовые организации, что создало основу для возникновения новых инвестиционных «пузырей» [3];

– отсутствие мониторинга совокупного долгового обременения территории и его оценки по отношению к доходным возможностям региона. В данном отношении требуются простые инструменты оперативного измерения указанного долгового обременения и критерии его оценки (например, отношение совокупного долгового обременения к величине ВРП);

– перевод институциональных противоречий локальных финансовых рынков в фазу острого социально-экономического конфликта посредством формирования и развития финансово-инвестиционных «пузырей». Каждый такой пузырь несет в себе угрозу серьезной дестабилизации внутренней среды региона – субъекта депрессивного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иншаков О. В., Фролов Д. П. Институционализм в российской экономической мысли (IX–XXI в.в.): в 2 т. Т. 1. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2002. С. 78.
2. Гегель Г. Ф. Феноменология духа. Философия истории. М.: ЭКСМО, 2007. С. 20.
3. Ермоленко А. А. Погружение в виртуальность // Научная мысль Кавказа. 2011. № 4. С. 23–28.
4. Нейсбит Д. Мегатренды. М.: Изд-во АСТ, 2003.
5. Отсутствие системного эффекта // Российский лидер. 2011. № 2 (24).
7. Бузгалин А. В., Колганов А. И. Глобальный капитал. М.: УРСС, 2004. С. 54–56.
8. Франц Е. В., Соловьева В. К., Илющенко Т. М. Инструменты развития региональной системы // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. Т. 6. № 4. С. 11.
9. Pigou A. C. Industrial Fluctuations. L., 1927. P.
10. Ойкен В. Основные принципы экономической политики. М.: Прогресс, 1995. С. 33.

ОБ АВТОРЕ

Ушаков Андрей Сергеевич, кандидат экономических наук, докторант ФГАОУ ВПО «Северо Кавказский федеральный университет», +79288111246, 357500 Пятигорск, Козлова, 22 кв.1, для Ушакова А.С., sslepakov@yandex.ru.

Ushakov Andrey S., candidate of Economic Sciences, the doctoral candidate FGAOU VPO "Severo Cavcazscy federal university", +79288111246, 357500 Pyatigorsk, Goats fishings, 22 quarter 1, for Ushakov A.S. sslepakov@yandex.ru.

DEVELOPMENT OF VIRTUAL ECONOMIC RELATIONS AND REPRODUCTION OF FICTITIOUS CAPITAL

A. S. Ushakov

In the presented article identifies specific ways of implementation of the function of development of virtual relations and reproduction of fictitious capital on the local financial markets in economic systems depressive type.

Disclosed the features of the local financial market in the regional economic system depressive type. Clarified the essence and content of the concept of virtual economic relations. Selected range of phenomena associated with a virtual relationship.. At the present stage of the socio-economic development, producing fast-paced flow reflected the diverse forms, including:

- selfincreasingdata streams, transforming the greater part of the personnel of the Registrar, service workers, custodians and distributors of information;
- derivative securities and foreign currency instruments whose owners do not represent exactly where and what are the investments made and what is the nature of their income; specific services that do not leave tangible traces on the objects and subjects of the economic process, which they are addressed.

The predominance of these reflected the forms of the conventional economy turns into a virtual phenomenon. The objective world with the advent of these two phenomena is enriched and complicated, because the add-in virtual form towering over the same really the basis of the socio-economic life and converts this basis in accordance with the imperatives of contemporary development.

К. Л. Поляков [K. L. Polyakov],
 М. В. Полякова [M. V. Polyakova],
 Л. В. Жукова [L.V. Zhukova]

**УДК 339.138 МЕТОДОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
 НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПРЯМОГО МАРКЕТИНГА
 ДЛЯ РОЗНИЧНОГО БИЗНЕСА**

**METHODOLOGY IMPROVE THE EFFECTIVENESS
 OF SOME KINDS OF DIRECT MARKETING
 FOR RETAIL BUSINESS**

В статье сформулированы рекомендации по сегментации клиентской базы розничных коммерческих организаций относительно возможной реакции клиентов на маркетинговые акции. Рекомендации основаны на результатах исследований, проведенных в одной из крупнейших российских розничных сетей сегмента мобильных устройств.

Authors suggests some advices in the field of client base segmentation construction for retail profit-making organizations concerning their possible reaction on marketing campaigns. Advices are based on the results of research in one of the largest Russian retail network in the segment of mobile devices.

Ключевые слова: прямой маркетинг, кластерный анализ, алгоритм k-средних.

Keywords: direct marketing, cluster analysis, k-means

Прямой маркетинг (direct-marketing) – одно из наиболее популярных направлений маркетинговой деятельности в настоящее время. По сути «прямой маркетинг – это просьба совершить действие, тогда как реклама обычно пытается повлиять на мысли и чувства аудитории» [1]. На основании анализа результатов маркетинговых акций крупной розничной сети, авторы статьи формулируют ряд рекомендаций по повышению экономической эффективности прямого маркетинга, т. е. по увеличению отклика при сохранении или даже по снижению затрат, связанных с осуществлением маркетинговой акции. В то же время, по мнению авторов, результаты исследований имеют самостоятельную ценность и могут служить основой планирования маркетинговых акций для организаций из того же сегмента, что и предприятие, предоставившее свои данные.

Существует множество источников, в которых детально описаны виды прямого маркетинга, особенности его реализации в той или иной отрасли, а также мероприятия, которые организация должна осуществить для интеграции этой концепции в свою хозяйственную деятельность [1, 2, 3]. Среди множества способов реализации прямого маркетинга авторы статьи остановились на рассылках по электронной почте. Безусловно, результативность почтовой рассылки ниже, чем у торговых агентов, однако это один из наиболее технологически простых и, следовательно, дешевых вариантов [2].

В любом случае основой прямого маркетинга является база данных респондентов, на которых направлена та или иная акция. При этом важно не только наличие имени и электронного адреса. Необходимо иметь данные, которые характеризуют диапазон интересов клиента или хотя бы интенсивность его приобретений. Если в оптовой торговле наличие подобных баз обеспечивается, например, CRM технологиями, то в розничном бизнесе подобные базы, как правило, не ведутся. Здесь подспорьем прямому маркетингу выступают программы лояльности, основанные на пластиковых картах.

Организация, предоставившая свои данные (далее Организация), – участник подобной программы, является федеральной розничной сетью. Она специализируется на продаже услуг сотовых операторов, персональных средств связи, цифровой аудио-, видео- и фототехники, ноутбуков, портативной электроники, а также аксессуаров. Также Организация предлагает широкий спектр доступных услуг: оплата услуг связи, Интернета и IP-телефонии, услуг коммерческого телевидения как через кассы, так и через терминалы, установленные в магазинах сети. На сегодняшний день у нее насчитывается 2 280 точек продаж. Доля рынка компании по продаже мобильных телефонов – 22 %.

Программа лояльности (далее Программа), в которой участвует Организация, объединяет около 24 миллионов человек в разных городах России. Партнерами Программы являются федеральные и региональные розничные сети: супермаркеты, аптеки, магазины одежды, кафе и пр., банки и страховые компании, а также Интернет-магазины. У Программы более 40 партнеров. Это бонусная программа, основанная на пластиковой карте, эмитированной Организацией.

Организация ежемесячно проводит акции «День рождения». Суть акции заключается в том, что в начале месяца клиентам, у которых день рождения приходится на данный месяц, рассылают e-mail. Им предлагается дополнительное начисление бонусных баллов за любые покупки у одного из партнёров программы в данном месяце. В исследованиях использовались данные о результатах акций сентября и октября 2010 года.

Целевым сегментом Организации для дальнейшей работы будет множество откликнувшихся на акцию участников Программы, т. е. совершивших после получения e-mail хотя бы одну покупку. В ходе исследований авторами была построена модель, которая позволяет классифицировать участников Программы относительно их реакции (откликнулся / не откликнулся) на подобные акции по некоторому набору его характеристик. Обучающее множество образовано данными сентябрьской акции и состоит из 48 366 кортежей (tuples). Из них к классу откликнувшихся клиентов принадлежит 785 кортежей (1,6 % от общего числа). Тестовое множество, которое использовалось для проверки модели, включает в себя 49 554 кортежей, среди которых классу откликнувшихся клиентов принадлежит 842 кортежа (1,7 % от общего числа).

Для построения модели были использованы следующие характеристики участников Программы, доступные из ее базы данных.

1. Тип карты участника (обычная / платежная банковская), на момент старта акции. Переменная – Cardtype: 0 – обычная карта, 1 – платежная пластиковая карта.

2. Число покупок у партнёров на момент старта акции. Переменная – Partners_purch_

3. Число покупок в Организации без использования платежных терминалов на момент старта акции. Переменная – Purch.

4. Число покупок (оплат услуг) в Организации с использованием платежных терминалов на момент старта акции. Переменная – Terminal_purch_

5. Число месяцев, прошедших с момента последней покупки до момента старта акции. Переменная – Last_purch_recenscy_

6. Баланс клиента в баллах, начисляемых на его карту за совершенные покупки, на момент старта акции. Переменная – Balance.

7. Число списаний баллов, совершенных клиентом до момента старта акции. Переменная – Credit_cnt.

8. Численность населения в месте проживания клиента. Переменная – менее 100 тыс. человек, 2 – от 100 тыс. до 300 тыс. человек, 3 – от 300 тыс. до 500 тыс., 4 – от 500 тыс. до 1 млн, 5 – более 1 млн.

9. Число просмотров страниц акции в персональной части сайта магазина (до момента старта акции). Переменная – Web_actions.

Переменная, содержащая метку класса (classlabel) – откликнулся / не откликнулся – называется Otklik.

Точность классификации участников Программы можно существенно увеличить, если предварительно выделить во всем множестве потенциальных участников подмножества близких по характеристикам элементов (кластеры), а затем для каждого из них строить свою модель классификации.

В качестве метрики в пространстве кортежей авторы остановились на расстоянии Евклида

$$d(X^1, X^2) = \sqrt{\sum_{k=1}^N (x_k^1 - x_k^2)^2},$$

где N – число полей в кортежах X^1, X^2 .

Среди выбранных характеристик участников Программы есть несколько, которые описываются номинальными переменными. Это тип карты и численность населения. Вторая характеристика, на самом деле имеет порядковый характер, но для решения поставленной задачи ее следует рассматривать как номинальную. Переменная, которая содержит код типа карты, является «фиктивной переменной» (dummyvariable) и ее использование в кластерном анализе на основе расстояния Евклида не вызывает теоретических проблем (за исключением нормировки). Корректное использование расстояния Евклида для переменной, кодирующей численность населения, потребовало ее перекодировки. Было введено пять дополнительных переменных (полей кортежей) по числу уровней переменной, каждая из которых кодировала единицей принадлежность населенного пункта к одному из классов – F1...F5. Для остальных классов переменные равны нулю. Таким образом, например, населенный пункт с численностью населения от 300 тыс. до 500 тыс. человек имел в соответствующих полях следующие значения:

Кортеж\Поля	...	F1	F2	F3	F4	F5	...
X	...	0	0	1	0	0	...

Поскольку диапазоны значений характеристик участников Программы сильно различались, например, не более 1 для типа карты и не более 1 625 674 для баланса баллов. Для всех переменных была проведена нормировка, которая гарантировала, что

их значения сосредоточены на интервалах $[0, 1]$. Теперь все поля кортежей вносили одинаковый вклад в расстояние Евклида. При этом переменная для типа карты приняла значения $\left\{0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$. Далее использовался алгоритм k -значной кластеризации [4] с перебором числа кластеров. В ходе консультаций с сотрудниками Организации было установлено, что наиболее осмысленный и интересный для маркетологов вариант получается для пяти кластеров.

Были выделены следующие кластеры.

«Активные клиенты» – обладатели обычных карт, проживающие в крупных городах (численность города более 1 млн), они активно пользуются всеми видами предоставляемых услуг. К этому кластеру относится 15 708 кортежей. Из них к классу откликнувшихся клиентов относится 301 кортеж, что составляет 38 % от общего числа откликов в обучающем множестве.

«Сливки» – самые активные клиенты, которые обладают платежными картами. Число месяцев, прошедших с момента последней покупки до момента старта акции для них в среднем равно одному. 43 % клиентов из этого кластера проживают в городах с численностью более 1 млн человек. В этом кластере 1 255 кортежей, к классу откликнувшихся клиентов относится 121 кортеж, что составляет 15,41 % от общего числа откликов в обучающем множестве и 9,65 % от общего количества кортежей в данном кластере.

«Неактивные клиенты из средних городов» – держатели обычных карт, проживающие в городах с численностью населения от 500 тыс. до 1 млн человек. На счету клиента в среднем по кластеру находится 9 611 баллов. В этом кластере содержится 6 485 кортежей, к классу откликнувшихся клиентов относится 88 кортежей, что составляет 1,36 % от числа кортежей в кластере и 11,21 % от общего числа откликов в обучающем множестве.

«Неактивные клиенты из маленьких городов» – держатели обычных карт, проживающие в городах с численностью населения до 500 тыс. человек. В этом кластере содержится 15 164 кортежей, к классу откликнувшихся клиентов относится 250 кортежей. Доля откликов составляет 1,65 % от общего числа кортежей в кластере и 31,8 5% от общего числа откликов в обучающем множестве.

«Мертвые клиенты» – неактивные клиенты, проживающие в крупных городах (численность населения более 1 млн человек). Девяносто процентов клиентов из этого кластера совершили не более двух покупок в магазине, всего 1,3 % – пользовались услугами терминала, 4,5 % – списывали баллы со своих счетов, и никто из них не пользовался услугами партнеров. Среднее число месяцев по кластеру, прошедших с момента последней покупки до момента старта акции равняется 23. Число кортежей в этом кластере составляет 9 754. К классу откликнувшихся клиентов относится 25 кортежей, что составляет 0,26 % от общего числа кортежей в этом кластере и 3,18 % от общего числа откликов в обучающем множестве. Скорее всего, представители этого кластера не представляют интереса для Организации. Характеристики кластеров приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики выделенных кластеров

	«Активные клиенты»	«Сливки»	«Неактивные клиенты из средних городов»	«Неактивные клиенты из маленьких городов»	«Мертвые клиенты»
Баланс клиента в баллах	16 649	21 205	9 611	10 999	9754
Число списаний баллов	0,42	1,11	0,23	0,28	0,06
Число месяцев, прошедших с момента последней покупки до момента старта акции	4,09	1,1	10,6	9,07	23,3
Число покупок у партнёров	0,6	0,29	0,04	0,11	0
Число покупок в «Организации» без использования платежных терминалов	10,9	18,5	5,6	6,8	3
Число покупок в «Организации» с использованием платежных терминалов	8,4	9,7	4,55	4,8	0,5
Число просмотров страниц акций	1,2	2,4	0,7	0,8	0,2
Тип карты	обычная	платежная	обычная	обычная	обычная
Численность города проживания клиента	1 млн.+	17 % – до 100 тыс. 14 % – 100–300 11 % – 300–500 15 % – 500–1 млн 43 % – 1 млн +	500 тыс. – 1 млн.	до 500 тыс.	1 млн.+

Применение алгоритма *k*-средних для пяти кластеров к тестовому множеству дает сходные результаты (табл. 2).

Таблица 2

Применение алгоритма *k*-средних для тестового множества

	«Активные клиенты»	«Сливки»	«Неактивные клиенты из средних городов»	«Неактивные клиенты из маленьких городов»	«Мертвые клиенты»
Численность сегмента (ТМ)	15 573	1 491	6 662	15 908,00	9 920
Численность сегмента (ОМ)	15 708	1 255	6 485	15 164	9 754
Число откликов (ТМ)	276	120	112	311	23
Число откликов (ОМ)	301	121	88	250	25

ТМ – тестовое множество, ОМ – обучающее множество.

Таким образом, проведенное авторами исследование позволило, прежде всего, выделить и описать множество адресатов маркетинговой e-mail рассылки, которые не склонны в ответ активизировать свою деятельность. В перспективе держатели карт Программы этого сегмента должны быть подвергнуты более тщательному анализу и по ним должно быть принято решение о целесообразности рассылки им предложений в дальнейшем.

Результаты проверки полученной сегментации клиентской базы на тестовом множестве, конечно, не могут служить доказательством его объективности. Однако близость исходного и тестового разбиений свидетельствует в пользу того, что выявлены устойчивые подмножества клиентов. Их можно использовать для планирования маркетинговых акций, естественно, при условии периодического пересмотра.

Развитием полученных результатов может служить построение систем прогнозирования, например, «деревьев решений» или моделей конечного выбора, для каждого из кластеров. При появлении нового клиента он предварительно будет отнесен к одному из построенных кластеров, а затем при необходимости будет получен прогноз его отклика на проведенную маркетинговую акцию.

Ожидается, что структура этих систем прогнозирования может быть разной для разных кластеров, однако они будут проще, чем системы, построенные по всему массиву данных, поскольку они прогнозируют отклик близких по своим свойствам объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бёрд Д. Прямой маркетинг. Бизнес здравомыслящих. М.: Олимп-Бизнес, 2006. С. 416.
2. Фёгеле З. Директ маркетинг. 99 практических советов, как найти потребителя / пер. с нем. М.: Интерэксперт, 1998. С. 256.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга. Краткий курс / пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2010. С. 656.
4. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. 2-nd edition. Elsevier Inc., 2006. С. 743.

ОБ АВТОРАХ

Поляков Константин Львович, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», департамент прикладной экономики, кафедра математической экономики и эконометрики.

Polyakov Konstantin L., Ph. D. in Engineering, Associate Professor, Department of Mathematical Economics and Econometrics, Department of Applied Economics, National Research University Higher School of Economics, 20, Myasnitckaya, Moscow, 101000, Russia

Полякова Марина Васильевна, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», департамент финансов, кафедра управления рисками и страхования.

Polyakova Marina V., Ph. D. in Engineering, Associate Professor, Department of Risk management and insurance, Department of Finances, National Research University Higher School of Economics, 20, Myasnitckaya, Moscow, 101000, Russia

Жукова Людмила Вячеславовна, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», департамент прикладной экономики, кафедра математической экономики и эконометрики.

ZhukovaLudmilaV., assistant professor, Department of Mathematical Economics and Econometrics, Department of Applied Economics, National Research University Higher School of Economics, 20, Myasnikskaya, Moscow, 101000, Russia

METHODOLOGY IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF SOME KINDS OF DIRECT MARKETING FOR RETAIL BUSINESS

K. L. Polyakov, M. V. Polyakova, L. V. Zhukova

Direct marketing is one of the most popular marketing activities. But sometimes it's not cheap. Decreases its expenses given high quality of marketing – is one of the most important tasks of business. Right client base segmentation helps to achieve this objective, in particular relative to possible client's reaction on various marketing actions. It can be done easily if company have program of loyalty on the base of plastic cards.

Authors investigated reactions of large retail network clients – members of the program of loyalty – on typical marketing campaign for the market of mobile devices. They picked out five clusters in the base of clients with the help of k-means clustering. As a result they suggest client classification system for retail of mobile devices. Methodology of classification is helpful for specialists in marketing and researchers of client's behavior.

МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В. Т. Казуб [V. T. Kasub],
В. Н. Оробинская [V. N. Orobinskaya],
О. Н. Писаренко [O. N. Pisarenko]

УДК 664

ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ НЕТЕПЛОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

THE ADVANTAGES OF MODERN NONTHERMAL OF PROCESSING THE TECHNOLOGY OF ORGANIC RAW MATERIAL

В статье рассматриваются современные нетепловые технологии обработки органического сырья, их преимущества перед тепловыми методами. Статья представляет собой обзор этих современных технологий. Особое место уделяется методу электроразрядной обработки органического растительного сырья и целевых продуктов на его основе. Освещены вопросы механизма воздействия электрического разряда на электропроницаемость растительного сырья.

The article examines the current nonthermal processing technology of organic raw materials, their advantages over thermal methods. Sathya represents an overview of these advanced technologies. Particular attention is given to the method of electric discharge machining organic raw and target produktov on its basis. The questions of the mechanism of action of an electric discharge on elektropronitsaemost plant materials.

Ключевые слова: органическое сырье; ультразвук; электроразрядная обработка; электропроницаемость; электроимпульсное поле; биополярные, монополярные импульсы, микробная инактивация, кавитация.

Keywords: organic raw materials; ultrasound; electrodischarge processing; elektropronitsaemost; the electropulse field; monopolar impulses, microbial inactivation, cavitation.

Тепловые процессы обработки органического сырья (кратковременная и длительная обработка высокой температурой) давно используются в различных отраслях промышленной технологии как экономичные, эффективные, надежные и безопасные. Однако в большинстве случаев высокая температура стимулирует различные химические реакции, приводя к качественному ухудшению, нежелательному изменению физико-химических, биологических и др. свойств.

В последние десятилетия в разных странах мира осуществлялся поиск и разработка новых нетермических методов обработки органического сырья и пищи [1, 2, 3].

Нетепловые методы позволяют при минимальном воздействии на органическое сырьё в значительно большей степени сохранять его природные свойства (цвет, аромат

и биологически активные вещества). На сегодняшний день существует целый спектр нетепловых технологий потенциально интересных для промышленности, включая обработку повышенным давлением, электроимпульсными полями, высокоинтенсивными световыми импульсами, облучением, ультразвуком и т. д. [4]. Эти технологии представляют особый интерес для биотехнологической, химико-фармацевтической и пищевой промышленности, поскольку они сулят привлекательные альтернативы привычным термическим методам, а также открывают перспективы создания новых целевых компонентов и продуктов [5].

Обработка органического сырья с использованием высокого давления. Обработка высоким давлением дает биотехнологической, фармакохимической и пищевой промышленности уникальную возможность создавать новые целевые продукты улучшенного качества, новой структуры, экологически безопасные, с увеличенным сроком хранения без деструкции БАВ в сравнении с традиционно переработанными продуктами. Высокое давление инактивирует микроорганизмы, денатурирует белки и желатинизирует крахмалы, т. е. производит воздействие, подобное высокотемпературной обработке [6]. Обработка высоким давлением – технология с несколькими преимуществами. Высокая скорость обработки сохраняется в разных биохимических и пищевых системах вне зависимости от размера и геометрии обрабатываемых образцов [7]. Обработка может проводиться при комнатной температуре, что уменьшает её энергоёмкость. Кроме того, высокое давление не влияет на ковалентную связь в биологически активных веществах, достаточно полно сохраняя естественные качества нативных веществ, и способствует инаktivации вегетативных форм микроорганизмов. Несколько исследований показали возможность существенного снижения концентрации бактериальных спор в органическом сырье посредством комбинации умеренной температуры и высокого давления [8]. Переработанные при высоком давлении целевые продукты стали доступными для потребителей в Японии с 1990 года, в США и Европе с 1996 года.

Обработка ультразвуком (УЗ). В биологических средах УЗ колебания производят циклы сжатия и разрежения, что обуславливает явление кавитации. Импульсия газовых пузырей приводит к образованию локальных точек с очень высоким давлением и температурой, что способствует быстрому разрушению клеточных структур и ускоряет физические и химические реакции [9, 10]. Ультразвуковые методы находят всё большее применение в различных отраслях промышленности. УЗ низкой интенсивности позволяет получить информацию о физико-химических свойствах органического сырья. УЗ высокой интенсивности, воздействуя на физические или химические свойства органического сырья, приводит к образованию эмульсий, разрушению клеток, стимулирует химические реакции, ингибирует ферменты, изменяет структуру и т. д. Недостатком является деструкция БАВ и потеря ими селекционной биологической активности [11].

Электроразрядная обработка органического растительного сырья и целевых продуктов на его основе. Первые сообщения об электроразрядной обработке органического сырья появились в конце 40-х годов XX столетия [12, 13]. Применили электроразрядную обработку (ЭРО) для микробной инаktivации А. J. Sale и W. A. Hamilton [13]. Возможность использования ЭРО в технологической обработке органического сырья была показана в беспрецедентном количестве публикаций приблизительно 25 исследовательских групп во всем мире. Пионерская работа по разработке техники для ЭРО проводилась в Krupp Maschinentchnik (Германия) начиная с 80-х годов прошлого века.

С начала 1990-х до настоящего времени более 600 работ было опубликовано по ЭРО в открытой печати. Применимость ЭРО была исследована на растительном и животном сырье. Развитие биотехнологии потребовало новых инновационных способов воздействия на растительные, животные или микробные клетки. Оказалось, что с по-

мощью ЭРО можно увеличивать проницаемость мембран этих клеток, достигая необходимых условий протекания биотехнологического процесса. Впоследствии это явление стали характеризовать термином «электропроницаемость» [14].

Микроструктура тканей растений значительно изменяется в течение электрической обработки в результате сжатия и разрыва вакуолей клетки [15]. Так как электрическая проводимость межклеточного сока значительно выше проводимости плазматических мембран, то до 95 % напряжения, приложенного к образцам растительной ткани, приходится на клеточные мембраны [16, 17, 18].

Трансмембранный потенциал сферической клеточной мембраны um определяется уравнением [19]

$$um = 0,75 dc E \cos \Theta, \quad (1)$$

где E – напряженность электрического поля приложенного к ткани; dc – средний диаметр клетки; Θ – угол между направлением электрического поля и вектором радиуса на поверхности клетки.

Из равенства (1) следует, что максимальное значение um достигается на полюсах клетки.

Ем электрического поля в мембране клетки с толщиной dm :

$$E_m = \frac{u_m}{d_m}. \quad (2)$$

Поскольку среднее значение dc – диаметра растительной клетки составляет 10–5 и 10–4 м [20], а толщина мембраны (плазмалеммы) – dm равна приблизительно 10–8 м [20], то напряженность электрического поля на мембранах растительных клеток увеличится примерно в 103–104 раз по сравнению с напряженностью электрического поля в среде (межклеточном пространстве). Это является важным обоснованием эффективности электроразрядного метода обработки растительной ткани.

Так как клетки растения больше микробных клеток и их размер варьирует в среднем от 10 нм до 1 мкм [21], электропроницаемость растительных тканей может наблюдаться при относительно низких электрических полях. Электроплазмолиз в тканях сахарной свеклы наступал при 50 В/см, тогда как электропроницаемость микробных клеток возникала при 10–50 кВ/см [22].

Механизм электропроницаемости ткани растения изучен недостаточно. Есть различные предположения о механизмах мембранного разрыва под действием электрических полей: электромеханическое сжатие [23], электроосмотический стресс [24], электрохимические изменения в молекулярной структуре клетки [24], вязкоупругая деформация клеточных везикул [25], электроповреждение мембраны клетки и другие механизмы [26–28]. При воздействии электроимпульсного поля (ЭИП) температура клеточной ткани увеличивается лишь на несколько градусов, что характеризует такое воздействие в значительной степени как нетепловой процесс. Наиболее широко признанный механизм повышения электропроницаемости биологических мембран – формирование и рост пор с последующим молекулярным обменом и выраженным осмотическим градиентом между внутри- и внеклеточными объемами [28, 29].

ЭИП влияет на электрические, тепловые, диффузионные и реологические свойства растительных тканей. Эти свойства могут использоваться для контроля или оценки эффективности электроразрядной обработки [30]. Изменения некоторых свойств растительных тканей в результате обработки ЭИП, обнаруженные различными авторами, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики растительных тканей подвергнутых ЭИ обработке

Сырьё	Параметр	Значение		Процесс	Ссылка
		Контроль	ЭИ обработка		
Яблоки	Удельная электропроводность, (S/m)	0,003-0,007	0,035-0,070	ЭИ обработка	[30]
Морковь	Удельная электропроводность, (S/m)	0,03	0,41	ЭИ обработка	[31]
Картофель	Удельная электропроводность, (S/m)	0,06	0,53	ЭИ обработка	[32]
Яблоки	Пористость, (%)	67	75	ЭИ обработка	[33]
Морковь	Коэффициент диффузии жидкости, (м ² /сек)	$0,98 \times 10^{-9}$	$1,55 \times 10^{-9}$	Осмотическая дегидратация	[31]
Сахарная свекла	Коэффициент диффузии сахара, (м ² /сек)	$0,68 \times 10^{-9}$	$1,2 \times 10^{-9}$	Диффузия	[34]
Красный перец	Коэффициент массопереноса, (кг/м ² сек)	0,043	0,058	Сушка	[35]
Красный перец	Константа интенсивности сушки, (кг/м ² сек)	$9,68 \times 10^{-4}$	$13,02 \times 10^{-4}$	Сушка	[35]
Красный перец	Коэффициент теплообмена, (W/м ² сек)	73,13	98,36	Сушка	[35]
Сахарная свекла	Коэффициент упругости, (МПа)	12,5	6,5	Испытание на сжатие	[36]
Яблоки	Коэффициент упругости, (МПа)	1,53	0,32	Испытание на сжатие	[33]
Яблоки	Напряжение разрушения, (МПа)	1,26	0,53	Испытание на сжатие	[33]

Форма волны электрического импульса – определяющий параметр эффективности обработки. Растительные клетки по-разному реагируют на различные формы волны электрического импульса [37], которые применялись на основе как постоянного, так и переменного тока (рис. 1) [38].

Экспоненциально затухающие и прямоугольные импульсы широко используются при обработке органического сырья [39]. С точки зрения полярности тока электрические поля, применяемые при этом, могут быть классифицированы как моно- и биполярные. По данным Guluı чистота сока (отношение содержания сахара к суммарному сухому остатку сока) увеличивалась на 1–2 % после биполярного электроплазмолиза и на 3–5 % после монополярной электрической обработки по сравнению с традиционным тепловым плазмолизом [40, 41].

Третий тип схемы формирования импульсов – «медиана» – обеспечивает периодическое изменение полярности импульса.

Различия между схемами формирования импульсов электрического поля, отсутствие единого понятия, определяющего длительность импульса и время обработки – лишь часть причин, ограничивающих полноценность заключений, характеризующих эффективность оборудования или режима обработки и, как следствие, кинетику процесса.

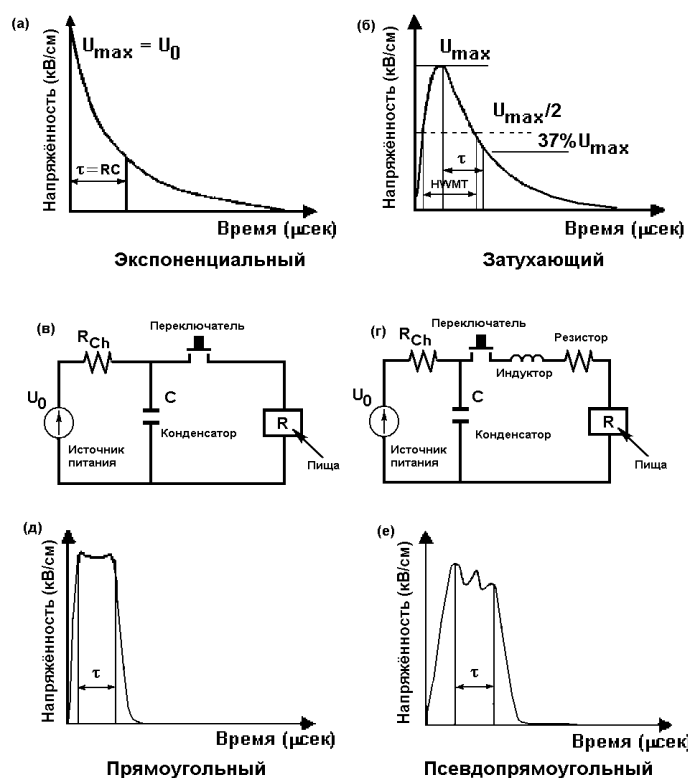


Рис. 1. Типичные формы импульсной волны, используемые в электроразрядной технологии: U_0 – зарядное напряжение; C – конденсатор; R_{Ch} – зарядный резистор; R – сопротивление нагрузки; τ – константа времени

Прямоугольная форма импульса более эффективна для ЭИ обработки по сравнению с экспоненциальными и колебательными импульсами [42].

Биполярные импульсы эффективнее монополярных разрывают клеточную структуру ткани [30]. Эффективность биполярных импульсов связывается с нивелированием асимметричных свойств клеток растительной ткани [31].

Монополярные импульсы предпочтительнее, когда достижение высокого качества сока – главное требование. Однако максимальная эффективность электрообработки наблюдается при биполярных импульсах. Таким образом, выбор параметров волны импульса электрического поля определяется разнообразными технологическими и экономическими требованиями.

Применение электроразрядной технологии для сохранения целевых компонентов. До настоящего времени электроразрядный метод использовался главным образом для сохранения качества пищевых продуктов, например, для увеличения срока годности хлеба, фруктовых соков [31–41], молока [43–44], яиц без скорлупы [45] и ферментационных свойств пивных дрожжей [46].

Приведем анализ критических факторов:

а) напряженность электрического поля – один из главных факторов, влияющих на микробную инактивацию [47]. Микробная инактивация увеличивается с ростом интенсивности электрического поля, превышающей критический трансмембранный потенциал [47]. Это совместимо с теорией электроповреждения, согласно которой разность потенциалов на клеточной мембране пропорциональна приложенному электрическому полю. Критическая напряженность электрического поля (E_c), ниже которой инактивация не происходит, увеличивается с ростом трансмембранного потенциала клетки [47];

б) время обработки определяется как произведение числа импульсов на их продолжительность. Увеличение любой из этих переменных увеличивает микробную

инактивацию [47]. Как отмечено выше, длительность импульса влияет на снижение числа микроорганизмов, затрагивая E_c . Более длинный импульс уменьшает E_c , что приводит к более высокой инаktivации; однако увеличение продолжительности импульса может также привести к нежелательному увеличению температуры обрабатываемого сырья или целевых продуктов.

Оптимальные условия обработки должны обуславливать самый высокий процент инаktivации при самом низком эффекте нагревания. Hulsheger и др. (1981) предложили кинетическую модель инаktivации, которая связывает фракцию выживших микробов (S) со временем электроразрядной обработки (t) [47]. Инаktivация микроорганизмов увеличивается с ростом времени обработки [47].

Длительность обработки также зависит от напряженности электрического поля. Она уменьшается в более сильных электрических полях. Для электрического поля в полтора раза выше, чем критическая напряженность электрического поля E_c , время обработки остаётся постоянным [48];

в) *форма волны импульса*. Импульсы электрического поля различаются по форме: экспоненциальный затухающий, прямоугольный, колебательный, биполярный. Колебательные импульсы наименее эффективны для микробной инаktivации, а импульсы прямоугольной волны – более эффективны, чем экспоненциальные затухающие импульсы. Биполярные импульсы более эффективны, чем монополярные импульсы, потому что вызывают разнонаправленное движение заряженных молекул в клеточных мембранах микроорганизмов [47]. Они вызывают напряжение в клеточной мембране и её электрический пробой. При этом наблюдается минимальное потребление энергии, уменьшенное отложение твердых частиц на поверхности электрода и уменьшенный электролиз БАВ, обрабатываемого органического сырья [48].

Исследования, проведенные Zhang и др. (1997) показали, что импульсы прямоугольной волны были более эффективны для продления сроков годности продуктов, по сравнению с экспоненциально затухающими и импульсами в форме медианы [49]. В соответствии с этим исследованием Love (1998) количественно охарактеризовал более сильный эффект инаktivации импульсами прямоугольной волны по сравнению с другими формами волны [49].

Результаты изучения инаktivации *S. cerevisiae* применением квадратных и экспоненциально затухающих форм волны при напряженности электрического поля 12 кВ/см и энергии 60 Дж/импульс для обеих форм волны показали, что обе формы волны были эффективны, но прямоугольные импульсы были наиболее предпочтительны [50];

г) *температура обработки*. Экспериментальные результаты продемонстрировали, что температура обработки определяет микробную инаktivацию.

Электроразрядная обработка при умеренных температурах (~ 50–60 °C) показала синергетические эффекты на инаktivацию микроорганизмов [49,50]. При постоянной силе электрического поля инаktivация увеличивается с ростом температуры.

Дополнительное воздействие высоких температур обработки изменяет степень текучести и проницаемости клеточной мембраны, что увеличивает восприимчивость клетки к механическому разрушению [50]. Кроме того, низкий трансмембранный потенциал уменьшает E_c и поэтому увеличивает инаktivацию [49].

Рассмотрим использование электроразрядной технологии для извлечения и сохранения биологически активных компонентов органического сырья.

В основе традиционных методов экстрагирования веществ в системе «твердое тело – жидкость» – массообменные (диффузионные) процессы, основанные на выравнивании концентрации между растворителем (экстрагентом) и раствором вещества, содержащегося в клетках и межклеточных структурах растений. Диффузионный процесс условно делят на 4 стадии: 1) проникновение экстрагента внутрь растительного сырья и

растворение веществ, находящихся в нем; 2) вымывание раствора или клеточного сока из разрушенных клеток и открытых пор; 3) массоперенос вещества через клеточные стенки (молекулярная диффузия) к поверхности; 4) массоперенос веществ от поверхности растительного сырья в раствор. Эти стадии трудно разграничить, так как они протекают последовательно – параллельно [51].

Интенсификация процессов экстракции направлена на ускорение массообмена в системе «твердое тело – жидкость». По этому пути осуществляется поиск и внедрение новейших методов интенсифицирующих массообмен, в основе которых, как показывает анализ, лежит передача системе «твердое тело – жидкость» вибраций, пульсаций, колебаний различных частот и амплитуд [51]. При всех положительных качествах основным недостатком методов являются высокие энергозатраты, так как в большинстве случаев интенсификации массообмена подводимая энергия преобразуется в кинетическую энергию жидкости многоступенчато, КПД таких установок меньше, чем одноступенчатых.

Разряд в жидкости вызывает скачкообразный рост температуры канала, образование парогазовой полости и ее расширение с огромной скоростью, что приводит к формированию импульса давления (гидравлический удар) [51].

При расширении полости в жидкости образуются разрывы под воздействием импульсной кавитации. Отражаясь от стенок аппарата, ударные волны создают дополнительную турбулентность. Энергия ударной волны – фактор, используемый в различных технологических процессах: разрушении, диспергировании, прессовании, растворении.

Первые публикации в области извлечения веществ из растительного сырья показали возможность применения электрических разрядов в жидкости для интенсификации экстракционного процесса. Димов и другие исследователи получили водные извлечения из семян дрока, при этом был отмечен факт снижения эффективности электрических разрядов по мере увеличения времени обработки [51]. Данное исследование носило больше демонстрационный, чем исследовательский характер, так как отсутствовало научное обсуждение полученных результатов.

Некоторые авторы [51] отмечали негативные явления при длительной обработке импульсами напряжения, выразившиеся в нарушении структуры некоторых биологически активных соединений, за счет, как они считали, электромагнитного излучения, сопровождающего разряд.

Способ обработки твердых тел электрическими разрядами, инициируемыми косугольными импульсами напряжения микросекундного диапазона времени предусматривает использование в качестве рабочей и изолирующей среды, исключающей перекрытие твердого тела по поверхности за счет высокой напряженности электрического поля, жидкости с высокой электрической прочностью (трансформаторное, соляровое масла).

При экстрагировании из растительного сырья в качестве экстрагента используется вода или водные растворы [51]. Применение технических и других масел при экстрагировании с применением электрических разрядов исключается ввиду загрязнения экстрактов сажей.

Для жидкостей с повышенной проводимостью (вода, водные электролиты) протекание больших токов вызывает значительные потери энергии [51] и при микросекундном импульсном воздействии напряжения может вызвать паро- и газообразование на электродах и перед головкой развивающегося разрядного канала, что может вызвать нагрев жидкости.

Предполагается, что тепловой пробой связан с нагревом жидкости до температуры кипения протекающим током и образованием газовых пузырьков. Ионизация газа в пузырьках и приводит к пробую [51]. Повышение температуры облегчает условия образования газа в жидкости и способствует развитию в жидкости теплового пробоя [51].

Таким образом, в зависимости от сочетания таких основных параметров, как фронт импульса, длительность воздействия напряжения и проводимость среды, различают два различных механизма импульсного пробоя жидкостей: электрический – пробой, обусловленный развитием ионизации в объеме жидкости; электротепловой – пробой, обусловленный развитием ионизации в газовой фазе, предварительно образовавшейся вследствие электролиза, складывающегося из двух разделенных во времени и пространстве процессов: 1) скопления микропузырьков на электроде или вблизи головки разрядного канала; 2) развития в них ионизации с образованием плазмы и последующим образованием парогазовой полости.

В условиях микросекундных воздействий снижение напряжения на электродной системе при разряде в воде с $p = 10^3$ Ом·м может достигать 30 % и более [51]. Кроме того, при экстрагировании сырья происходит насыщение экстракта продуктами извлечения, что приводит к увеличению его электропроводности и, как следствие, к росту токов утечки. Большие по величине импульсные токи могут вызвать в МЭП неуправляемые электрохимические процессы, джоулев нагрев, интенсивное газообразование и, очевидно, окисление извлекаемых препаратов [51].

Все эти негативные явления могут быть устранены изменением параметров и формы импульса напряжения, заменой теплового механизма пробоя на электрический.

При наносекундном времени воздействия образование парогазовой фазы в предпробивной период представляется маловероятным [51].

Электрический механизм пробоя, характерный для наносекундных импульсов, идентифицируется по отсутствию газообразования до развития ионизации с высокой скоростью (10^5 м/с и более) развития разрядной ветви, а также по отсутствию зависимости электрической прочности от ее температуры вплоть до температуры кипения и от электрической проводимости жидкости. Значительно меньшие емкостные токи утечки обуславливают стабильные характеристики пробоя, такие как время запаздывания и амплитуда напряжения.

Если общую энергию, потраченную на создание электрогидравлического эффекта в жидкости, представить как сумму энергий, затраченных на развитие определенных фаз разряда, то общий энергетический баланс с учетом доли вклада каждой составляющей выразится следующей зависимостью [52]:

$$E = \frac{CU^2}{2} = E_{\text{эл.цепь}} + E_{\text{проб}} + E_{\text{теп}} + E_{\text{пар}} + E_{\text{свет}} + E_{\text{потерь}} + E_{\text{сжат}}$$

где U – разрядное напряжение; C – емкость разрядного контура; $E_{\text{эл. цепь}}$ – потери энергии в электрической цепи (10–15 %); $E_{\text{теп}}$ – потери энергии на теплопроводность (3–5 %); $E_{\text{проб}}$ – энергия формирования пробоя (40–45 %); $E_{\text{пар}}$ – энергия образования парогазовой полости (10–15 %); $E_{\text{свет}}$ – энергия светового излучения (10 %), в котором до 90 % приходится на УФ лучи, 8 % – на видимые, 1 % – на инфракрасные лучи; $E_{\text{потерь}}$ – потери энергии в парогазовой полости, возникающие вследствие большой скорости расширения пузыря (3–5 %); $E_{\text{сжат}}$ – энергия импульса сжатия (10–15 %).

Таким образом, эффективность интенсификации массообмена с применением электроразрядного метода зависит во многом от параметров импульса напряжения, свойств экстрагирующей жидкости, величины разрядного промежутка, от длительности воздействующего электрического импульса и от количества разрядов. Электроразрядная технология с применением импульсов прямоугольной формы наносекундной длительности позволяет сократить время обработки сырья с 12–36 часов до 10–15 минут [52], обладает рядом дополнительных достоинств, таких как обеззараживание экстракта в процессе обработки высоковольтными импульсами [51, 52], возможность использования нетоксичных экстрагентов благодаря большой эффективности экстрагирования водой и т. д. Однако кинетика электроразрядного экстрагирования изучена

мало. Отсутствуют количественные зависимости, описывающие влияние электроразрядных параметров на выход ЦК и кинетические характеристики. Нет инженерных методов расчета этого процесса. Слабо изучена его экономика. Все это сдерживает разработку и внедрение промышленных аппаратов.

Температурная обработка значительно влияет на состав, функциональные свойства и сохранение физиологически активных компонентов органического сырья [52]. Кроме того, в процессе высокотемпературного воздействия возможно образование акриламида – канцерогенного вещества, являющегося результатом неизбежной реакции Maillard'a [52].

Применение же электроимпульсного поля при обработке органического сырья практически не влияет на её аромат, свежесть, биологическую ценность и состав нативных биологически активных компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Recent Trends in Functional Food Science and the Industry in Japan / Arai S. [et al.] // *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 2002. Vol.66, Issue 10. P. 2017–2029.
2. Ohlsson T. Minimal processing – preservation methods of the future: an overview // *Trends Food Sci. Technol.* 1994. Vol. 5. P. 341–344.
3. Борисов А. Г. Интенсификация процесса растворения сахара-песка при электроимпульсном воздействии // Научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе: материалы студенческой научной конференции. М.: ФГОУ ВПО МГАУ им. В. П. Горячкина, 2003. С. 23–28.
4. Hoover D. G. Minimally processed fruits and vegetables: reducing microbial load by nonthermal physical treatments // *Food Technology.* 1997. Vol. 51. P. 66–71.
5. Knorr D. Novel approaches in food processing technology: new technologies for preserving foods and modifying function // *Current Opinion in Biotechnology.* 1999. Vol. 10. P. 485–491.
6. Hayashi R. An overview of the use of high pressure in bioscience and biotechnology // *High Pressure Bioscience and Biotechnology.* Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1999. P. 1–6.
7. Sensoy I. et al. Extraction using moderate electric fields // *J. Food Sci.* 2004. Vol. 69. P. 7–13.
8. High pressure treatment of vegetables / R. Stute et al. // *High Pressure Chemical Engineering.* Amsterdam: Elsevier Science, 1996. P. 271–276.
9. High pressure sterilisation of foods / Meyer R.S. [et al.] // *Food Technology.* 2000. Vol. 54. P. 67–72.
10. Кудимов Ю. Н., Казуб В. Т., Муравьева Д. А. Кинетика электроразрядного процесса экстракции надземной части женьшеня и изучение гепатопротекторной активности извлеченного полисахаридного комплекса // *Фармация.* № 1. 2002. С. 12–16.
11. Effect of heat and ultrasound on microorganisms and enzymes / Sala F. J. [et al.] // *New Methods of Food Preservation.* London: Blackie Academic and Professional Publisher, 1995. P. 177–203.
12. Mc. Clements D. J. Advances in the application of ultrasound in food analysis and processing // *Trends in Food Science and Technology.* 1995. Vol. 6. P. 293–299.
13. Sale A. J., Hamilton W. A. Effect of high electric fields on micro-organisms. I. Killing of bacteria and yeast. II. Mechanism of action of the lethal effect // *Biochimica Biophysica Acta.* 1987. Vol. 148. P. 781–800.
14. Электроимпульсные технологии в обработке органического растительного, животного сырья и продуктов на их основе / В. Т. Казуб, В. Н. Оробинская; ПятГФА. Пятигорск, 2007. 51 с. Деп. в ВИНТИ РАН 19.07. 2007, № 742 – В 2007.

15. Кислухина О. В. Витаминные комплексы из растительного сырья. М.: ДеЛи принт, 2004. 308 с.
16. Кудимов Ю. Н., Казуб В. Т., Криворотов Н. В. Кинетика электроразрядного экстрагирования растительного сырья // Изв. вуз. Химия и химическая технология. Т. 45. Вып.1. 2002. С. 23–28.
17. Загоруйко А. Я. Влияние термоплазмолиза и селективного электроплазмолиза на клеточные структуры и проницаемость тканей свеклы // Сахарная промышленность. 1957. Vol. 11. P. 67–70.
18. Electroporabilization of cell membranes / Teissie J. [et al.] // *Advanced Drug Delivery Reviews*. 1999. Vol. 35. P. 3–19.
19. Evaluation of process-induced dimensional changes in the membrane structure of biological cells using impedance measurement / Angersbach A. [et al.] // *Biotechnology Progress*. 2002. Vol. 18, Is. 3. P. 597–603.
20. Gudmundsson M., Mafsteinsson H. Effect of electric field pulses on microstructure of muscle foods and roes // *Trends in Food Science & Technology*. 2001. Vol. 12. P. 122–128.
21. Local generation of ohmic heat on cell membranes during electric treatment of a biological tissue / Lebovka N. I. [et al.] // *Acta of National University of Kiev Mogyla Academy (Ukraine)*. 2000. Vol. 18. P. 51–56.
22. Кудимов Ю. Н., Казуб В. Т., Голов Е. В. Кинетика электроразрядного экстрагирования растительного сырья // Изв. вуз: Химия и химическая технология. 2002. № 1. С. 23–26.
23. Perspectives in the textural evaluation of plant foods / Jackman R.L. [et al.] // *Trends in Food Science & Technology*. 1995. Vol. 6. Is. 6. P. 187–194.
24. Dyson R. D. *Cell Biology: A Molecular Approach* // Allyn & Bacon: Boston, 1974. 649 p.
25. Rogers H. J. *Microbial Cell Walls and Membranes* / Rogers H.J., [et al.]. – Chapman & Hall: London, 1980. 473 p.
26. Pulsed electric fields / G.V. Barbosa-Canovas [et al.] // *Journal of Food Science*. 2000. Vol. 65(supp.). P. 65–79.
27. Crowley J. M. Electrical breakdown of bimolecular lipid membranes as an electromechanical instability // *Biophysical Journal*. 1973. Vol. 13. P. 711–724.
28. Dimitrov D. S., Sowers A. E. Membrane electroporation-fast molecular exchange by electroosmosis // *Biochimica et Biophysica Acta*. 1990. Vol. 1022. P. 381–392.
29. Electroporabilization of intact maize cells induces an oxidative stress / N. Sabri [et al.] // *Eur. J. Biochem*. 1996. Vol. 238. P. 737–743.
30. Winterhalter M., Helfrich W. Deformation of spherical vesicles by electric fields // *J. Colloid and Interface Sci*. 1988. Vol. 122. P. 583–586.
31. Барская А. В. Исследование диспергирования растительного сырья и экстракции водорастворимых веществ с использованием электрических разрядов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Томск: ТПУ, 1998. 19 с.
32. Pulsed electric field breakage of cellular tissues: visualization of percolative properties / Lebovka N. I. [et al.] // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2001. Vol. 2. Is. 2. P. 113–125.
33. Accelerated mass transfer during osmotic dehydration of high intensity electrical field pulse pretreated carrots / Rastogi N. K. [et al.] // *Journal of Food Science*. 1999. Vol. 64. Is. 6. P. 1020–1023.
34. Knorr D., Angersbach A. Impact of high intensity electric field pulses on plant membrane permeabilization // *Trends in Food Science and Technology*. 1998. Vol. 9. P. 185–191.
35. Textural changes in apple tissue during pulsed electric field treatment / Bazhal M. I. [et al.] // *Journal of Food Science*. 2003. Vol. 68. P. 45–49.

36. Научные и практические принципы электрической обработки пищевых продуктов и материалов / И. С. Гулый [и др.]. Киев, 1994. 167 с.
37. Use of pulsed electric field pretreatment to improve dehydration characteristics of plant based foods / Ade-Omowaye B. I. O. [et al.] // Trends in Food Science & Technology. 2001. Vol.12. Is. 8. P. 285–295.
38. Матвиенко А. Б. Интенсификация экстракции растворимых веществ электрической обработкой растительных материалов и воды // Тез. науч. конф. Украинского государственного университета пищевых технологий. Киев, 1996. С. 39–40.
39. Бойко В. Д., Мизиненко И. Д. Экстракция растительного сырья с применением электрического разряда в жидкости // Хим.-фармац. журнал. 1970. № 9. С. 38–41.
40. Biophysical considerations of membrane electroporation / Neumann E. et al. // Guide to electroporation and electrofusion. New York: Academic Press, 1992. P. 77–90.
41. Prasanna G. L., Panda T. Electroporation: basic principles, practical considerations and applications in molecular biology // Bioprocess Engineering. 1997. Vol. 16. P. 261–264.
42. Electrorheological Modeling of the Permeabilization of the Stratum Corneum: Theory and Experiment / Pawlowski P. [et al.] // Biophysical Journal. 1998. Vol. 75. P. 2721–2731.
43. Weaver J. C., Chizmadzhev Y. A. Theory of electroporation: a review // Bioelectrochemistry and Bioenergetics. 1996. Vol. 41. P. 135–160.
44. Sundaram S., Stebe K. J. Dynamic penetration of an insoluble monolayer by a soluble surfactant: theory and experiment // Langmuir. 1997. Vol. 13. P. 1729–1736.
45. Food processing by pulsed electric fields.1 / Barsotti L. et al. // Physical aspects. Food Reviews International. 1999. Vol. 15. P. 163–213.
46. Preservation of liquid foods by high intensity pulsed electric fields F basic concepts for process design / Heinz V. et al. // Trends in Food Science and Technology. 2002. Vol. 12. P. 103–111.
47. Engineering aspects of pulsed electric field pasteurization / Zhang Q. et al. // Journal of Food Engineering. 1995. Vol. 25. P. 268–281.
48. Jemai A. B., Vorobiev E. Effect of Moderate Electric Field Pulse (MEFP) on the Diffusion Coefficient of Soluble Substances from Apple Slices // International Journal of Food Science and Technology. 2002. Vol. 37. P. 73–86.
49. Bazhal M. I. Etude du mécanisme d'électroperméabilisation des tissus végétaux. Application à l'extraction du jus des pommes // Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Compiègne, 2001. 167 p.
50. Казуб В. Т., Оробинская В. Н. Электроимпульсные технологии в обработке пищевого растительного, животного сырья и продуктов на их основе. Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2007. 51 с. Деп. в ВИНТИ РАН 19.07. 2007. № 742.
51. Рудобашта С. П. Массоперенос в системах с твердой фазой. М.: Химия. 1980. 248 с.
52. Оробинская В. Н. Кинетика и технология электроразрядного экстрагирования биологически активных соединений из органического сырья: автореф. дис. ... кан. техн. наук. Тамбов, ТГТУ, 2012. 16 с.

ОБ АВТОРАХ

Казуб Валерий Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры математики и физики, Пятигорский Медико-фармацевтический институт, филиал Волгоградского государственного медицинского университета, в г. Пятигорске

Kazub Valery Timofeevich, professor, professor of mathematics and physics, d. teh. n., Piatigorsky Medical and Pharmaceutical Institute, branch of Volgograd State Medical University, Pyatigorsk.

Оробинская Валерия Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры охраны окружающей среды, Северо-Кавказский государственный университет, филиал в г. Пятигорске, E-mail: orobinskaya.val@yandex.ru.

Orobinskaya Valeriya Nikolaevna, associate Professor, Department of Environment, Ph. D., Severo Caucasus State University branch in Pyatigorsk, E-mail: orobinskaya.val@yandex.ru.

Писаренко Ольга Николаевна, кандидат философских наук, доцент кафедры технологии продуктов питания и товароведения, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (филиал в г. Пятигорске), г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56, тел.: 8-905-492-44-18, e-mail: olga.pisarenko.65@mail.ru.

Pisarenko Olga Nikolaevna, the candidate of philosophical sciences, associate professor of Food Technology and Commodity research, FGAOU VPO «North-Caucasian Federal University» (Branch in Pyatigorsk), Pyatigorsk, 40 years October St. 56, phone: 8-905-492-44-18, e-mail: olga.pisarenko.65@mail.ru

THE ADVANTAGES OF MODERN NONTHERMAL OF PROCESSING THE TECHNOLOGY OF ORGANIC RAW MATERIAL

V. T. Kazub, V. N. Orobinskaya, O. N. Pisarenko

The article provides a brief description of modern technology processing of organic raw materials: high pressure processing ; ultrasound; electrical discharge of the processing . The data of experimental research of foreign scholars about changing the properties of plant tissues under the influence of electro- field. The characteristic analysis of the critical factors influencing the process of treatment : elektrichesкого field strength ; treatment time , the form of pulse , temperature processing. The general issues of using electro technology to extract and save the biologically active components of organic materials

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О. К. Мансурова [O. K. Mansurova]
А. А. Кульчицкий [A. A. Kulchitskiy]
А. Г. Смирнов [A. G. Smirnov]

УДК 681.9.62 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

DESIGN OF INTEGRATED CONTROL SYSTEMS

В работе демонстрируется методика разработки проекта многоуровневой интегрированной автоматизированной системы управления технологическими комплексами.

Разработка проектов интегрированных систем с применением SCADA-пакетов аналогична сложившимся процедурам и этапам проектирования автоматизированных систем для технологических процессов. Но вместе с тем при использовании в качестве программного инструмента разработки проектов интегрированных систем SCADA-пакета инженеру предстоит решать специальные задачи, которые приводятся в данной статье.

This paper demonstrates the technique of drafting a multi-level integrated automated control system of technological systems.

Project development of integrated systems with using SCADA-package can help at stages of designing automated systems for industrial processes. But, at the same time, when using a SCADA software engineer can solve specific tasks, which are listed in this article. One of the first tasks is to determine the distribution of the signal space with a network of sensors of the lower level of the process.

Ключевые слова: конфигурационный файл проекта; база данных; узлы; OPC-сервер.

Key words: project configuration file, database, node; OPC-server.

В работе рассматриваются рекомендации к выполнению отдельных этапов проектирования интегрированной системы управления технологическим комплексом (ТК) с использованием программного обеспечения SCADA. Целью и задачей интегрированных автоматизированных систем является диспетчеризация и регистрация с достаточной для практики точностью текущих параметров технологического процесса в базе данных и отображение последних для эффективного оперативного управления ТК [2, 5, 7].

Состав нижнего уровня интегрированной системы определяется объектом управления и используемыми контроллерами. В качестве объекта управления рассматривается лабораторный технологический комплекс, оборудование которого моделирует типовые операции технологических процессов:

- 1) определения типа заготовки;
- 2) транспортировки изделий по конвейеру на заданные позиции, определяемые алгоритмом технологического процесса производства;
- 3) сортировки и складирования изделий;

- 4) позиционирования заготовки;
- 5) имитации обработки на станках с системами числового программного управления.

Информация от сети датчиков и исполнительных механизмов о работе оборудования технологического комплекса поступает в контроллеры нижнего уровня, на котором реализуется система управления. Одной из первых задач при проектировании системы управления нижнего уровня является определение пространства распределения сигналов датчиков по адресам контроллеров. Для этого составляется таблица с перечнем сигналов и указанием их позиционных обозначений, формируются теги, в параметрах которых указываются тип и наименование параметра, диапазон его изменения, предельные критические значения параметров (Low, High, Low Low, High High) для конфигурации дискретных и аналоговых алармов. Кроме того, эти сигналы классифицируют на группы с указанием направления сигнала по отношению к верхнему уровню. Сгруппированные сигналы поступают в контроллеры в соответствии с логикой подключения дискретных и аналоговых сигналов в формате, указанном ниже в качестве примера:

GrAI;IN: 172.16.64.221: 5000:5:0,

где: GrAI;IN – Gr (группа); AI / DI (аналоговый вход / дискретный вход); IN (входной сигнал); 172.16.64.221 – IP адрес контроллера (в общем случае XXX.XXX.XXX.XXX); 5000 – коммуникационный порт контроллера для связи контроллера с системой верхнего уровня в сети (номер порта в общем случае – XXXX); 5:0 – адрес регистра (буфера) и разряда.

Программным средством связи между верхним и нижним уровнем интегрированной системы является OPC-сервер [1, 3]. В технологическом комплексе используются OPC-серверы Prom Automation. ТСРІОРС Server, Lectus Modbus OPC / DDE server. Lectus Modbus OPC / DDE сервер предназначен для предоставления данных OPC или DDE клиентам из Modbus RTU / ASCII. OPC-клиентом может выступать любая SCADA система, в рассматриваемом случае это iFIX, а DDE-клиентом, например Microsoft Excel. Для настройки OPC-сервера указывается имя сервера, например ТСРІОРС Server и далее указываются источники данных ввода / вывода в формате, приведенном выше в качестве примера. Для работы OPC-сервера требуются дополнительные два файла fix.opc и sample.cfg, как показано на рис. 1. В файле sample.cfg описаны адреса, по которым OPC-сервер передает и получает данных от контроллеров (PLC_m, рис. 1), типы и размеры передаваемых буферов. Этот файл формируется в системе управления нижнего уровня программистом контроллера исходя из таблицы распределения адресов сигналов. В файле fix.opc прописаны имена тегов, значения которых OPC-сервер передает и получает из базы данных системы верхнего уровня. В пакете iFIX, чтобы связать OPC-клиент и OPC-сервер, указывается проектировщиком имя OPC-сервера, данные из которого будут записываться или считываться и используется режим I / O Configuration. В результате автоматически создается связь с указанным сервером и для каждой группы сигналов в OPC-клиенте создаются элементы "Item", в которых указываются адреса в виде – Item ID: IN:172.16.64.227:5000:1:2. Данные OPC-клиента записываются в базу данных проекта технологического комплекса. При этом сервер выполняет мониторинговую функцию. При большем количестве серверов в конфигурационном файле проекта они будут образовывать узлы ввода / вывода для системы верхнего уровня параметров процессов.

Состав верхнего уровня ТК определяется количеством операторских станций, автоматизированных рабочих мест специалистов-технологов, инженеров, программистов, диспетчеров. База данных ТК обновляется через регулярные интервалы времени, определяемые в секундах, минутах или часах [4, 6]. Система может реализовывать любые комбинации вариантов обработки по времени. Это позволяет оптимально распределять ресурсы системы с учетом того, что для одних данных процессов требуется

большая частота выборки, а для других – значительно меньшая. Кроме того, приложения SCADA системы iFIX позволяют сканировать базу данных, фиксировать тревоги при критических значениях параметров и передавать на панель диспетчера сообщения и выполнять логику управления. Обмен данными с панелью диспетчера создается встроенными инструментами среды проектирования iFIX. Схема обмена данными представлена на рис. 1.

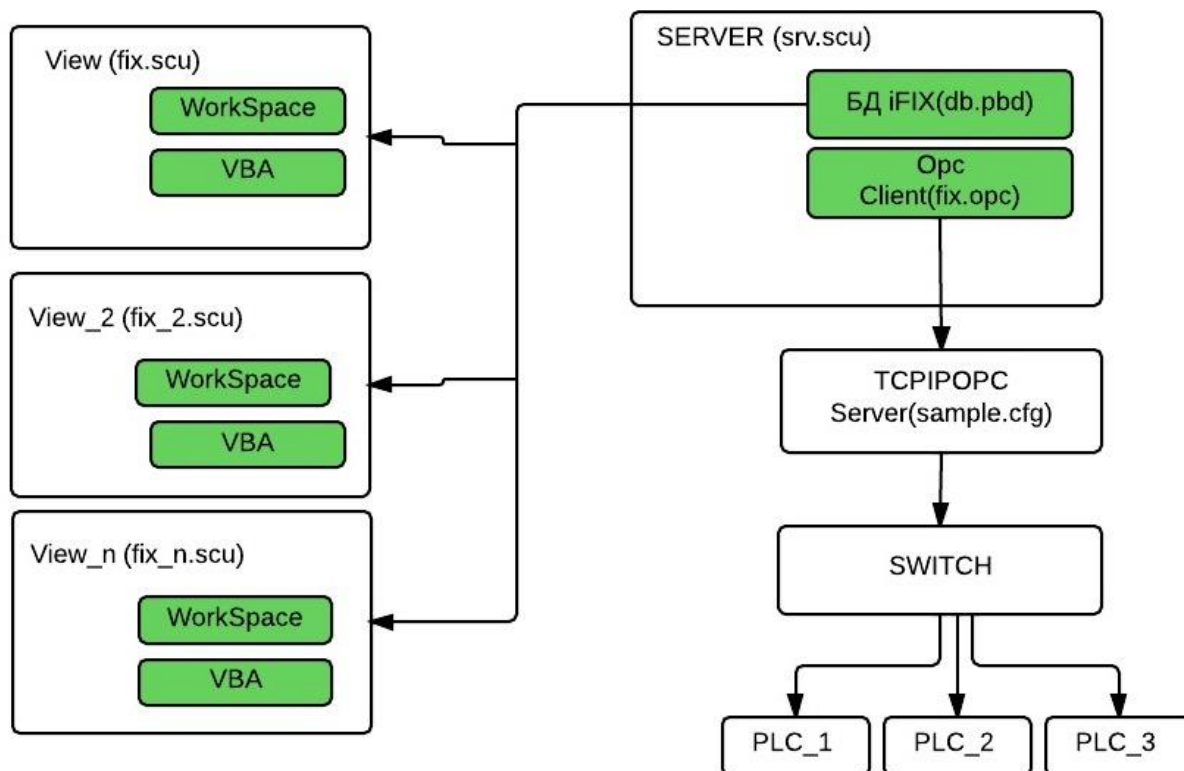


Рис. 1. Схема обмена данными:

Workspace – интегрированная среда проектирования; VBA (Visual Basic for Applications) – прикладная программа графического интерфейса; БД iFIX – база данных реального времени ПТК; OPC (Ole Process for Control) – стандарт взаимодействия между программными компонентами; TCPIOPC – OPC-сервер; PLC1,2...m – программируемые логические контроллеры нижнего уровня.

При конфигурации каналов OPC-сервера и OPC-клиента для организации связи нижнего и верхнего уровня управления возникают проблемы, для устранения которых следует учесть типовые ошибки:

- а) в сервере – неизвестные данные посылаются с PLC_m и .cfg файл с “плохой структурой”;
- б) в клиенте – отключен клиент / выключен автостарт; не включены профиль, группа, тег; выбран асинхронный режим в OPC-клиенте;
- в) в базе данных iFIX – выключено сканирование тега, установлен “ручной” режим; завершился процесс для сканирования; неверный адрес в теге (профиль, тип, IP-адрес, окончание).

Использование пакетов программ SCADA систем и технологического комплекса предоставляют широкие возможности разработки проектов интегрированных систем автоматизации, дают достаточно полное представление о построении интерфейсов оператора [8] и механизмах обмена данными в них, позволяют получить практический опыт в создании основных этапов проектирования интегрированных автоматизированных систем. Весь проект интегрированной системы может быть реализован на одном персональном компьютере. Обмен данными по сети не требует специальной настройки проекта, кроме задания списка узлов, сетей и применяемых протоколов.

ЛИТЕРАТУРА

1. SCADA-системы: взгляд изнутри / Е. Б. Андреев, Н. А. Кунцевич, О. В. Сиенко. М.: Изд-во «РТСофт», 2004. 176 с.
2. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник. М.: Изд-во «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2007. 320 с.
3. Введение в iFix. Руководство от компании «Индасофт». URL: <http://indusoft.ru/>
4. Диго С. М. Базы данных: проектирование и использование: учебник. М.: Финансы и статистика, 2005. 592 с.
5. Рабочие станции и информационные сети / Гольц Г. М., 2007. 362 с.
6. Scada. ru – Публикации – SCADA – системы: взгляд изнутри. URL: <http://www.scada.ru/publication/book/preface.html>.
7. Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф., Схиртладзе А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления. Структура и состав: учеб. пособие. М.: Изд-во «Машиностроение-1», 2006. 172 с.
8. Кузнецов А. Genesis for Windows – графическая SCADA – система для разработки АСУТП Современные технологии автоматизации. 1997. № 3. С. 18–20.

ОБ АВТОРАХ

Мансурова Ольга Карибековна, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», кафедра автоматизации технологических процессов и производств, Санкт-Петербург, доцент, канд. техн. наук, e-mail: erke7@mail.ru

Mansurova Olga K., National mineral resources University «Mountain», the chair of automation of technological processes and productions, St. Petersburg, position: associate Professor, Cand. tehn. sciences, e-mail: erke7@mail.ru.

Александр Александрович Кульчицкий, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», кафедра автоматизации технологических процессов и производств, Санкт-Петербург, доцент, канд. техн. наук, e-mail: doz-ku@rambler.ru.

Kulchitskii Alexander A., National University of mineral resources «Mountain», Department of automation of technological processes and productions, St. Petersburg, position: Associate Professor, PhD. tehn. Sciences, e-mail: doz-ku@rambler.ru.

Андрей Геннадьевич Смирнов, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», кафедра автоматизации технологических процессов и производств, Санкт-Петербург, ассистент, e-mail: erke7@mail.ru

Smirnov Andrew G., National University of mineral resources «Mountain», Department of automation of technological processes and productions, St. Petersburg, position: assistant, e-mail: erke7@mail.ru.

DESIGN OF INTEGRATED CONTROL SYSTEMS

O. K. Mansurova, A. A. Kulchitskiy, A. G. Smirnov

This paper demonstrates the technique of drafting a multi-level integrated automated control system of technological systems.

Project development of integrated systems with using SCADA-package can help at stages of designing automated systems for industrial processes. But, at the same time, when using a SCADA software engineer can solve specific tasks, which are listed in this article. One of the first tasks is to determine the distribution of the signal space with a network of sensors of the lower level of the process.

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

О. И. Калинин [O. I. Kalinskiy]

УДК 334

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛОВОЙ РЕПУТАЦИЕЙ КАК АКТУАЛЬНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕХОДА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ОТ СТАНДАРТОВ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ К ПРИНЦИПАМ КОРПОРАТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ

THE EFFECTIVE MANAGEMENT OF BUSINESS REPUTATION AS A METHOD OF ACTUAL TRANSITION FROM RUSSIAN COMPANIES STANDARDS CORPORATE GOVERNANCE TO OF THE PRINCIPLES CORPORATE CONDUCT

Анализируется процесс перехода от стандартов корпоративного управления к принципам корпоративного поведения в России через эффективное управление деловой репутацией компании как важнейшим нематериальным активом. Обобщены и проанализированы основные методики оценки деловой репутации.

The process of transition from corporate governance to corporate behavior in Russia via the effective management of the enterprise reputation is analyzed. Main methods for evaluating enterprise's corporate reputation are analyzed and aggregated.

Ключевые слова: корпоративное поведение, корпоративное управление, деловая репутация, гудвилл, методы оценки деловой репутации.

Key words: corporate behavior, corporate governance, enterprise reputation, goodwill, methods of evaluation of enterprise reputation.

Дискуссия вокруг остающейся до сих пор актуальной в российском бизнес-сообществе темы корпоративного управления продолжается. Причин тому немало. Банкротство таких крупных глобальных компаний, как Leman Brothers, значительные потери рыночной стоимости – Citi, AIG, General Motors, широко критикуемые решения инвестиционного банка Goldman Sachs об игре на курсе облигаций против своих же клиентов вызвали в обществе много вопросов о том, насколько в «тучные годы» экономического роста и получения гигантской прибыли на Wall Street ослабли процедуры корпоративного управления, снизилась роль советов директоров, а отношения независимых внешних аудиторов с топ-менеджментом аудируемых компаний стали слишком дружественными. Под критику также попали независимые рейтинговые агентства (Fitch, Standard&Poors, Moodys), которые в ряде случаев не обращали должного внимания на качество систем управления рисками в компаниях и на то, как именно в этих компаниях была устроена система корпоративного управления.

Между тем понятие «корпоративное управление» неразрывно связано с другим, более всеобъемлющим и комплексным понятием «корпоративное поведение». И очевидно, что последний глобальный финансово-экономический кризис выявил значительные проблемы не только в процедурах корпоративного управления, а именно в том, что корпоративное поведение многих игроков рынка в целом было не на высшем уровне.

В своей известной работе «Корпоративное управление в российской промышленности», опубликованной в 2004 году, российские экономисты С. Гуриев, О. Лазарева, А. Рачинский, С. Цухло под корпоративным управлением понимают механизмы, обеспечивающие защиту прав инвесторов в компании, то есть «получение инвесторами отдачи от инвестиции» [1]. Авторы напоминают, что данная трактовка применяется экономистами достаточно широко, но признают при этом, что существует и более всеобъемлющее определение корпоративного управления не только как механизма обеспечения получения инвесторами доходов, но и как создания внутри компании стимулов к инвестициям (в том числе, и в человеческий капитал). По мнению авторов, корпоративное управление понимается как механизм трансформации рыночных сигналов в корпоративное поведение. Соответственно, можно предположить, что со временем корпоративное управление должно естественным образом эволюционировать в корпоративное поведение [1].

Термин «корпоративное поведение» в нашей стране формально был закреплен достаточно давно с появлением Кодекса корпоративного поведения, который был рекомендован Распоряжением ФКЦБ России № 421/р от 4 апреля 2002 года: корпоративное поведение – «понятие, охватывающее разнообразные действия, связанные с управлением хозяйственными обществами, и влияющие на экономические показатели деятельности хозяйственных обществ и на их способность привлекать капитал, необходимый для экономического роста» [2].

К основным принципам Кодекса относятся:

- а) обеспечение возможности акционеров осуществлять свои права, связанные с участием в обществе;
- б) обеспечение осуществления советом директоров стратегического управления деятельностью общества и эффективный контроль с его стороны за деятельностью исполнительных органов общества;
- в) обеспечение своевременного раскрытия полной и достоверной информации об обществе, в том числе о его финансовом положении, экономических показателях, структуре собственности и т. д. [2]

Однако сегодня очевидно, что на практике корпоративное поведение, основанное на лучших применяемых в отрасли стандартах, выходит за рамки описанных в Кодексе принципов, а совершенствование корпоративного поведения является важной задачей менеджмента не только с точки зрения выхода на рынки капитала.

На первый план для российских и иностранных компаний в России выходят важнейшие аспекты ведения бизнеса.

1. Успешное взаимодействие с влиятельными стейкхолдерами в сообществах, где компания ведет бизнес. Речь идет не только о федеральном, но и о региональном и муниципальном уровнях. К таким стейкхолдерам можно отнести органы власти, СМИ, сотрудников компании, крупные НКО, благотворительные организации и др. Для полу-

чения отдачи на свои инвестиции акционерам, совету директоров компании и исполнительным органам приходится все больше внимания уделять анализу внешнего периметра, окружающего деятельность предприятий компании в том или ином регионе и учитывать это в своей стратегии развития и корпоративных процедурах. Подобный подход не ложится в канву узкого определения процесса корпоративного управления в компании, но совпадает с принципами корпоративного поведения в современных условиях.

2. Развитие человеческого потенциала внутри компании, нацеленное на рост производительности. Гуриев с соавторами, ссылаясь на работы таких ученых, как Зингалес (Zingales), Берглоф (Berglof) и Вон Фадден (von Thadden) [2] делает вывод, что в современной интерпретации корпоративное управление описывает стимулы не только инвесторов, но и других заинтересованных в работе компании лиц – работников, кредиторов, поставщиков и покупателей [1]. Анализ данных сценарных условий долгосрочного прогноза социально-экономического развития РФ до 2030 года, подготовленных Минэкономразвития России, показывает, что к 2030 году численность экономически активного населения сократится на 5,6 млн человек (или на 7,5 %) по сравнению с 2011 годом [3]. И это по оптимистичному сценарию. По утверждению ряда экспертов, повышенным спросом будут продолжать пользоваться как квалифицированные работники рабочих специальностей, так и топ-менеджеры. Исходя из данных предпосылок для компании увеличивается стоимость каждого сотрудника, который понимает, что в обозримой перспективе для него на рынке могут открыться интересные возможности, ставшие результатом снижения количества экономически активного населения. Соответственно, работник придает особое значение не только своим функциональным обязанностям на рабочем месте, но и реальному наполнению своих прав и уровню внимания, которое компания обращает на его развитие и продвижение, на улучшение его условий труда, на материальные и нематериальные элементы компенсационного пакета.

Очевидно, что поддержанный ФЦКБ России более десяти лет назад принцип необходимости придерживаться высоких стандартов корпоративного поведения в бизнесе до сих пор является крайне актуальным.

Переход от корпоративного управления к более продвинутым принципам корпоративного поведения в российском бизнес-сообществе может также осуществляться за счет умелого использования и управления деловой репутацией фирмы, о которой как о важнейшем нематериальном активе часто забывают российские компании.

В соответствии с общепринятым определением понятия «деловая репутация», которое приводится в Современном экономическом словаре, деловая репутация – это «нематериальное благо, которое представляет собой оценку деятельности лица (как физического, так и юридического) с точки зрения его деловых качеств» [4]. При этом деловая репутация представляет собой «доброе имя» лица и учитывается в составе его нематериальных активов наряду с авторскими правами, ноу-хау и торговыми марками.

Деловая репутация может оцениваться как качественными, так и количественными показателями. В качестве примера количественного показателя можно назвать стоимостную оценку деловой репутации, используемую в российской экономической практике при бухгалтерском учёте нематериальных активов [5]: стоимость деловой репутации определяется как разница между текущей рыночной ценой, предлагаемой продавцу (владельцу) актива при приобретении предприятия как имущественного ком-

плекса (в целом или его части), и стоимостью всех активов и обязательств по бухгалтерскому балансу на дату его покупки (приобретения). Эта разница и есть гудвилл.

Л. Н. Устинова в своей статье «Методика формирования комплексного подхода к оценке деловой репутации» пишет: «Происхождение самого термина [гудвилл] связано с тем, что до середины прошлого века цена сделки по покупке предприятия, как правило, на несколько процентов превышала стоимость его активов. Покупатель по доброй воле платил больше, чем составляла сумма активов, и эту разность заносили на баланс как особый актив – goodwill (добрая воля). Гудвилл представляет собой совокупность неосязаемых преимуществ компании в виде завоеванной положительной репутации, сформированной команды сотрудников, эффективной структуры управления, налаженной системы сбыта продукции и др.» [6].

Еще одно распространенное толкование гудвилла приводят в своей знаменитой работе «Руководство по оценке бизнеса» Десмонд и Келли, определяя гудвилл как «совокупность тех элементов бизнеса и персональных качеств, которые стимулируют клиентов продолжать пользоваться услугами данного предприятия или данного лица...» [7].

Для целей данной работы понятия «деловая репутация» и «гудвилл» будут использоваться как синонимы. При этом на практике они не являются полностью тождественными.

Почему для компании важно обращать внимание на свою деловую репутацию? Это связано с тем, что крепление деловой репутации и ее эффективное управление в долгосрочной перспективе облегчают применение принципов корпоративного поведения в компании. Однако очевидно, что, прежде чем эффективно управлять деловой репутацией, ее необходимо корректно оценить.

В экономической теории предлагаются различные методы оценки деловой репутации компании [8].

В рамках настоящей работы рассмотрим три наиболее часто используемых метода оценки гудвилла.

Оценка гудвилла

1. **Балансовым методом.** Данный метод оценки является фундаментальным с исторической точки зрения. Он сложился в Западной Европе практически одновременно с формированием понятия «гудвилл» в период разложения феодальных отношений и становления капиталистического производства.

Это время характеризовалось быстрыми темпами концентрации капитала, и целые предприятия рассматривались в качестве отдельных объектов коммерческих сделок и могли быть проданы или приобретены в собственность. Несмотря на примитивный характер оценки сделок купли-продажи предприятий, наличие особого объекта сделки приводило к тому, что сделка, цена которой полностью совпадала с рыночной стоимостью скорректированных чистых активов приобретаемого предприятия, не могла считаться справедливой и обоснованной, так как не соответствовала «действительной» стоимости предприятия. Другими словами, покупатель приобретал не отдельные активы, а взаимосвязанные благодаря производственному процессу имущественные объекты и, чтобы сохранить производственную взаимосвязь между объектами средств производства и трудом работников, соглашался заплатить за целое предприятие сумму большую, чем стоимость всего имущества. Стоимость данного превышения получила название «гудвилл».

Таким образом, применение данного метода позволяет определить размер сверхстоимости предприятия, полностью согласующийся с фактическим определением понятия «гудвилл».

В России на сегодняшний день этот метод является «официальным» и регламентируется Положением по бухгалтерскому учету «Учет нематериальных активов» ПБУ 14/2007, выступая основным способом определения величины гудвилла (сверхстоимости предприятия) при осуществлении сделок купли-продажи или слияния активов [5].

Суть данного метода состоит в том, что гудвилл организации может определяться в виде разницы между покупной ценой организации (как приобретенного имущественного комплекса в целом) и стоимостью по бухгалтерскому балансу всех ее активов и обязательств.

Согласно ПБУ 14/2007 «положительную деловую репутацию организации следует рассматривать как надбавку к цене, уплачиваемую покупателем в ожидании будущих экономических выгод, и учитывать в качестве отдельного инвентарного объекта. При приобретении объектов приватизации на аукционе или по конкурсу деловая репутация организации определяется как разница между покупной ценой, уплачиваемой покупателем, и оценочной (начальной) стоимостью проданной организации» [5].

Использование данного метода предполагает выяснение двух основных обстоятельств:

- определение рыночной стоимости организации;
- определение стоимости чистых активов компании.

Для компаний, чьи акции свободно обращаются на фондовом рынке, определение рыночной стоимости является не самым сложным вопросом. Зная количество акций организации и их текущие котировки, можно определить величину капитализации. Эту сумму, с поправкой на объемы долговых обязательств, фактически и можно считать рыночной стоимостью компании, т. к. покупка 100 % акций означает полный переход прав собственности над фирмой к владельцу этих ценных бумаг.

Стоимость чистых активов предприятия определяется согласно правилам российского бухгалтерского учета.

Порядок определения стоимости чистых активов изложен в Приказе Минфина России и Федеральной комиссии по рынку ценных бумаг России от 29.01.03 № 10н/03-6/пз. Согласно этому документу стоимость чистых активов определяется как разница между стоимостью всех активов, принимаемых к расчету и стоимостью всех пассивов, принимаемых к расчету. К числу активов для расчета относят следующие строки бухгалтерского баланса: нематериальные активы, основные средства, незавершенное строительство, доходные вложения в материальные ценности, долгосрочные и краткосрочные финансовые вложения за вычетом собственных акций, выкупленных у акционеров, прочие внеоборотные активы (включая сумму отложенных налоговых активов), запасы, НДС по приобретенным ценностям, дебиторская задолженность (за минусом задолженности участников (учредителей) по взносам в уставный капитал), денежные средства, прочие оборотные активы (стр. 110 + стр. 120 + стр. 130 + стр. 135 + стр. 140 + стр. 150 + стр. 210 + стр. 220 + стр. 240 – стр. 244 + стр. 250 – стр. 252 + стр. 260 + стр. 270) [9].

К числу пассивов для расчета относят следующие строки бухгалтерского баланса: долгосрочные обязательства по займам и кредитам, прочие долгосрочные обяза-

тельства (включая сумму отложенных налоговых обязательств), краткосрочные обязательства по займам и кредитам, кредиторскую задолженность, задолженность участникам (учредителям) по выплате доходов, резервы предстоящих расходов, прочие краткосрочные обязательства, включая суммы резервов, созданных в связи с условными обязательствами и прекращением деятельности (стр. 510 + стр. 520 + стр. 610 + стр. 620 + стр. 630 + стр. 650 + стр. 660) [13].

Таким образом, использование данного метода расчета сводит определение гудвилла к поиску разницы между величиной капитализации и суммой чистых активов

$$GW = \text{Рыночная стоимость} - \text{ЧА}, \quad (1)$$

где GW – стоимость гудвилла предприятия; ЧА – стоимость чистых активов предприятия.

Данный метод используется обычно в тех случаях, когда необходимо определить величину сверхстоимости после осуществления сделки для постановки гудвилла на учет в бухгалтерский баланс. Однако определение рыночной стоимости компании с помощью величины капитализации возможно лишь в том случае, если акции организации обращаются на фондовом рынке. В противном случае определение рыночной стоимости компании затрудняется необходимостью использовать классические подходы оценки бизнеса.

Таким образом, применение данной методики оценки может стать затруднительным для компании, не представленной на фондовом рынке.

2. По объему оборота (через показатель деловой активности). Метод оценки гудвилла по объему оборота (или с помощью показателя деловой активности) одним из первых был предложен Б. Колласом [10, с. 514] и развивался на практике в основном в Европе при определении стоимости деловой репутации фирмы как вклада в размер выручки.

Суть данного метода состоит в выявлении возможности определения величины сверхстоимости предприятия (гудвилла) на основе сведений об объемах продаж фирмы. То есть, в качестве показателя деловой активности выступает выручка (или объем продаж, чаще всего средний за последние три года).

Для определения гудвилла в рамках данного метода к величине объема продаж применяют коэффициент-множитель k

$$GW = k \times V_{\text{прод.}} \quad (2)$$

где GW – стоимость гудвилла предприятия; $V_{\text{прод.}}$ – средний объем продаж компании за последние три года.

Этот метод чаще всего используется для оценки коммерческих предприятий, где гудвилл отождествляется с деловыми активами и представляет собой основу оценки предприятия, которая заключается главным образом в способности предприятия «сделать объем продаж».

Так, деловые активы булочной могут стоить от 70 до 80 % годового объема продаж; деловые активы ресторана – от 60 до 120 %; деловые активы аптеки в – от 100 до 145 % и т. д. (таблица 2).

Данные коэффициенты используются на практике судебными органами, а также входят в оценочную шкалу налоговых органов, где для каждого вида торговой деятельности указаны предельные значения данного коэффициента.

Таблица 2

Доля гудвилла от объема продаж для некоторых видов деятельности [11]

Вид деятельности	Значение коэффициента (k)
Туристическое агентство	0,95 – 1 годового объема продаж
Агентство недвижимости	1 – 1,50 ежегодной средней чистой прибыли
Антикварный магазин	0,45 – 1,6 годового объема продаж
Прачечная	0,7 – 1 годового объема продаж
Мясной отдел супермаркета	0,25 – 0,4 годового объема продаж

Главное преимущество метода – его простота. Но оценивать деловые активы исходя только из объема продаж достаточно рискованно, и поэтому оценщику необходимо узнать финансовые результаты, которые не всегда так же хороши, как объем продаж.

Еще одним ограничивающим фактором для повсеместного применения данного метода является его достаточно узкая направленность.

Принято считать, что гудвилл составляет большую часть бизнеса у компаний, занимающихся торговлей или реализующих услуги, т. е. работающих в производственной сфере. На деятельность предприятий, производящих конечную готовую продукцию, а тем более продукцию промышленного назначения, действует значительно больше факторов, поэтому принимать долю от объема продаж в качестве значения сверхстоимости не совсем корректно.

С другой стороны, проблема оценки собственной сверхстоимости у таких предприятий изучена достаточно слабо. Наличие большого числа статистических данных могло бы позволить выявить средние значения коэффициента, определяющего отношение сверхстоимости к объему продаж. В таком случае использование данного метода могло бы стать дополнительным (но не основным) инструментом в руках оценщика, т.к. для достижения высокой степени достоверности результата оценки необходим по возможности индивидуальный подход к каждой организации.

3. **Методом избыточных прибылей.** Концепция метода оценки гудвилла с позиции избыточной прибыли была разработана Налоговым управлением США и введена Министерством финансов США в 1920 году. Предполагалось, что активы всех компаний приносят одинаковую прибыль. Таким образом, определив нормативную прибыль на единицу активов нужно сопоставить ее с реальным показателем прибыльности активов и определить объем неучтенных активов, то есть гудвилл. Инструкцией налоговой инспекции США № 68-609 от 1968 г. ставки дохода для материальных и нематериальных активов были установлены директивно. Для предприятий с низким уровнем риска 8 % – ставка дохода для материальных активов и 15 % для нематериальных. Для предприятий с высоким уровнем риска – 10 % и 20 % соответственно [12].

В российской практике отсутствуют подобного рода закрепленные коэффициенты прибыльности, что, с одной стороны, усложняет проведение оценки, а с другой – в результате тщательного подбора предприятий аналогов, позволяет повысить достоверность оценки и избежать допусков, присущих широким обобщениям.

Данный метод оценки деловой репутации организации описан также Леоном Ретелем (Leon Retail) в 1924 г. [10, с. 14] в работе об оценке деловых активов. В рамках данного способа предприятие, по крайней мере, частично рассматривается как инвестиция.

Оценка гудвилла методом избыточных прибылей является наиболее распространенным способом определения сверхстоимости любого предприятия. Он применяется в рамках доходного подхода к оценке нематериальных активов. Применение доходного подхода считается одним из самых надежных способов оценки актива как инвестиции. Зачастую использование других подходов к оценке лишь дополняет основную работу по применению доходного подхода.

Основная идея метода избыточных прибылей следующая: гудвилл появляется там, где результат предприятия превышает результат, который оно должно получить в нормальных условиях благодаря своим осязаемым элементам, стоимость которых может быть измерена, например, с помощью чистых скорректированных активов или действительной стоимости.

В основе метода лежит утверждение, что гудвилл как стоимость нематериальных элементов бизнеса – это дисконтированная стоимость ряда сверхприбылей, которая была получена за счет этих элементов. Предположим, что предприятие получает прибыль ЧП при норме рентабельности активов t . Тогда гудвилл может быть рассчитан по формуле

$$GW = \frac{ЧП - t \times A}{a}, \quad (3)$$

где GW – сумма гудвилла; ЧП – среднегодовая сумма чистой прибыли предприятия; A – среднегодовая стоимость активов предприятия; t – среднеотраслевая норма рентабельности активов; a – ставка дисконтирования (капитализации).

Практическое применение этой формулы предполагает наличие следующих, весьма неоднозначных факторов:

- расчет сверхприбыли, которая может изменяться;
- выбор ставки дисконтирования.

Определение сверхприбыли на основании использования среднеотраслевой ставки рентабельности может оказаться не совсем корректным, т. к. в этом случае не учитывается специфика деятельности конкретного предприятия. Выбор ставки дисконтирования также не является однозначным вопросом. Поэтому применение данного метода в классической интерпретации может вызывать ряд затруднений.

Существуют также и прочие методы оценки гудвилла, к которым можно отнести метод опционов, метод оценки гудвилла по методике Brand Finance, метод оценки через мультипликатор и т. д.

В заключение важно отметить, что большинство описанных выше методов оценки гудвилла имеют ряд недостатков, которые приведены в таблице 3.

Таблица 3

Недостатки различных методов оценки деловой репутации

Метод	Недостатки
1. Балансовый метод	Превышение рыночной стоимости компании над стоимостью ее совокупных активов может быть обусловлено рядом других косвенных причин, побуждающих покупателя приобрести фирму по завышенной цене.

2. Оценка на основе показателя деловой активности	Предполагается формирование чистой прибыли на основе показателя валовой выручки и проявление совокупности индивидуальных нематериальных преимуществ на стадии распределения производственного продукта.
3. Метод избыточных прибылей	Предприятие может иметь избыточную прибыль, которая никак не связана с деловой репутацией компании. Факт существования избыточной прибыли в данный момент не может быть адекватным доказательством существования гудвилла, так как возможны различные ситуации при ведении бизнеса (например, изменение предпочтений покупателей в пользу товаров или услуг данной компании, уход с рынка конкурентов и т. д.)

Данные таблицы составлены по результатам анализа различных методов оценки.

Заключение: деловая репутация, несомненно, является одним из наиболее важных неосязаемых активов для любой компании, правильная оценка и эффективное управление которой позволяет компаниям усиливать принципы корпоративного поведения, что, в свою очередь, стимулирует общий рост стоимости компании.

Особенно актуально изучение методов управления и усиления деловой репутации и ее бухгалтерской манифестации, т. е. стоимостной оценки, гудвилла, стало в последние несколько лет в связи с ужесточающейся конкуренцией на мировых рынках и волатильностью глобальной экономики, что стало результатом глобального финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг.

Причиной такого пристального внимания к изучению этой экономической категории является изменение традиционной модели конкуренции компаний с использованием очевидных конкурентных преимуществ (более низкая себестоимость производства продукции, гибкое ценообразование и т. д.) на модель с более агрессивным использованием нематериальных активов и преимуществ, которые сложно поддаются расчету, но тем не менее сегодня играют важнейшую роль в формировании конкурентного положения компании практически на любом рынке, как национальном, так и международном. Именно к таким нематериальным преимуществам относится стабильная деловая репутация, которая позволяет компаниям наиболее оперативно перейти от стандартов корпоративного управления к более жестким и более положительным в долгосрочной перспективе стандартам корпоративного поведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуриев С. М., Лазарева О. В., Рачинский А. А., Цухло С. В. корпоративное управление в российской промышленности. М.: ИЭПП, 2004. С. 6
2. http://www.fcsм.ru/ru/legislation/corp_management_study/corp_codex/
3. Кадры решают все. Если они есть... // Промышленник России. 2012. № 9 (140). С. 26.
4. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. 495 с.
5. Об утверждении положения по бухгалтерскому учёту «Учёт нематериальных активов» (ПБУ 14/2007): Приказ Минфина РФ от 27.12.2007 № 153н // Российская газета. 2 февраля 2008. № 22
6. Устинова Л. Н. Методика формирования комплексного подхода к оценке деловой репутации. Экономика в промышленности. 2012. № 1. С. 98–103.

7. Десмонд Г., Келли Р. Руководство по оценке бизнеса. М.: Российское общество оценщиков, 1996. 345 с.
8. Калинин О. И. Обзор истории развития и толкования сущности понятий «деловая репутация» и «гудвилл» предприятия как экономического субъекта. Анализ основных методик экономической оценки стоимости гудвилла. М.: Учеба; МИСиС 2007, 44 с.
9. <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=41303>
10. Коласс Б. Управление финансовой деятельностью предприятия. Проблемы, концепции и методы: учебное пособие / пер. с франц. под ред. проф. Я. В. Соколова. М.: Финансы; ЮНИТИ, 1997. 576 с.
11. Горин С. В. Деловая репутация организации. Ростов-н/Д.: Феникс, 2006. 252 с.
12. Инструкция налоговой инспекции США. № 68–609 от 1968 г.

ОБ АВТОРЕ

Калинский Олег Игоревич, НИТУ Московский институт стали и сплавов, кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной экономики, kalinskiy@rambler.ru.

Kalinsky Oleg I., NITU Moscow institute of steel and alloys, candidate of Economic Sciences, associate professor of applied economy, kalinskiy@rambler.ru.

THE EFFECTIVE MANAGEMENT OF BUSINESS REPUTATION AS A METHOD OF ACTUAL TRANSITION FROM RUSSIAN COMPANIES STANDARDS CORPORATE GOVERNANCE TO OF THE PRINCIPLES CORPORATE CONDUCT

O. I. Kalinskiy

The analysis of the transition from the corporate governance standards to the principles of corporate conduct in Russia through the effective management of business reputation as the most important intangible asset. Summarized and analyzed the basic methodology for assessing goodwill. Goodwill is undoubtedly one of the most important intangible assets for any company, the correct assessment and effective management which allows companies to reinforce principles of corporate governance, which in turn stimulates the growth of the overall value of the company.



**Требования к оформлению рукописей
для журнала
«СОВРЕМЕННАЯ НАУКА
И ИННОВАЦИИ»**

**Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-51370
от 10 октября 2012 г.
ISSN: 2307-910X**

Редакция журнала сотрудничает с авторами – преподавателями вузов, научными работниками, аспирантами, докторантами и соискателями ученых степеней.

Журнал публикует материалы в разделах:

- Технологии курортно-рекреационного комплекса.
- Оптимальные уравнения и рациональное природопользование.
- Технические, физико-математические и инженерные науки: классические исследования и инновации.
- Гуманитарные и экономические науки: классические исследования и социальные инновации.
- Медицина, фармакология и пищевые технологии.
- Краткие сообщения.
- Дискуссионные статьи.

Материалы в редакцию журнала принимаются в соответствии с требованиями к оформлению и сдаче рукописей постоянно и публикуются после обязательного внутреннего рецензирования и решения редакционной коллегии в порядке очередности поступления с учётом рубрикации номера.

1. Для оптимизации редакционно-издательской подготовки редакция принимает от авторов рукописи и сопутствующие им необходимые документы в следующей комплектации:

1.1. В печатном варианте:

Отпечатанный экземпляр рукописи.

Объем статьи: 6–12 страниц – оригинальная статья, 15–20 страниц – обзорная статья, 2–3 страниц – краткое сообщение. Требования к компьютерному набору: формат А4; кегль 12; шрифт Times New Roman; межстрочный интервал 1,15; нумерация страниц внизу по центру; поля все 2 см; абзацный отступ 1,0 см. Необходимо различать в тексте **дефис** (-) (например, черно-белый, бизнес-план) и **тире** (–) (Alt + 0150).

Сведения об авторе (на русском и английском языках).

Сведения должны включать следующую информацию: ФИО (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место и адрес работы, адрес электронной почты и телефоны для связи.

1.2. На электронном носителе в отдельных файлах (CD-DVD диск или флеш-карта):

Электронный вариант рукописи в текстовом редакторе Word (название файла: «Фамилия И. О. _статья»); Сведения об авторе (название файла: «Фамилия_И.О._сведения об авторе»).

1.3. Отзыв научного руководителя (для аспирантов, адъюнктов и соискателей). Подписывается научным руководителем собственноручно.

1.4. Рецензия специалиста в данной научной сфере, имеющего ученую степень. Подпись рецензента должна быть заверена соответствующей кадровой структурой (ре-

цензия должна быть внешней по отношению к кафедре или другому структурному подразделению, в котором работает автор).

1.5. Экспертное заключение (для технических наук). Во всех институтах созданы экспертные комиссии, которые подписывают экспертные заключения о возможности опубликования статьи в открытой печати.

2. Статья должна содержать следующие элементы оформления:

индекс УДК (на русском языке);

фамилию, имя, отчество автора (авторов) (имя и отчество полностью) (на русском и английском языках);

название (на русском и английском языках);

место работы автора (авторов) (в скобках в именительном падеже) (на русском и английском языках);

краткую аннотацию содержания рукописи (3–4 строчки, не должны повторять название) (на русском и английском языках);

список ключевых слов или словосочетаний (5–7) (на русском и английском языках); в конце статьи реферат на английском языке;

3. Оформление рисунков, формул и таблиц:

Рисунки и таблицы вставляются в тексте в определенное место. Ссылки в тексте на таблицы и рисунки обязательны. За качество рисунков или фотографий редакция ответственности не несет.

3.1. Оформление рисунков (графиков, диаграмм):

- все надписи на рисунках должны читаться;

- рисунки должны быть оформлены с учетом особенности черно-белой печати (рекомендуется использовать в качестве заливки различные виды штриховки и узоров, в графиках различные виды линий – пунктирные, сплошные и т. д., разное оформление точек, по которым строится график – кружочки, квадраты, ромбы, треугольники); цветные и полутоновые рисунки исключаются;

- рисунки должны читаться отдельно от текста, поэтому оси должны иметь название и единицы измерения;

- рисунки нумеруются снизу (Рис. 1. Название) и выполняются в графическом редакторе **11 кеглем** (размер шрифта).

3.2. Оформление формул: формулы выполняются в программе редактор формул **MathType**; **12 кеглем**, выравниваются по центру, их номера ставятся при помощи табулятора в круглых скобках по правому краю.

3.3. Оформление таблиц: таблицы должны иметь название, которое помещается по центру над таблицей и выполняется **12 кеглем**. Таблицы нумеруются сверху справа (Таблица 1). Междустрочное расстояние – одинарное.

4. Библиографический список. Размещается в конце статьи. В нем перечисляются все источники, на которые ссылается автор, с полным библиографическим аппаратом издания (в соответствии с ГОСТР 7.0.5-2008).

5. Авторское визирование:

автор несет ответственность за точность приводимых в его рукописи сведений, цитат и правильность указания названий книг в списке литературы;

автор на последней странице пишет: «Объем статьи составляет ... (указать количество страниц)», ставит дату и подпись.

Адрес редакции: г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56. Статьи с комплектом документов в журнал «Современная наука и инновации» сдавать: г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56

Научное периодическое издание

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА И ИННОВАЦИИ

Научный журнал

Выпуск № 3
2013

Современная наука и инновации: научный журнал. – Ставрополь – Пятигорск: Изд-во СКФУ, 2013. – 111 с.

Корректор О.Н. Писаренко
Перевод аннотаций, ключевых слов и рефератов статей на английский язык Л.П. Пилат
Редактор, технический редактор Н.Б. Копнина
Компьютерная верстка М.И. Толмачев

Подписано в печать 22.11.2013.
Формат 200×280 1/8. Усл. печ. л. 12,9. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Тираж 500 экз. Заказ 208

Отпечатано в типографии ФГАОУ ВПО
«Северо-Кавказский федеральный университет»
филиала СКФУ в г. Пятигорске
357500, Ставропольский край, г. Пятигорск,
ул. Октябрьская / пр. 40 лет Октября, 38/90.
Тел. 8(8793) 97-32-38