
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 8 2015
Часть 3

ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

Электронная версия: www.fr.rae.ru

Правила для авторов: www.rae.ru/fs/rules

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

Главный редактор

Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор

Зам. главного редактора

Бичурин Мирза Иммамович, д.ф.-м.н., профессор

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., проф. Бошенятов Б.В. (Москва); д.т.н., проф. Важенин А.Н. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Гилёв А.В. (Красноярск); д.т.н., проф. Гоц А.Н. (Владимир); д.т.н., проф. Грызлов В.С. (Череповец); д.т.н., проф. Захарченко В.Д. (Волгоград); д.т.н. Лубенцов В.Ф. (Ульяновск); д.т.н., проф. Мадера А.Г. (Москва); д.п.н., проф. Микерова Г.Ж. (Краснодар); д.т.н., проф. Пачурин Г.В. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Пен Р.З. (Красноярск); д.т.н., проф. Петров М.Н. (Красноярск); д.т.н., к.ф.-м.н., проф. Мишин В.М. (Пятигорск); д.э.н., проф. Савон Д.Ю. (Ростов-на-Дону); д.э.н., проф. Макринова Е.И. (Белгород); д.э.н., проф. Роздольская И.В. (Белгород); д.э.н., проф. Коваленко Е.Г. (Саранск); д.э.н., проф. Зарецкий А.Д. (Краснодар); д.э.н., проф. Тяглов С.Г. (Ростов-на-Дону); д.э.н., проф. Титов В.А. (Москва); д.э.н., Серебрякова Т.Ю. (Москва)

Журнал «Фундаментальные исследования» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. **Свидетельство – ПИ № 77-15598.**

Все публикации рецензируются.
Доступ к журналу бесплатен.

Журнал представлен в **Научной электронной библиотеке (НЭБ)** – головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Место в общем рейтинге **SCIENCE INDEX за 2013 год – 207** (из 3009 индексируемых РИНЦ журналов).

Журнал включен в **«Перечень рецензируемых научных изданий»**, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Ответственный секретарь редакции –
Бизенкова Мария Николаевна – +7 (499) 705-72-30
E-mail: **edu@rae.ru**
Почтовый адрес
г. Москва, 105037, а/я 47 АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,
редакция журнала «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»
Учредитель – МОО «Академия Естествознания»
Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»
Типография ИД «Академия Естествознания», г. Саратов, ул. Мамантовой, 5

Подписано в печать 02.09.2015
Формат 60х90 1/8
Технический редактор Кулакова Г.А.
Корректор Галенкина Е.С.
Усл. печ. л. 24,38.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2015/8

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНАТОРНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНИМОСТИ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ВЫСОКО КОМПЕТЕНТНОСТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ <i>Андреянова Е.Г., Буланова Ю.В.</i>	449
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗВАЛЬНОГО УСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ <i>Антонов И.П., Боченков Б.М.</i>	454
ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ <i>Берестнева Е.В.</i>	458
О ПРОЦЕДУРАХ УСРЕДНЕНИЯ И ИХ ОПТИМИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ АНАЛИЗА СУТОЧНЫХ РИТМОВ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ <i>Бутов А.А., Карев М.А., Коваленко А.А., Кононова Г.В.</i>	462
РАЗРАБОТКА МАКЕТА ВИБРОИЗОЛЯТОРА С СУПЕРМАГНИТНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ ЖЕСТКОСТИ <i>Гурова Е.Г.</i>	466
МОНИТОРИНГ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РЕГИОНОВ СИБИРИ ПО ЗАГРЯЗНЕНИЮ СНЕЖНОГО ПОКРОВА <i>Давыдова Н.Д.</i>	469
ДОСТОВЕРНОСТЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕЖИМОВ ТЕРМООБРАБОТКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО РАМАНОВСКИМ СПЕКТРАМ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ НАНОЧАСТИЦ <i>Добровольская Т.А., Емельянов В.М., Емельянов В.В., Бутов К.В.</i>	476
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ ПРИ ПРИЕМЕ В ВУЗ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЕГЭ И ИТОГОВОМУ СОЧИНЕНИЮ <i>Зарубина Н.К., Овчинкин О.В., Пыхтин А.И.</i>	481
УЛУЧШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОПороГОВЫХ ДЕКОДЕРОВ В КАНАЛАХ СВЯЗИ СО СТИРАНИЯМИ <i>Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Шевляков Д.А.</i>	486
КОМПЛЕКСНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ <i>Кириухина С.В., Подсевадкин В.Г., Железникова О.Е., Кириухин Ф.М.</i>	491
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СТАРТЕРНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В СИСТЕМАХ ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЗОВ <i>Макаров С.В., Щуров Н.И., Бахвалова А.В.</i>	496
ВОЗМОЖНОСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА «NOVO SPARK VISUALIZER» <i>Осадчая И.А.</i>	501
ТЯГОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУПЕРМАГНИТНОГО КОМПЕНСАТОРА ЖЕСТКОСТИ <i>Резниченкина А.Д., Гурова Е.Г.</i>	506
ПОСТРОЕНИЕ ДВОИЧНОГО ДЕРЕВА НА ОСНОВЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СОРТИРОВКИ <i>Ромм Я.Е., Чабанюк Д.А.</i>	509
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КАШИНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Савватеева О.А., Каманина И.З., Миронова К.В.</i>	514

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ)	
<i>Савватеева Т.П.</i>	518
АЛЛОКАЦИЯ НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ГОРЦОВЫХ ЛУГОВ С ДОМИНИРОВАНИЕМ <i>VISTORTA MAJOR GRAY</i> СУБАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА ВЫСОКОГОРИЙ САЯН	
<i>Самбыла Ч.Н.</i>	523
ИНТЕГРАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ КОНСТРУКТОРСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ	
<i>Туманов А.А.</i>	527
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ И РАСЧЕТА ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ППП МАТНСАД	
<i>Фаерман В.А., Макарычева А.И., Слижов Ю.Г.</i>	532
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ В ДВУМЕРНЫХ ОТОБРАЖАЮЩИХ ПРОСТРАНСТВАХ	
<i>Шуткин А.Н.</i>	538

Экономические науки (08.00.05)

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ УСТОЙЧИВЫМ РЕГИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ	
<i>Баранская М.Ф., Буракова И.С., Попова Т.В., Капылова Т.С., Сердюкова О.И.</i>	543
БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ И ФАКТОРЫ РИСКА	
<i>Гаджиагаев М.А.</i>	549
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ МЕХАНИЗМА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТАНКОСТРОЕНИЯ	
<i>Горбунова В.С.</i>	553
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНОВ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ СКФО	
<i>Дзобелова В.Б., Олисаева А.В.</i>	557
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГЧП В УПРАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Коваленко Е.Г., Кочеткова С.А.</i>	562
РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ЭКОЖИЛИЩНОЙ НЕДВИЖИМОСТИ	
<i>Крыгина А.М.</i>	567
НАВОДНЕНИЕ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ: СОЦИАЛЬНОЕ САМОЧУВСТВИЕ ПОСТРАДАВШИХ	
<i>Кутовая С.В.</i>	572
ФОРМАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ О БИЗНЕС-СТРАТЕГИИ ГРУППЫ КОМПАНИЙ	
<i>Мелихов В.А., Ахманова С.И.</i>	576
РЕАКТИВНОЕ И ПРОАКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ	
<i>Нотин Д.Г.</i>	582

ПСИХОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИИ ЖИТЕЛЕЙ МЕГАПОЛИСА	
<i>Оболенская А.Г., Кружкова О.В.</i>	586
КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Перекрыстова Л.В., Коробейникова О.М., Коробейников Д.А.</i>	591
МЕТОД ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ В УПРАВЛЕНИИ СТОИМОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
<i>Плоткина А.Р., Монин А.А.</i>	596
СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ КОНЦЕССИОННЫХ СОГЛАШЕНИЙ НА РЫНКЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ	
<i>Проваленова Н.В.</i>	600
ФИНАНСОВЫЙ МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГАРАНТИЙ БЕСПЛАТНОЙ МЕДПОМОЩИ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ	
<i>Путина С.А.</i>	605
ИСТОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ МУЗЕЙНОГО ДЕЛА В РЕГИОНАХ: К ПРОБЛЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	
<i>Тихонова А.Ю., Чапланова М.А.</i>	611
МОДЕЛЬ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ В ПЕРИОД СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА	
<i>Токарева Ю.А., Коваленко Т.К.</i>	616
ПРИМЕНЕНИЕ КОИНТЕГРАЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ФИНАНСОВЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	
<i>Трегуб И.В., Трегуб А.В.</i>	620
СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ В СФЕРЕ ЗАНЯТОСТИ	
<i>Хаматханова М.А., Воробьев Е.М.</i>	624
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ	
<i>Шемятихина Л.Ю.</i>	629
ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ СЕМЕЙНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА: РОССИЙСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ	
<i>Шипицына К.С.</i>	633

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

COMBINATORIAL APPROACH TO ESTIMATION OF FEASIBILITY OF THE INNOVATIVE PROJECTS TO BE PERFORMED BY HIGHLY QUALIFIED PERSONNEL <i>Andrianova E.G., Bulanova Y.V.</i>	449
DEVELOPMENT OF THE SHAFTLESS POWER STEERING SYSTEM <i>Antonov I.P., Bochenkov B.M.</i>	454
INFORMATION TECHNOLOGY EVALUATION OF POTENTIAL STUDENTS <i>Berestneva E.V.</i>	458
ABOUT AVERAGING PROCEDURES AND OPTIMIZATION IN THE PROCESS OF AN ANALYSIS OF CIRCADIAN RHYTHMS OF BLOOD PRESSURE <i>Butov A.A., Karev M.A., Kovalenko A.A., Kononova G.V.</i>	462
DEVELOPMENT OF MODELS VIBRATION ISOLATORS WITH SUPERMAGNETIC COMPENSATOR RIGIDITY <i>Gurova E.G.</i>	466
ENVIRONMENTAL MONITORING OF SIBERIA REGIONS ON SNOW COVER POLLUTION <i>Davydova N.D.</i>	469
RELIABILITY OF IDENTIFICATION OF THE MODES OF HEAT TREATMENT OF TEXTILE MATERIALS ON THE RAMAN RANGES BEFORE DRAWING NANOPARTICLES <i>Dobrovolskaya T.A., Emelyanov V.M., Emelyanov V.V., Butov K.V.</i>	476
EVALUATION OF QUALITY OF ENTRANTS' TRAINING IN THE ADMISSION TO THE UNIVERSITY BY RESULTS OF CENTRALIZED TESTS AND FINAL ESSAY <i>Zarubina N.K., Ovchinkin O.V., Pykhtin A.I.</i>	481
IMPROVING THE EFFICIENCY OF MULTITHRESHOLD DECODER IN COMMUNICATION CHANNELS WITH ERASURES <i>Zolotarev V.V., Ovechkin G.V., Shevlyakov D.A.</i>	486
COMPLEX PSYCHOPHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF LED LIGHTING <i>Kiryukhina S.V., Podsevatkin V.G., Zheleznikova O.E., Kiryukhin F.M.</i>	491
RESEARCH MODES OF OPERATION STARTER BATTERIES IN SYSTEMS STARTING DIESEL ENGINES <i>Makarov S.V., Schurov N.I., Bakhvalova A.V.</i>	496
THE FEATURES OF THE GRAPHICS PACKAGE «NOVOSPARK VISUALIZER» <i>Osadchaya I.A.</i>	501
DEVELOPMENT OF MODELS OF VIBRATION ISOLATIONS WITH THE SUPERMAGNETIC COMPENSATOR RIGIDITY <i>Reznichenkina A.D., Gurova E.G.</i>	506
CONSTRUCTING BINARY TREE BASED ON PARALLEL SORTING ALGORITHM <i>Romm Y.E., Chabanyuk D.A.</i>	509
ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE KASHIN CITY TERRITORY, TVER REGION <i>Savvateeva O.A., Kamanina I.Z., Mironova K.V.</i>	514

THE EXPERIENCE OF DESIGN TECHNOLOGIES APPLICATION IN INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF BACHELORS IN THE SPHERE OF INFORMATION TECHNOLOGIES EDUCATION)	
<i>Savvateeva T.P.</i>	518
ALLOCATION OF OVERGROUND AND UNDERGROUND PHYTOMASS OF BISTORTA MEADOWS WITH THE PREVAILING «BISTORTA MAJOR GRAY» OF SUBALPINE BELT OF SAYAN HIGHLANDS	
<i>Sambyla C.N.</i>	523
THE SOFTWARE PRODUCTS INTEGRATION FOR SOLVING OPTIMIZATION PROBLEMS IN THE CONSTRUCTION ENGINEERING	
<i>Tumanov A.A.</i>	527
AUTOMATIZATION OF DATA PROCESSING AND CALCULATION OF CHROMATOGRAPHIC PARAMETERS USING MATHCAD	
<i>Faerman V.A., Makarycheva A.I., Slizhov Y.G.</i>	532
ASSESSMENT OF THE STATE OF HEALTH OF THE PERSON ON THE BASIS OF THE METHOD OF FUZZY CLASSIFICATION IN THE TWO-DIMENSIONAL DISPLAYING SPACES	
<i>Shutkin A.N.</i>	538
Economic sciences (08.00.05)	
SYSTEM ANALYSIS IN THE MANAGEMENT OF SUSTAINABLE REGIONAL DEVELOPMENT	
<i>Baranskaya M.F., Burakova I.S., Popova T.V., Kapylova T.S., Serdyukova O.I.</i>	543
RUSSIAN BANKING SYSTEM: FEATURES OF FORMATION AND RISK FACTORS	
<i>Gadzhiagaev M.A.</i>	549
DEVELOPMENT TECHNOLOGY IMPLEMENTATION MECHANISM OF INCREASING COMPETITIVENESS OF RUSSIAN ENTERPRISES MACHINE TOOLS	
<i>Gorbunova V.S.</i>	553
ECONOMIC POTENTIAL OF REGIONS OF RUSSIA ON THE EXAMPLE OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT	
<i>Dzobelova V.B., Olisaeva A.V.</i>	557
THE USE OF PPPS IN THE MANAGEMENT OF STATE PROPERTY OF THE RUSSIAN FEDERATION	
<i>Kovalenko E.G., Kochetkova S.A.</i>	562
IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE PROJECTS OF ECO-REAL HOUSING	
<i>Krygina A.M.</i>	567
FLOODING IN THE SOUTH OF THE RUSSIAN FAR EAST: SOCIAL WELL-BEING OF VICTIMS	
<i>Kutovaya S.V.</i>	572
THE FORMALIZED SYSTEM OF REPORTING ON THE BUSINESS STRATEGY OF THE GROUP OF COMPANIES	
<i>Melikhov V.A., Akhmanova S.I.</i>	576
REACTIVE AND PROACTIVE KNOWLEDGE MANAGEMENT AT VARIOUS STAGES OF LIFE CYCLE DEVELOPMENT OF ORGANIZATION	
<i>Notin D.G.</i>	582

PSYCHOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF MODERN CONSUMER SAVINGS OF RESIDENTS OF MEGALOPOLIS <i>Obolenskaya A.G., Kruzhkova O.V.</i>	586
THE CONCEPT OF MODERNIZATION OF PAYMENT SYSTEMS IN THE RUSSIAN FEDERATION <i>Perekrestova L.V., Korobeynikova O.M., Korobeynikov D.A.</i>	591
METHODS OF VALUATION IN COST MANAGEMENT INDUSTRIAL ENTERPRISES <i>Plotkina A.R., Monin A.A.</i>	596
THE CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT OF CONCESSION AGREEMENTS IN THE MARKET OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES <i>Provalenova N.V.</i>	600
FINANCIAL MONITORING AND CONTROL OF IMPLEMENTATION OF TERRITORIAL PROGRAMS OF STATE GUARANTEES OF FREE MEDICAL CARE: CURRENT PROBLEMS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT <i>Putina S.A.</i>	605
THE HISTORY OF THE ORGANIZATION OF MUSEUMS IN THE REGIONS: THE PROBLEM OF RESEARCH <i>Tikhonova A.Y., Chaplanova M.A.</i>	611
MODEL OF THE ANTI-CRISIS HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF THE ECONOMIC AND SOCIAL CRISIS <i>Tokareva Y.A., Kovalenko T.K.</i>	616
APPLICATION OF COINTEGRATION ANALYSIS FOR THE STUDY OF THE MUTUAL INFLUENCE OF FINANCIAL TIME SERIES <i>Tregub I.V., Tregub A.V.</i>	620
CASE STUDY PREFERENCES OF EMPLOYERS IN THE FIELD OF EMPLOYMENT <i>Khamatkhanova M.A., Vorobev E.M.</i>	624
RESOURCE POTENTIAL OF THE OLDER GENERATION <i>Shemyatikhina L.Y.</i>	629
PROSPECTS AND PROBLEMS OF FAMILY BUSINESS: RUSSIAN REALITY <i>Shipitsyna K.S.</i>	633

УДК 004.9

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНАТОРНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНИМОСТИ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ВЫСОКО КОМПЕТЕНТНОСТНЫМ ПЕРСОНАЛОМ

Андреанова Е.Г., Буланова Ю.В.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет информационных технологий,
радиотехники и электроники», Москва, e-mail: dtghmflysqa@gmail.com

Эффективное использование в производственной деятельности и удержание на предприятии наиболее полезных и опытных специалистов являются ключевыми направлениями деятельности служб управления персоналом. Для принятия оптимальных и компромиссных решений, выстраивания долгосрочной стратегии и лучшего понимания текущих возможностей человеческих ресурсов предприятия необходимо разрабатывать и применять новые специализированные методы обработки больших объемов разнородных данных с привлечением современных технических средств и информационных технологий. Зачастую подобных («знаниевых») специалистов целесообразно группировать вокруг инновационных проектов, следовательно, возникает задача выбора наиболее подходящих сотрудников из числа работающих на предприятии для выполнения конкретного проекта. Предлагается комбинаторный подход к подбору команды исполнителей на основе оценки компетенций персонала. Получен критерий выполнимости проекта с конечным множеством требуемых компетенций. Представлена методика выбора подходящих специалистов из персонала предприятия под конкретный проект с позиции минимизации экономических затрат и уменьшения расходов на ненужные в проекте компетенции. При введении весовых коэффициентов оценки компетенций сотрудников данный подход может быть экстраполирован для более детального описания персонала. Описана методика модернизации аппаратно-программных комплексов специальной обработки данных в сфере управления человеческими ресурсами.

Ключевые слова: трудовой капитал, управление персоналом, оценка компетенций, «знаниевые» работники, выполнимость проекта

COMBINATORIAL APPROACH TO ESTIMATION OF FEASIBILITY OF THE INNOVATIVE PROJECTS TO BE PERFORMED BY HIGHLY QUALIFIED PERSONNEL

Andrianova E.G., Bulanova Y.V.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Information Technologies, Radio Engineering and Electronics», Moscow, e-mail: dtghmflysqa@gmail.com

Effective use in industrial activity in the enterprise and keeping the most useful and experienced professionals are the key activities of personnel management services. To make optimal and compromise solutions, building long-term strategy and a better understanding of the current capabilities of human resources businesses need to develop and apply new specialized techniques to handle large volumes of heterogeneous data with the assistance of modern technology and information technology. Often these («knowledge-») specialists should be grouped around innovative projects, hence there is the problem of choosing the most appropriate number of employees working at the company for a particular project. Combinatorial approach to team selection for fulfillment of the innovation project on the basis of estimating the set of personnel competences is considered. A criterion of feasibility of a specific project with a given set of required competences is obtained. A procedure for the selection of appropriate knowledge workers of the company personnel from the view-point of minimizing the economic costs is proposed. With the introduction of weighting coefficients competency assessment of staff, this approach can be extrapolated for a more detailed description of the staff. A method for upgrading software and hardware specific data processing in the field of human resource management.

Keywords: working capital, personnel management, assessment of competence, «knowledge workers», project feasibility

Человеческий капитал является ключевым и системообразующим фактором деятельности и жизнеспособности любого предприятия. Все продуктивные ресурсы предприятия есть не что иное, как воплощенные в материальной или интеллектуальной форме опыт и знания людей. Эта идея становится очевидной и центральной в тренде развития управления человеческими ресурсами в мире в настоящее время. Поиск, подбор, привлечение, адаптация

и обучение работников; управление их профессиональным развитием и рабочей эффективностью, а также удержание наиболее полезных и опытных специалистов являются ключевыми направлениями деятельности служб управления персоналом. Столь развитый функционал комплекса управления человеческим капиталом означает, что для принятия оптимальных и компромиссных решений, выстраивания долгосрочной стратегии и лучшего понимания текущих

возможностей человеческих ресурсов предприятия необходимо разрабатывать и применять новые специализированные методы обработки больших объемов разнородных данных с привлечением современных технических средств и информационных технологий.

Одной из трудных задач при попытке формализации управления человеческими ресурсами предприятия является задача оценки и учета компетентности высококвалифицированного персонала предприятия и его адаптационного потенциала при реинжиниринговых мероприятиях и перестройках организационной структуры предприятия в целях повышения его рентабельности. Эта задача в ряде зарубежных публикаций формулируется как задача управления «знаниевыми» работниками (knowledge workers [9]), которые в силу своего устойчивого положения в иерархической структуре предприятия, как правило, весьма болезненно реагируют на необходимость любых реорганизаций, зачастую приводящих к увольнению ценных и опытных работников.

Традиционно понятие «компетенция» включает в себя области знаний, умений, опыта, функций и ответственности работников в процессе практической работы предприятия. Например, «этот вопрос находится в его (работника) компетенции», или «решение по этому вопросу не входит в его (работника) компетенцию». Термин «компетентность» определен в международном стандарте ISO 9000:2000 «Компетентность: Атрибуты персонала. Продемонстрированная способность применять знания и умения». Уровень владения индивидуумом совокупностью взаимосвязанных качеств личности, в том числе знаниями, умениями, навыками, способами деятельности, включая личное отношение к предмету деятельности, входит в понятие «компетентность». По сути можно полагать, что «компетентность» – это степень пригодности работника для выполнения конкретных производственных задач предприятия.

Вопросам оценки компетенций работников и формализации самого понятия «компетенция» посвящен ряд отечественных работ [2, 3, 5–8], однако в этих исследованиях, как правило, не затрагивается область компетенции «знаниевых» работников предприятий.

Например, в [5] автором предложены эффективные механизмы и инструменты управления формированием в высшей школе кадрового потенциала науки на основе оценки научно-исследовательских компетенций учащихся с учетом объема научно-исследовательских работ, выполненных ими, и коэффициентов, учитывающих ин-

дивидуальную скорость развития компетенций учащегося. Это позволяет решать задачи управления формированием кадрового потенциала науки с учетом требований к уровню научно-исследовательских компетенций исполнителей и количественных требований к пополнению кадрового потенциала науки при ограничениях на стоимость научно-исследовательских работ. В данной работе присутствует методика развития компетентности научных работников (которые, несомненно, могут быть отнесены к категории «знаниевых» работников), однако автор не затрагивает вопросы формирования коллектива исполнителей научно-исследовательского проекта.

В работе [8] представлена концепция системы управления отбором технического персонала, обусловленная интеграцией созданной системы принятия решений в традиционный процесс отбора персонала на базе комплексной диагностики профессиональных и личностных качеств кандидатов. Основой оценки соискателей является вариативный комплекс диагностических методик, основанных на применении качественных и количественных методов, позволяющих определять значения показателей, характеризующих уровень профессиональных и личностных качеств соискателей на вакантную должность на всех этапах отбора. В данном исследовании автор решает задачу оценки индивидуальной компетенции работника и его подбора под определенную вакансию, не рассматривая наличия «лишних» (с точки зрения вакансии) компетенций и вопросов их оплаты.

В исследовании [3] разработаны методы и алгоритмы оценки трудового потенциала инженерно-технических работников на основе информационной базы с применением экспертных оценок. Также предложен метод редукции данной информационной базы путем исключения неинформативных показателей. В данном исследовании не выделена категория «знаниевых» работников, однако разработанный метод редукции информационной базы для оценки трудового потенциала может быть использован и для этой категории работников.

Работа [7] посвящена вопросам оценки компетентности работников и формализации самого понятия компетентности в «проактивном» взаимодействии образовательной системы с объектом образовательного процесса. В своем исследовании автор не затрагивает область компетенции «знаниевых» работников предприятий, не приводит методик расширения и формализации должностных профилей, являющихся необходимой ступенью создания алгоритмов оценки

профессиональных качеств работников, для последующей обработки в аппаратно-программных комплексах.

Многопараметрическая модель адаптивного управления развитием человеческого капитала работников предприятия [2] учитывает показатели качества человеческого капитала адекватного ценностям, целям и оперативной производственной программе предприятия. Здесь же приведена разработанная методика расчета эффективности программ развития компетентности работников. Внедрение построенной на основе данной модели информационной подсистемы управления персоналом предприятия позволило не только повысить эффективность и качество управления кадрами, но и уменьшило расходование финансовых и временных ресурсов предприятия [2]. Предложенная автором многопараметрическая модель может быть модифицирована для подбора специалистов под временный проект. Однако разработанную информационную подсистему управления персоналом нецелесообразно пытаться использовать как автономный компонент аппаратно-программного комплекса управления человеческими ресурсами, так как в большинстве используемых аппаратно-программных комплексов специальной обработки данных в сфере управления человеческими ресурсами (АПК ЧР) задачи оперативного управления и учета работников во многом уже решены, а добавление предлагаемых аналитических функций потребует коренной перестройки внутренних информационных объектов и будет являться отдельной затратной инженерной задачей.

Аппаратно-программные комплексы специальной обработки данных в сфере управления человеческими ресурсами являются обязательной частью современных корпоративных информационных систем, необходимой для решения оперативных и долгосрочных задач по планированию бизнес-процессов. Взгляд на персонал, как на человеческий капитал, требует автоматизации выполнения аналитических функций по планированию, оценки компетенций и управлению персоналом, поскольку в настоящее время часто наблюдается существенный разрыв между имеющейся функциональностью и новыми бизнес-требованиями. Например, практика продуктивного и безболезненного перемещения внутри предприятия сотрудников, обладающих опытом и знаниями, с целью создания временных (сроком 2–5 лет) коллективов для решения конкретных контрактных задач, диктуемых потребностями общества и/или инновационным развитием про-

изводства, становится сейчас все более актуальной. Новые тенденции требуют создания мультидисциплинарных команд специалистов, обладающих ключевыми компетенциями по широкому спектру направлений [6, 10]. Поскольку во многих случаях «знаниевых» работников целесообразно группировать вокруг инновационных проектов, возникает задача выбора наиболее подходящих работников из числа работающих на предприятии для выполнения конкретного проекта.

Рассмотрим проект, для выполнения которого требуется n компетенций (умений, функций). Запишем множество

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_n), \quad (1)$$

где a_j – потребное количество специалистов j -й компетенции из общего числа n компетенций. Далее положим: N – общее количество «знаниевых» работников на предприятии, из которых делается выбор; α_i – количество умений (компетентности) i -го работника вообще. Она определяет цену работника; β_i – количество умений i -го работника пригодных (применяемых) для выполнения работ по данному проекту.

Тогда отношение

$$\gamma_i = \frac{\beta_i}{\alpha_i} \quad (2)$$

назовем степенью соответствия i -го работника условиям (требованиям) данного проекта. Естественно, чем больше величина γ_i – тем больше данный работник подходит для выполнения проекта. Чем меньше величина γ_i , тем больше приходится платить за ненужные умения i -го специалиста. При своем каждому специалисту предприятия n -й вектор $B_i = (b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{in})$. Элементы вектора B_i выбираются следующим образом.

Если i -й работник умеет выполнять j -ую компетенцию, то $B_{ij} = 1$, в противном случае $B_{ij} = 0$. (3)

Проверим способность предприятия выполнить данный инновационный проект имеющимся набором работников. Очевидно, критерий реализуемости проекта запишется следующим образом:

$$b_j^* = \sum_{i=1}^N b_{ij} \geq a_j. \quad (4)$$

Правомерность критерия (условия) (4) проверяется с помощью матрицы соответствия компетенций имеющихся в наличии работников, задействованных в данном проекте. Строками матрицы являются векторы B_i из нулей и единиц (рис. 1).

1	1	0	...		1
0	1				1
⋮					
1	1	...			0
	b_1^*	b_2^*	b_k^*	b_n^*	

Рис. 1. Матрица соответствия

Сумма элементов каждого столбца равна b_j^* , необходимая для выполнения проекта согласно (4). Если хотя бы одно из условий (4) нарушается – проект невыполним. Далее предполагая, что условие (4) выполняется, ранжируем «знаниевых» работников предприятия по степени соответствия условиям проекта:

$$\gamma_1 > \gamma_2 > \gamma_3 \dots \gamma_n. \quad (5)$$

Исключим из множества A (1) все компетенции, которые может выполнить первый работник (ранг 1). Получим новое множество: $A_1 = (a_{11}, a_{21}, \dots, a_{n1})$. Повторим эту процедуру для работника с рангом 2 (γ_2) и так далее. Так как согласно (4) проект выполним, то на k -м шаге (с рангом работника k) получим $A_k = (0, 0, \dots, 0)$, то есть проект может быть выполнен k «знаниевыми» работниками из N , у которых наиболее высокая степень соответствия условиям данного проекта. Эта процедура ориентирована на уменьшение оплаты компетентности (умений), в которых нет необходимости в данном проекте, при естественном допущении, что цена каждого работника определена спектром задач или умений, которые он может решить или применить.

В комбинаторных задачах обычный способ решения задач – полный перебор, однако в задачах с очень большой размерностью (количество необходимых компетенций n , количество работников N) такой подход вряд ли возможен. При этом аналитическое решение удастся найти редко и для сугубо частных случаев. Основатель теории оптимальных систем Р. Беллман (Richard Bellman) назвал эту ситуацию «проклятием размерности». Вместе с тем предложенный комбинаторный подход позволяет осуществить выбор k подходящих «знаниевых» работников из общего из числа N для выполнения данного проекта и уменьшить сумму затрат на ненужные компетенции «знаниевых» работников предприятия.

Данный подход применим и для более сложных задач. В предложенной здесь процедуре каждый работник оценивается по бинарной системе: «умеет/не умеет». Однако если качество умений у работников разное, то в (4) должны быть введены весовые коэффициенты для более и менее компетентных работников. От этого лишь изменяются элементы матрицы соответствия, однако предложенная процедура полностью сохраняется.

В работах [1, 4] описана методика реализации предложенного подхода в виде встраиваемого компонента АПК ЧР, учитывающая поддержание непрерывности функционирования комплекса при изменении функциональности системы и структуры хранимых данных. Учитывая, что большинство современных АПК ЧР имеют сервис-ориентированную архитектуру (рис. 2), то изменения затронут «центральную» базу данных плюс добавление соответствующих аналитических сервисов. Приложения, реализующие учетные функции, не будут затронуты изменениями. Изменение функциональности приведет к добавлению нового независимого приложения и включения дополнительного веб-сервиса в среду обмена данными. Работоспособность всей системы при этом должна сохраниться. После окончания модернизации желательно проведение реинжиниринга программного обеспечения в целях упрощения системы и удаления из нее всего лишнего.

Разработанная методика модернизации АПК ЧР включает: построение модели данных расширенного профиля должности, построение модели существующей исходной АПК ЧР на основе расширенного профиля должности, построение модели модернизированной АПК ЧР на основе расширенного профиля должности, разработку и реализацию нового функционала АПК ЧР в виде программных модулей в соответствии с моделью модернизированной системы.

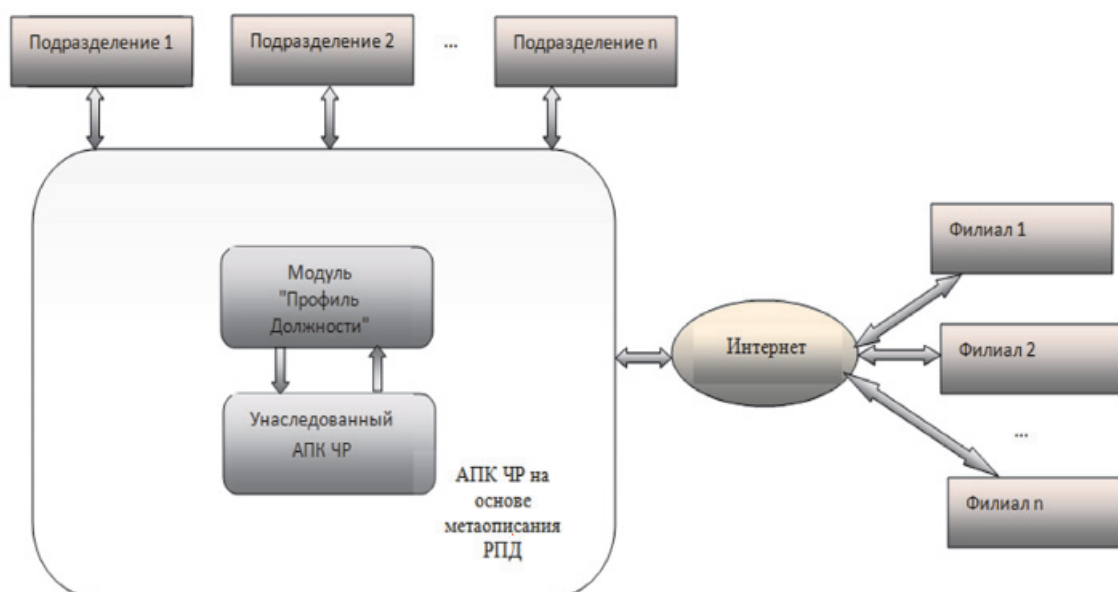


Рис. 2. Типовая схема АПК ЧР

Список литературы

1. Андрианова Е.Г., Буланова Ю.В. Модернизация систем управления персоналом в целях повышения континуальности оценки компетентности персонала на основе расширенного метаописания профиля должности // Современные информационные и коммуникационные технологии для обеспечения комплексной безопасности: сборник тезисов 1-й Международной научно-практической конференции. – М., ноябрь, 2014. – С. 18–19.
2. Балыбердин Ю.А. Многопараметрическая модель адаптивного управления развитием человеческого капитала сотрудников предприятия: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2010. – 16 с.
3. Барбара А.Д. Методы и алгоритмы оценки трудового потенциала инженерно-технических работников в задачах управления персоналом: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новокузнецк, 2014. – 19 с.
4. Буланова Ю.В. Применение когнитивного моделирования для оценки персонала на базе профиля должности // Искусственный интеллект: философия, методология, инновации: труды VII Всероссийской молодежной междисциплинарной конференции. – М., 2013. – С. 10–16.
5. Володина Д.Е. Методика итеративного управления формированием в высшей школе кадрового потенциала науки: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2014. – 20 с.
6. Вольпян Н.С. Европейская система ИКТ-профилей. Методические аспекты создания и использования // Качество. Инновации. Образование. – 2013. – № 6 (97). – С. 51–60.
7. Петунин Я.Ю. Математическое и программное обеспечение проактивных образовательных систем: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2011. – 20 с.
8. Шагиева Ю.Р. Информационная поддержка принятия решений при управлении процессом отбора технического персонала на основе комплексной диагностики: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Уфа, 2013. – 16 с.
9. Martin L., Lafley A.G. RETHINKING THE DECISION FACTORY «Harvard Business Review», October, 2013 Roger, P. 96–105.

References

1. Andrianova E.G., Bulanova Ju.V. Modernizacija sistem upravlenija personalom v celjah povyshenija kontinualnosti ocenki kompetentnosti personala na osnove rasshirenogo

metaopisanija profilja dolzhnosti // Sovremennye informacionnye i kommunikacionnye tehnologii dlja obespechenija kompleksnoj bezopasnosti: sbornik tezisov 1-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. M., nojabr, 2014. pp. 18–19.

2. Balyberdin Ju.A. Mnogoparametricheskaja model adaptivnogo upravlenija razvitiem chelovecheskogo kapitala sotrudnikov predprijatija: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 2010. 16 p.

3. Barbara A.D. Metody i algoritmy ocenki trudovogo potenciala inzhenerno-tehnicheskikh rabotnikov v zadachah upravlenija personalom: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Novokuzneck, 2014. 19 p.

4. Bulanova Ju.V. Primenenie kognitivnogo modelirovanija dlja ocenki personala na baze profilja dolzhnosti // Iskusstvennyj intellekt: filosofija, metodologija, innovacii: trudy VII Vserossijskoj molodezhnoj mezhdisciplinarnoj konferencii. M., 2013. pp. 10–16.

5. Volodina D.E. Metodika iterativnogo upravlenija formirovanijem v vysšej shkole kadrovogo potenciala nauki: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 2014. 20 p.

6. Volpjan N.S. Evropejskaja sistema IKT-profilej. Metodicheskie aspekty sozdanija i ispolzovanija // Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie. 2013. no. 6 (97). pp. 51–60.

7. Petunin Ja.Ju. Matematicheskoe i programmnoe obespechenie proaktivnykh obrazovatelnykh sistem: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. M., 2011. 20 p.

8. Shagieva Ju.R. Informacionnaja podderzhka prinjatija reshenij pri upravlenii processom otbora tehničeskogo personala na osnove kompleksnoj diagnostiki: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Ufa, 2013. 16 p.

9. Martin L., Lafley A.G. RETHINKING THE DECISION FACTORY «Harvard Business Review», October, 2013 Roger, pp. 96–105.

Рецензенты:

Соловьев И.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Информатика и информационные системы», Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники, г. Москва;

Раев В.К., д.т.н., профессор кафедры МОСИТ, Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники, г. Москва.

УДК 62-503.54

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕЗВАЛЬНОГО УСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Антонов И.П., Боченков Б.М.*ФГАОУ «Новосибирский государственный технический университет»,
Новосибирск, e-mail: 888_1@mail.ru*

Настоящая статья посвящена разработке функциональной схемы безвального усилителя рулевого управления, с учетом требований, предъявляемых к усилителям рулевого управления. Представлен обзор существующих усилителей рулевого управления по принципу действия. Показана наиболее целесообразная область применения данной системы. Функциональная схема включает в себя два взаимосвязанных электропривода – электропривод рулевого механизма и электропривод рулевого колеса. Первый электропривод является следящим. Он отслеживает положение рулевого колеса и поворачивает управляемые колеса. Второй электропривод является моментным. Он воспроизводит крутящий момент на рулевом колесе, пропорциональный моменту, действующему со стороны дороги на рулевой механизм. Оба электропривода строятся по системе подчиненного регулирования. Были произведены теоретические расчеты параметров и с помощью цифрового моделирования показана работоспособность данной системы.

Ключевые слова: безвальный усилитель, система подчиненного регулирования, следящий электропривод, моментный электропривод, синхронный электродвигатель магнитоэлектрического возбуждения

DEVELOPMENT OF THE SHAFTLESS POWER STEERING SYSTEM

Antonov I.P., Bochenkov B.M.*Federal State Agency of Education «Novosibirsk State Technical University»,
Novosibirsk, e-mail: 888_1@mail.ru*

The article is dedicated to development of the shaftless power steering function circuit taking into consideration the specified requirements for the power steering. The review of the existent power steering on the principle of operation is presented. The more rational field of use of the system is introduced. The function circuit includes two interconnected electric drives: steering mechanism drive and steering wheel drive. The first drive is serving. It controls position of the steering wheel and turns driven wheels. The second drive is instantaneous. It reproduces rotational power on the steering wheel which is proportional to rotational power effecting on the steering mechanism due to traffic-bearing surface. Both drives are based on the system of the subordinate regulations. Theoretical calculations of the data were cleared and with the help of digital modeling the working capacity of the system were demonstrated.

Keywords: shaftless power steering, subordinate regulation system, serving drive, instantaneous drive, synchronous motor of magnetoelectric activation

В настоящее время для обеспечения комфортных и безопасных условий управления транспортными средствами используют различные усилители рулевого управления. Эти усилители позволяют, помимо всего прочего, снизить усилие прилагаемое к рулевому колесу, сохранить управление над автомобилем в критической ситуации (разрыв управляемого колеса или повреждение подвески), обеспечивают различную чувствительность рулевого механизма к изменению углового положения рулевого колеса, также обеспечивают самовозврат рулевого колеса при снятии момента на рулевом колесе [1].

Усилители по принципу действия делят на:

1. Пневматические.
2. Гидравлические.
3. Электрогидравлические.
4. Гидрообъемные.
5. Электромеханические.

Наиболее широкое распространение получили электромеханические усилители рулевого управления (ЭМУР) ввиду их высокой надеж-

ности, простоте конструкции, а следовательно, неприхотливости при эксплуатации и простоте при ремонте и обслуживании. Также ЭМУР позволяет реализовать различные алгоритмы управления и обеспечивает экономии топлива по сравнению с гидроусилителями.

В настоящее время большинство автомобилестроительных фирм работают над безвальными усилителями рулевого управления. Под термином «безвальный» понимается такая система, которая не имеет механической связи между рулевым колесом и рулевым механизмом, так называемое «управление по проводам».

Преимущества такой системы очевидны:

1. При использовании данной системы руль может находиться в кабине где угодно, да и кабина может находиться где угодно.

2. Данная система может управляться не только непосредственно водителем, но и совместно с другими электронными системами автомобиля, в том числе бортовым компьютером.

3. Безвальное рулевое управление более компактное и занимает меньше пространства, чем традиционный вальный усилитель со всеми валами и шарнирами.

4. Так как в данной системе меньше механических деталей, следовательно, ремонт и обслуживание проще и дешевле.

Разработки проводных систем рулевого управления ведутся многими отечественными и зарубежными фирмами, работающими в области автотроники. Однако серийно выпускаемых образцов в настоящее время не существует, также отсутствуют и публикации, раскрывающие принцип построения и состав разрабатываемых систем.

Основными требованиями, предъявляемыми к усилителям рулевого управления, являются обеспечение высокой надежности и пропорциональности вращающих моментов на рулевом колесе и рулевом механизме. Учитывая эти требования, разработана функциональная схема системы безвального усилителя рулевого управления (СБУРУ), представленная на рис. 1.

Система включает в себя два взаимосвязанных электропривода – электропривод рулевого механизма (ЭПРМ) и электропривод рулевого колеса (ЭПРК). Первый электропривод является следящим. Он отслеживает изменение положения рулевого колеса и поворачивает управляемые колеса. То есть входным сигналом для него является сигнал с датчика положения рулевого колеса, а в качестве сигнала обратной связи используется сигнал с датчика положения рулевого механизма. В процессе эксплуатации возникает сигнал рассогласования, который обрабатывается исполнительным электродвигателем, до тех пор

пока не станет равным нулю. Второй электропривод является моментным. Он воспроизводит крутящий момент на рулевом колесе, пропорциональный моменту, действующему со стороны дороги на рулевой механизм. Таким образом, обеспечивается обратная связь для водителя – так называемое «чувство дороги». Входным сигналом для ЭПРК является сигнал с датчика момента рулевого механизма, а сигнал обратной связи формируется датчиком момента рулевого колеса. Принцип работы аналогичен ЭПРМ. В качестве исполнительных электродвигателей используются синхронные электродвигатели магнитоэлектрического возбуждения, которые управляются системой векторного управления [2]. Таким образом система состоит из двух контуров, это контур регулирования положения (КРП) и контур регулирования момента (КРМ). Рассмотрим их в отдельности.

Структурные схемы КРП и КРМ представлены на рис. 2 и 3 соответственно.

Оба электропривода строятся как системы подчиненного регулирования (СПР) [3, 5]. ЭПРМ включает в себя контуры регулирования тока, скорости и положения. ЭПРК состоит из двух контуров – контура тока и контура момента. К обоим СПР предъявляются особые требования по быстродействию, поэтому использование стандартных настроек и типовых регуляторов в данном случае нежелательно. С этой целью синтезированы быстродействующие регуляторы релейного типа [4]. Далее методом цифрового моделирования в программном пакете MatLab 2011R получены графики переходных процессов взаимосвязанной работы ЭПРМ и ЭПРК, которые изображены на рис. 4 и 5 соответственно.

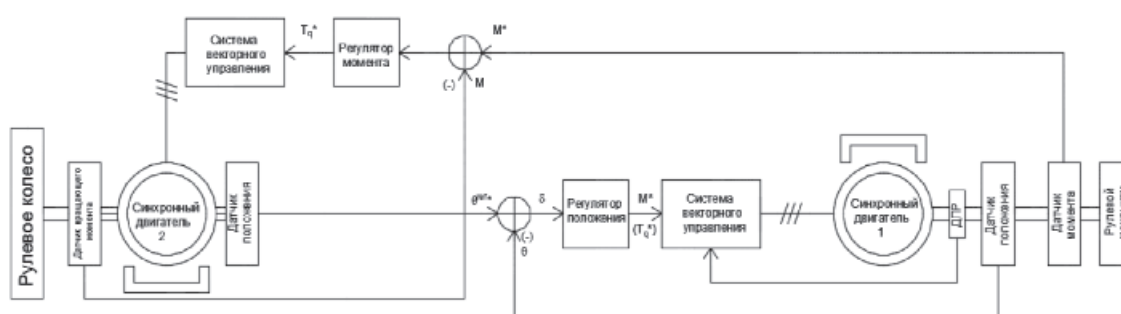


Рис. 1. Функциональная схема СБУРУ

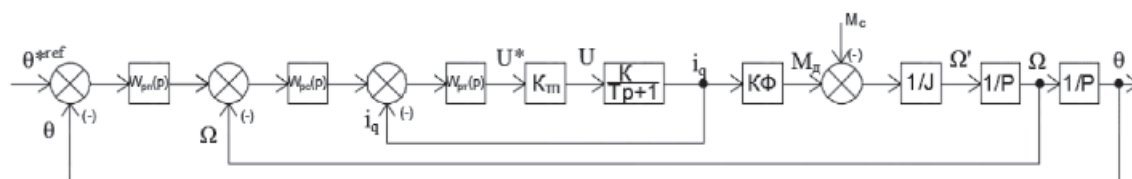


Рис. 2. Структурная схема КРП

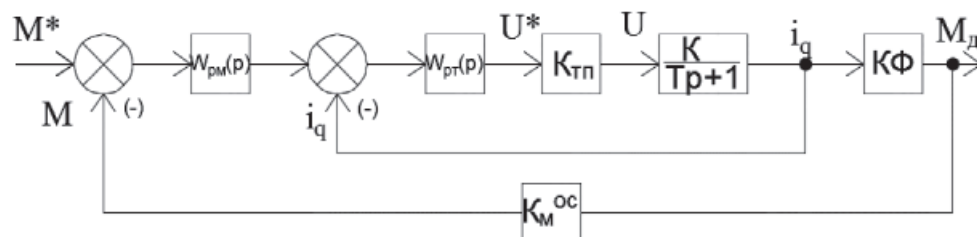


Рис. 3. Структурная схема КРМ

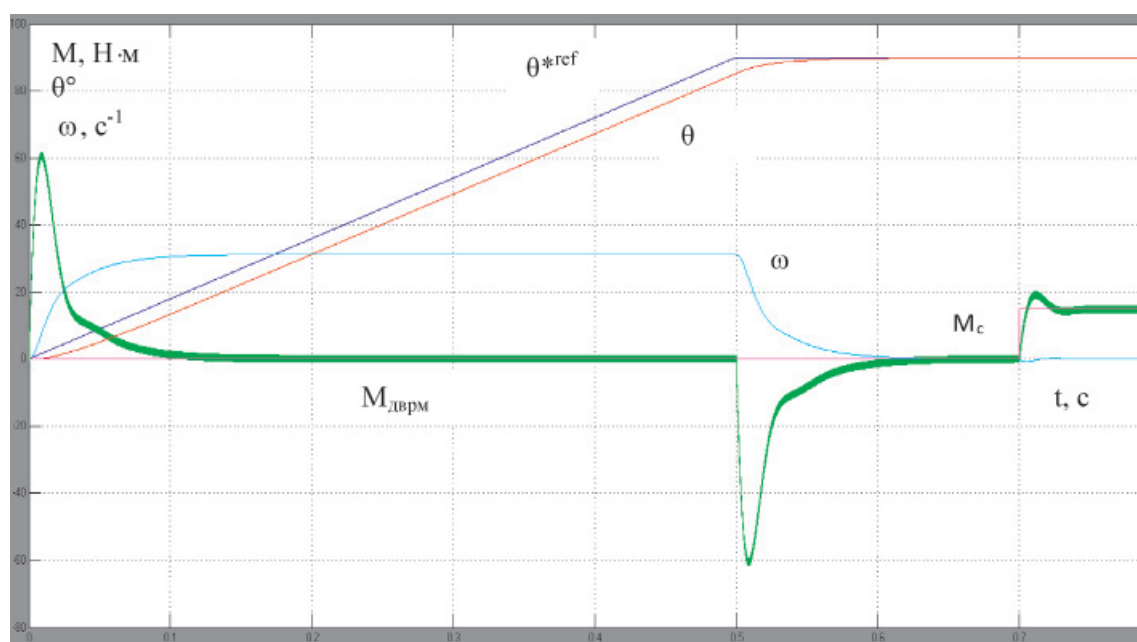


Рис. 4. Графики переходных процессов ЭПРМ

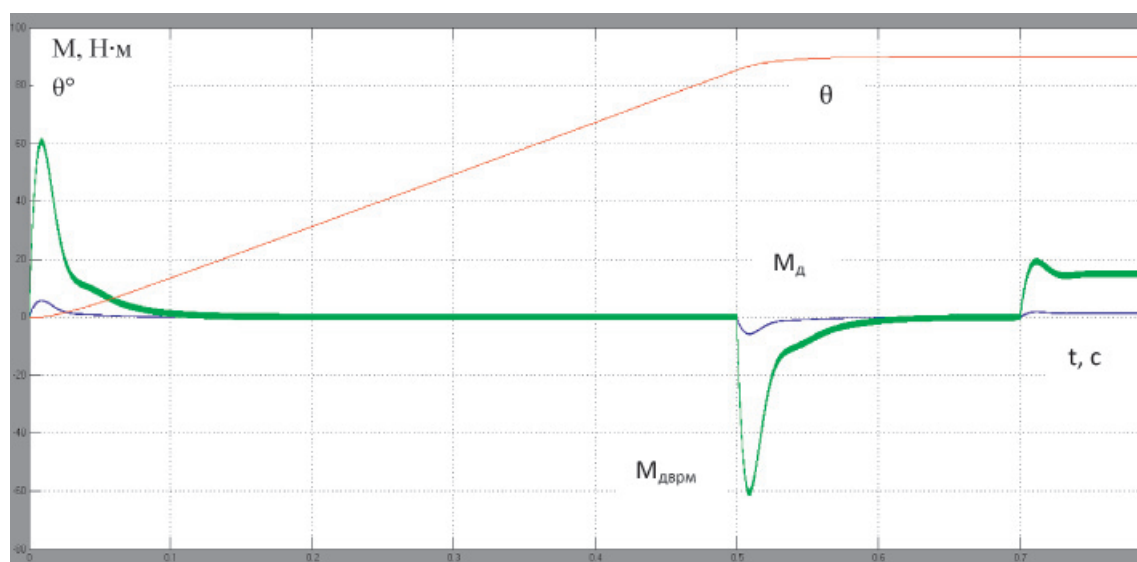


Рис. 5. Графики переходных процессов ЭПРК

На рисунках рулевое колесо поворачивается на определенный угол с максимальным темпом. Система обрабатывает данное

задающее воздействие. В момент времени 0,7 [с] брошен момент сопротивления (колесо наехало на камень или упёрлось

в препятствие). Как видно из рис. 5, момент двигателя рулевого механизма воспроизводится электродвигателем рулевого колеса только пропорционально уменьшенный, обеспечивая обратную связь для водителя.

Наиболее целесообразной областью применения данных усилителей рулевого управления является военная техника, многоосевая спецтехника, сельскохозяйственная техника и большегрузные карьерные самосвалы.

В заключение необходимо отметить, что именно мехатронный подход в решении данного вопроса может удовлетворить те жесткие требования, которые предъявляются к усилителям рулевого управления.

Список литературы

1. Антонов И.П. Разработка системы управления безвального усилителя рулевого управления / науч. рук. Б.М. Боченков // Наука. Технологии. Инновации: материалы Всерос. науч. конф. молодых ученых, Новосибирск, 02–06 декаб. 2014 г.: в 11 ч. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – Ч. 6. – С. 24–25. – 70 экз. – ISBN 978-5-7782-2556-5.
2. Боченков Б.М. Бесконтактные двухзонные электроприводы с синхронными двигателями магнитоэлектрического возбуждения для металлорежущих станков: дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 1998. – 174 с.
3. Панкратов В.В. Системы управления электроприводами часть 1: учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 200 с.
4. Симаков Г.М. Системы автоматического управления электроприводов металлорежущих станков: учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 300 с.

5. Шрейнер Р.Т. Системы подчиненного регулирования электроприводов: учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2008. – 279 с.

References

1. Antonov I.P. Razrabotka sistemy upravlenija bezvalnogo usilitelja rulevogo upravlenija / nauch. ruk. B.M. Bochenkov // Nauka. Tehnologii. Innovacii: materialy Vseros. nauch. konf. molodyh uchenyh, Novosibirsk, 02–06 dekab. 2014 g.: v 11 ch. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2014. Ch. 6. S. 24–25. 70 jezk. ISBN 978-5-7782-2556-5.
2. Bochenkov B.M. Beskontaktnye dvuhzonnye jelektroprivody s sinhronnymi dvigateljami magnitojelektricheskogo vzbuzhdenija dlja metallovezhushhih stankov: dis. ... kand. tehn. nauk. Novosibirsk, 1998. 174 p.
3. Pankratov V.V. Sistemy upravlenija jelektroprivodami chast 1: ucheb. posobie. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2005. 200 p.
4. Simakov G.M. Sistemy avtomaticheskogo upravlenija jelektroprivodov metallovezhushhih stankov: ucheb. posobie. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2007. 300 p.
5. Shrejner R.T. Sistemy podchinennogo regulirovanija jelektroprivodov: ucheb. posobie. Ekaterinburg: Izd-vo GOU VPO «Ros. gos. prof.-ped. un-t», 2008. 279 p.

Рецензенты:

Брованов С.В., д.т.н., доцент, проректор по учебной работе, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск;

Щуров Н.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой электротехнических комплексов, декан факультета мехатроники и автоматизации, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ

Берестнева Е.В.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: berestneva_l@mail.ru

Ряд социальных и юридических факторов, действующих в настоящее время в России, как правило, не позволяет лицам, имеющим диплом бакалавра, получить достойную работу в бизнесе и на государственной службе в различных сферах деятельности. Поэтому студенты, получившие диплом бакалавра, стараются продолжить специальную подготовку в магистратуре. Следует отметить, что если еще несколько лет назад в магистратуру поступали в основном студенты, планирующие в дальнейшем поступление в аспирантуру, то в настоящий момент основным мотивом поступления в магистратуру является то, что диплом бакалавра на сегодняшний день большинством российских работодателей не воспринимается как диплом о высшем образовании. Однако даже после окончания магистратуры для успешной работы на производстве, обучения в аспирантуре и дальнейшей работы на «технических» кафедрах требуется инженерный опыт и знания. В статье представлена технология оценки потенциала выпускников бакалавриата, которая может быть использована как для решения задач профориентации выпускников бакалавриата, так и задач конкурсного отбора в магистратуру.

Ключевые слова: информационные системы, исследовательский потенциал, магистратура

INFORMATION TECHNOLOGY EVALUATION OF POTENTIAL STUDENTS

Berestneva E.V.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: berestneva_l@mail.ru

A number of social and legal factors, currently in force in Russia, as a rule, does not allow persons with a bachelor's degree, get a decent job in business and in public service in various fields of activity. Therefore, the students received a bachelor's degree to continue to try trained in the magistracy. It should be noted that if a few years ago in the Masters came mostly students, are planned in the future graduate school, then at the moment the main motive for admission to the Master's degree is a bachelor's degree that today the majority of Russian employers are not perceived as a postgraduate education. However, even after the end of the Magistracy for successful work in the production, post-graduate studies and further work on «technical» departments require engineering expertise and knowledge. The article presents the technology capacity assessment bachelor graduates, which can be used for solving problems of professional orientation of graduates of undergraduate and objectives of competitive selection of the magistracy.

Keywords: information technology, research capacity, magistracy

В 2010 году были внесены изменения в федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. Так, в соответствии с пунктом 5.2.7 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 г. № 337 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 21, ст. 2603; № 26, ст. 3350; 2011, № 14, ст. 1935), пунктом 7 Правил разработки и утверждения федеральных государственных образовательных стандартов, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. № 142 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, № 9, ст. 1110) утверждены изменения, которые вносятся в федеральные государственные образовательные стандарты высшего професси-

онального образования по направлениям подготовки, подтверждаемого присвоением лицам квалификации (степени) «магистр» и наряду с квалификацией (степенью) «магистр» присваивается специальное звание «магистр-инженер».

Магистр-инженер – это специалист с творческим подходом к работе, он должен быть именно магистром и обучаться не менее шести лет, а может, и больше. Ему совсем необязательно становиться ученым-исследователем: лишь 10% магистров продолжают свою научную карьеру. Таким образом, магистерские программы должны быть также ориентированы и на нужды работодателей.

В необходимости адаптировать образование к существующим запросам рынка труда можно выделить еще одну важную тенденцию, имеющую непосредственное отношение к профориентации: все более

важным в современных условиях труда становятся не знания человека (которые устаиваются все быстрее и быстрее), а его потенциал и способность обучаться. Именно за потенциалом и «охотится» большинство работодателей, устремивших свое внимание на современных студентов. Важным становится компетентный подход к оценке молодых специалистов. Данный подход позволяет определить потенциал человека, направленность данного потенциала, наиболее выраженные компетенции и сферу их наиболее эффективного трудового приложения. Оптимальность данного подхода оправдывается также тем, что выпускников трудно оценивать по профессиональному опыту работы (так как не у всех он есть), поэтому единственное, в чем может быть их реальная ценность, – это потенциал. И именно потенциал является наиболее интересным для современных работодателей.

Для успешного обучения в магистратуре, наряду с осознанным выбором профиля магистерской подготовки, важна потенциальная готовность студента к исследовательской деятельности [1, 8].

Для того чтобы успешно решать исследовательские задачи, необходимо обладать определенным внутренним ресурсом – мотивацией и способностями. Перед кандидатами в магистратуру стоят два основных вопроса [3, 8]:

1. Обладают ли поступающие в магистратуру не только специальными научными знаниями и умениями, но и необходимым психологическим ресурсом, чтобы быть успешными исследователями или инициировать новации в профессиональной деятельности?

2. Какова мера его реализации, и прежде всего – у магистрантов, которых в рамках перехода всех российских вузов на многоуровневую систему профессионального образования целенаправленно начинают готовить к исследовательской деятельности?

Процесс реформирования системы подготовки научных кадров характеризуется важностью ответов на данные вопросы, поскольку магистранты мотивированы не только познавательной потребностью и интересом к научной работе.

Понятие «исследовательский потенциал» (ИП) введено в [3] Н.В. Бордовской и С.В. Костроминой и является для педагогической науки и практики новым. Общепринятого определения данного понятия на сегодня нет. Исследовательский потенциал студентов понимается нами как интегральная характеристика внутренних и приобретенных в процессе образования ресурсов студента, достаточных для овладения им

требованиями к исследовательской деятельности и ее успешного самостоятельного осуществления [4, 5, 8]. Для изучения потенциальной готовности студентов к самостоятельной исследовательской деятельности использовалась авторская методика «НИП» (Н.В. Бордовская, С.Н. Костромина, С.И. Розум, Н.Л. Москвичева, Н.Н. Искра).

Анализ результатов данного экспериментального исследования позволил авторам [3, 5, 8] сделать следующий вывод о том, что магистранты на достаточно высоком уровне справляются с обязательными видами научно-исследовательской деятельности, предусмотренными стандартом и учебным планом (написание курсовых, дипломных работ, работа над магистерской диссертацией). Однако дальше этого большинство по каким-то причинам не идут, т.е. не участвуют в научных конференциях, научно-исследовательских проектах, не имеют научных публикаций. Фактически полученный результат обостряет проблему отбора в магистратуру, который сейчас базируется исключительно на «знаниевой» парадигме.

Таким образом, с высокой степенью вероятности можно говорить о зависимости уровня реализации исследовательского потенциала магистрантов от их отношения к времени (временной перспективы), эмоциональности (уровня напряженности, неудовлетворенности), оригинальности (уникальности выдвигаемых идей), ощущения самооценности. Каждая из этих характеристик важна для обеспечения высокого уровня включенности в научный поиск и продуктивности донесения полученных результатов до научного сообщества.

Оценка уровня исследовательского потенциала во взаимосвязи с уровнем образования позволила выявить неоднородность развития компонентов исследовательского потенциала на разных ступенях обучения.

Методы оценки потенциала

Под профессиональным потенциалом понимается уровень овладения студентом профессиональными компетенциями. Определим профессиональную компетенцию как знания, умения, навыки и личные способности, необходимые для решения рабочих задач и для получения необходимых результатов работы. В связи с повсеместным применением компетентного подхода в образовательных программах для всех направлений магистерской подготовки имеется перечень профессиональных компетенций, которыми студент должен овладеть в процессе обучения.

Личностный потенциал кандидата в магистратуру определяется наличием

у него профессионально значимых личностных качеств для выбранного направления магистерской подготовки. В качестве инструментария оценки личностного потенциала могут быть использованы результаты психологического тестирования, экспертная оценка и самооценка.

Исследовательский потенциал студентов понимается как интегральная характеристика внутренних и приобретенных в процессе образования ресурсов студента, достаточных для овладения им требованиями к исследовательской деятельности и ее успешного самостоятельного осуществления.

Для оценки исследовательского потенциала могут быть использованы специальные методики (Н.В. Бордовская и С.Н. Костромина), показатели научной активности (участие в конференциях и конкурсах НИРС, научные публикации, участие в реальных научных проектах), тесты когнитивных способностей, экспертное оценивание и самооценка [2, 3, 6, 7].

Технология оценки потенциала представлена на рисунке в виде схемы.

Таким образом, основными методами, используемыми для оценки потенциала, являются психологическое тестирование, экспертное оценивание и анкетирование. В зависимости от направленности образовательной траектории, в научную или инженерную сферу, необходимо уделить внимание соответствующим позициям.

С помощью данных технологий могут быть измерены отдельные характеристики профессионального, личностного и иссле-

довательского потенциала. Однако возникает проблема формирования обобщенной оценки потенциала. Для формирования обобщенной оценки потенциала был выбран метод голосования, подробно изложенный в [5].

Пусть для каждого класса $c \in Y$ построено множество логических закономерностей (правил), специализирующихся на различении объектов данного класса:

$$R_c = \{ \varphi'_c : X \rightarrow \{0,1\} \mid t=1,...,T_c \}.$$

Считается, что если $\varphi'_c(x) = 1$, то правило φ'_c относит объект $x \in X$ к классу c . Если же $\varphi'_c(x) = 0$, что правило φ'_c воздерживается от классификации объекта x .

Алгоритм простого голосования подсчитывает долю правил в наборах R_c , относящих объект x к каждому из классов:

$$\Gamma_c(x) = \frac{1}{T_c} \sum_{t=1}^{T_c} \varphi'_c(x), \quad c \in Y$$

и относит объект x к тому классу, за который подана наибольшая доля голосов: $a(x) = \arg \max \Gamma_c(x)$.

Если максимум достигается одновременно на нескольких классах, выбирается тот, для которого цена ошибки меньше.

Нормирующий множитель $\frac{1}{T_c}$ вводится

для того, чтобы наборы с большим числом правил не перетягивали объекты в свой класс.



Методы оценки потенциала студентов

Алгоритм взвешенного голосования действует более тонко, учитывая, что правила могут иметь различную ценность. Каждому правилу Φ'_c приписывается неотрицательный вес α'_c , и при голосовании берется взвешенная сумма голосов:

$$\Gamma_c(x) = \sum_{i=1}^{T_c} \alpha'_c \Phi'_c(x), \quad \alpha'_c \geq 0.$$

Веса принято нормировать на единицу: $\sum_{i=1}^{T_c} \alpha'_c = 1$, для всех $c \in Y$. Поэтому функцию $\Gamma_c(x)$ называют также выпуклой комбинацией правил $\Phi'_c, \dots, \Phi'_c$. Очевидно, простое голосование является частичным случаем взвешенного, когда все веса одинаковы и равны $\frac{1}{T_c}$.

В нашем случае в качестве классов рассматриваются направления магистерской подготовки Института кибернетики Томского политехнического университета. Так, например, при определении личностного потенциала используется один и тот же набор личностных качеств, однако для каждого направления вклады этого качества в личностный потенциал (веса α'_c) будут различными. Совместно со специалистами в предметной области была разработана таблица весов определения личностного потенциала для всех направлений магистратуры ИК. Результаты оценки личностного потенциала в дальнейшем используются при формировании заключения о степени соответствия личностных качеств выпускника бакалавриата по направлениям магистерской подготовки Института кибернетики.

Данные для анализа достижений в научной и образовательных сферах могут быть получены из единой информационной среды университета (ЕИС), а для оценки личностных ориентаций и социально-психологических качеств – портала MultiTest [9], а также информационной системы оценки достижений студентов Томского политехнического университета «Flamingo», которая содержит данные о научных и учебных достижениях студентов и формирует рейтинги их научной и учебной активности.

Заключение

Представленная технология дает возможность выявлять студентов, обладающих высоким потенциалом (прежде всего, исследовательским), с момента поступления в вуз и отслеживать их активность на протяжении всего процесса обучения, начиная с бакалавриата и заканчивая аспирантурой, что, несомненно, является актуальным в условиях перехода на трехуровневую образовательную систему подготовки в системе высшего образования.

Список литературы

1. Берестнева Е.В. Основные задачи вузовского этапа профориентации студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.
2. Берестнева О.Г., Марухина О.В. Методы многомерного анализа данных в задачах оценки качества образования // Радиоэлектроника, информатика, управления. – 2002. – № 1. – С. 15–19.
3. Бордовская Н.В., Костромина С.В., Потенциальная и реальная готовность студента к исследованию // Высшее образование в России. – 2010. – С. 125–133.
4. Выбор альтернатив при формировании образовательной траектории бакалавра / О.В. Марухина, Е.Е. Мокина, О.Г. Берестнева // Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования: сборник трудов научно-методической конференции, 26–30 марта 2013 г., Томск. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013.
5. Информационные технологии оценки компетентности IT-специалистов / О.Г. Берестнева, Г.Е. Шевелев, Л.В. Массель, С.В. Бахвалов, Д.О. Щербаков. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 188 с.
6. Марухина О.В., Берестнева О.Г. Анализ и обработка информации в задачах оценивания качества обучения студентов вуза // Известия Томского политехнического университета. – 2004. – Т. 307. – № 4. – С. 136–141.
7. Марухина О.В., Берестнева О.Г. Системный подход к оценке качества высшего образования // Открытое образование. – 2002. – № 3. – С. 38–42.
8. Kostromina S.N. Psychological factors of self-organization academic activity of students // Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives. – 2012. – Vol. 10 (№ 2). – P. 187–196.
9. Zharkova O.S., Berestneva O.G., Moiseenko A.V., Marukhina O.V. Psychological Computer Testing Based on Multitest Portal // World Applied Sciences Journal. – 2013. – № 24. – P. 220–224.

References

1. Berestneva E.V. Osnovnye zadachi vuzovskogo jetapa proforientacii studentov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 6.
2. Berestneva O.G., Maruhina O.V. Metody mnogomernogo analiza dannyh v zadachah ocenki kachestva obrazovanija // Radioelektronika, informatika, upravlinija. 2002. no. 1. pp. 15–19.
3. Bordovskaja N.V., Kostromina S.V., Potencialnaja i realnaja gotovnost studenta k issledovaniju // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2010. pp. 125–133.
4. Vybory alternativ pri formirovanii obrazovatelnoj traektorii bakalavra / O.V. Maruhina, E.E. Mokina, O.G. Berestneva // Urovnevaja podgotovka specialistov: gosudarstvennye i mezhdunarodnye standarty inzhenerного образования: sbornik trudov nauchno-metodicheskoi konferencii, 26–30 marta 2013 g., Tomsk. Tomsk: Izd-vo TPU, 2013.
5. Informacionnye tehnologii ocenki kompetentnosti IT-specialistov / O.G. Berestneva, G.E. Shevelev, L.V. Massel, S.V. Bahvalov, D.O. Shherbakov. Tomsk: Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2012. 188 p.
6. Maruhina O.V., Berestneva O.G. Analiz i obrabotka informacii v zadachah ocenivaniya kachestva obuchenija studentov vuza // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2004. T. 307. no. 4. pp. 136–141.
7. Maruhina O.V., Berestneva O.G. Sistemnyj podhod k ocenke kachestva vysshego obrazovanija // Otkrytoe obrazovanie. 2002. no. 3. pp. 38–42.
8. Kostromina S.N. Psychological factors of self-organization academic activity of students // Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives. 2012. Vol. 10 (no. 2). pp. 187–196.
9. Zharkova O.S., Berestneva O.G., Moiseenko A.V., Marukhina O.V. Psychological Computer Testing Based on Multitest Portal // World Applied Sciences Journal. 2013 no. 24. pp. 220–224.

Рецензенты:

Романенко С.В., д.х.н., зав. кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Фокин В.А., д.т.н., профессор кафедры медицинской и биологической кибернетики, Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск.

УДК 519.876.5:612.143

О ПРОЦЕДУРАХ УСРЕДНЕНИЯ И ИХ ОПТИМИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ АНАЛИЗА СУТОЧНЫХ РИТМОВ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Бутов А.А., Карев М.А., Коваленко А.А., Кононова Г.В.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: contacts@ulsu.ru

В данной работе решается задача об анализе коэффициентов системы поддержания суточного ритма ступенчатого переключения гомеостатических уровней артериального давления. Построение математической модели ведется в терминах точечных процессов телеграфного типа. Результатом такого построения может быть метод усредненного суточного мониторинга артериального давления, являющийся аналогом суточного мониторинга артериального давления, но в более удобной форме в домашних условиях. При построении метода возник вопрос числа измерений артериального давления. Для этого были рассмотрены три формы стохастического представления с последующим выводом и доказательством соответствующих данных формам оптимизационных теорем. В работе анализируется возможность выявления ступенчатых областей гомеостатического притяжения в условиях относительно медленного развития гипертонической (или гипотонической) болезни.

Ключевые слова: артериальное давление, циркадный ритм, суточный мониторинг, семимартингал

ABOUT AVERAGING PROCEDURES AND OPTIMIZATION IN THE PROCESS OF AN ANALYSIS OF CIRCADIAN RHYTHMS OF BLOOD PRESSURE

Butov A.A., Karev M.A., Kovalenko A.A., Kononova G.V.

Federal public budgetary educational institution of higher education Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: contacts@ulsu.ru

A task about a ratio analysis of a system of support a circadian rhythm step-by-step switching of homeostatic levels blood pressure was solving in this article. Construction of mathematical models was conducted in terms of the point processes of a telegraphic type. The result of such a construction can be the method of an averaged 24-hour monitoring of blood pressure, which is an analogue of a 24-hour monitoring of blood pressure, but in more convenient form. A question of blood pressure measurements was arisen during the construction. Three forms of stochastic performances was analyzed for this and optimizing theorems were proved correspond to these forms. In the task was analyzed the possibility of identifying stage areas of a homeostatic attraction in the relatively of slowly progress of hypertension (or hypotension) disease.

Keywords: blood pressure, circadian rhythm, averaged 24-hour monitoring, semimartingal

В настоящей работе в идеализированной (и приведенной) форме рассматривается задача об анализе коэффициентов (или параметров) простой системы поддержания циркадного ритма ступенчатого «переключения» гомеостатических уровней систолического АД (артериального давления). Отметим, что процедура анализа параметров диастолического давления аналогична. Такой анализ параметров может быть полезен при построении усредненного суточного мониторинга артериального давления [3]. Примем в настоящей работе нормировки переменных, не искажающие сути и выводов работы (например, одни сутки при измерении будем полагать равными 1, а не 24 часам и т.п.).

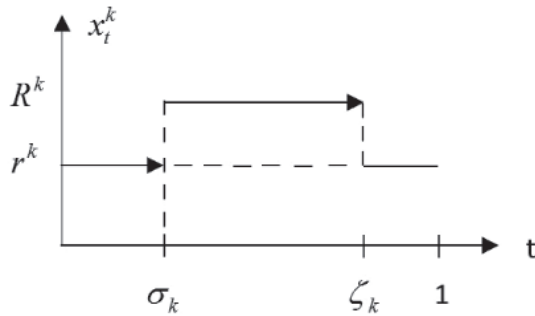
Формальная математическая модель рассматриваемых процессов, явлений и задач оптимизации представляет собой следующее.

Пусть $B = (\Omega, F, F = (F_t)_{t \geq 0}, P)$ – стохастический базис [1]. На базисе B предполагаются заданными два множества моментов остановки «переключения» уровней гомеостатического «притяжения» АД человека:

$\{\bar{\sigma}_k; k=1,2,\dots\}, \{\bar{\zeta}_k; k=1,2,\dots\}$ с естественными ограничениями $k-1 \leq \bar{\sigma}_k < k, \bar{\sigma}_k < \bar{\zeta}_k \leq k, k < \infty$. Соответствующие уровни представляют собой наборы случайных величин $\{\bar{r}_k; k=1,2,\dots\}, \{\bar{R}_k; k=1,2,\dots\}$ с устойчивыми (и неизвестными, оцениваемыми в работе) средними значениями r и R соответственно ($r < R$).

В настоящей работе анализируется процедура усреднения, представляющая собой «наложение» результатов измерений [3]. Этой процедуре можно приближенно сопоставить стохастическую модель со временем наблюдения $t \in [0, 1]$ и множествами независимыми наблюдениями с номерами $k = 1, 2, \dots$. Приближение (и допущение) заключается в том, что наблюдаемые процессы и случайные величины, участвующие в «формировании» параметров, полагаются независимыми. Это допущение уместно для моделирования стохастических и динамических процессов измерения АД в условиях отсутствия долговременных патологических явлений и т.п.

Таким образом, в модели циркадно-го «наложения» процессов на стохастическом базисе $B = (\Omega, F, F = (F_t)_{t \in [0,1]}, P)$ при $t \in [0, 1]$ (т.е. в течение суток) рассматриваются ступенчатые процессы изменения областей гомеостатического притяжения АД $x^k = (x_t^k)_{0 \leq t \leq 1}$ при $k = 1, 2, \dots$, представленные на рисунке.



Изменения суточных значений ступенчатого процесса гомеостатических уровней «притяжения» АД

Для процессов $\{x^k; k \geq 1\}$ допустимы следующие три формы стохастического представления, хотя и являющиеся эквивалентными, но позволяющие различные методы стохастического анализа:

$$x_t^k = r^k + (R^k - r^k) \cdot I\{t \in [\sigma_k, \zeta_k]\}; \quad (1)$$

$$x_t^k = r^k + (R^k - r^k) \cdot A_t^k - (R^k - r^k) \cdot B_t^k; \quad (2)$$

$$x_t^k = r^k + \int_0^t (R^k - x_{s-}^k) dA_s^k + \int_0^t (r^k - x_{s-}^k) dB_s^k, \quad (3)$$

где $I\{\cdot\}$ – индикаторная функция ($I\{true\} = 1$, $I\{false\} = 0$). При этом для всех форм представления выполнены неравенства (в которых в первом приближении случайные величины $\{\sigma_k; k \geq 1\}$ полагаются одинаково распределенными и независимыми, также как и $\{\zeta_k; k \geq 1\}$):

$$0 \leq \sigma_k < 1; \sigma_k < \zeta_k \leq 1; \quad (4)$$

$$0 < r^k < R^k < \infty \quad (5)$$

и определены обозначения для процессов с одним скачком $A^k = (A_t^k)_{0 \leq t \leq 1}$ и $B^k = (B_t^k)_{0 \leq t \leq 1}$ при всех $k = 1, 2, \dots$

$$A_t^k = I\{\sigma_k \leq t\}; \quad B_t^k = I\{\zeta_k \leq t\}. \quad (6)$$

В работе анализируется возможность выявления ступенчатых областей гомеостатического притяжения в условиях относительно медленного развития гипертонической (или гипотонической) болезни. Такое медленное развитие до настоящего времени

в медицинской практике рассматривается не как патологическое, а в качестве компенсаторного, характерного для возрастных изменений, связанных с метаболическими требованиями поддержания транспорта кислорода и веществ, подвергающихся окислению при возрастном падении качества самой транспортной системы (системы кровоснабжения, системы пептидного переноса, карнитинового липидного переноса, системы поддержания гормонов щитовидной железы, инсулинового регулирования, гормонов роста при липидном обмене, системы клеточных рецепторов и т.д.). Это допущение в линейном приближении изменений (вне случаев злокачественного развития патологий в изменении АД) очевидно имеет вид

$$R^k = R + \alpha k + \xi_k; \quad r^k = r + \beta k + \eta_k, \quad (7)$$

где R и r – оцениваемые параметры, а величины $k(k = 1, 2, \dots)$ представляют собой номер дня (измерения). Случайные величины α и β определены на базисе B , так же, как и последовательности случайных величин $\{\xi_k; k \geq 1\}$ и $\{\eta_k; k \geq 1\}$. При отсутствии априорных сведений о группе наблюдаемых пациентов естественными являются предположения

$$E\alpha = E\beta = 0; \quad (8)$$

$$E\xi_k = E\eta_k = 0. \quad (9)$$

Заметим, что значения α (или β) представляют собой «скорость» развития компенсаторной, не патологической гипертонии (или гипотонии). Следовательно, для этих случайных величин можно допустить популяционное ограничение

$$E\alpha^2 = d^2; \quad E\beta^2 = d^2, \quad (10)$$

где величина среднеквадратичного отклонения d имеет значение порядка $3 \cdot 10^{-3}$, что соответствует изменениям на уровне 30 мм рт.ст. за 30 лет. Случайные величины ξ_k и η_k (полагаемые в первом приближении одинаково распределенными с нормальным распределением $N(0, D^2)$) имеют среднеквадратичное отклонение для здоровых людей D при всех $k \geq 1$, и

$$E\xi_k^2 = D^2; \quad E\eta_k^2 = D^2, \quad (11)$$

и D имеет величину порядка 10 мм рт.ст., что соответствует $D^2 \approx 10^2$.

Заметим, что форма (1) представления процессов x^k является удобной при анализе оценок, построенных на основе измерений в моменты времени $\tau(k) \in (0, 1)$, $k \geq 1$ такие, что при оценивании полагается известным – выполняется ли

$$\tau(k) \in [\sigma_k, \zeta_k] \quad (12)$$

или $\tau(k) \notin [\sigma_k, \zeta_k]$,

$$\text{т.е.} \quad \tau(k) \in [0, \sigma_k) \cup [\zeta_k, 1], \quad (13)$$

что эквивалентно дихотомии

$$P\{\tau(k) \in [\sigma_k, \zeta_k)\} = 1$$

$$\text{или} \quad P\{\tau(k) \notin [\sigma_k, \zeta_k)\} = 0. \quad (14)$$

Форма представления процессов (2), записанная в виде решения уравнения телеграфного сигнала (3), является удобной для анализа распределений случайных величин $\{\sigma_k; k = 1, 2, \dots\}$ и $\{\zeta_k; k = 1, 2, \dots\}$ при априорной информации о значениях $\alpha = \alpha(\omega)$ и $\beta = \beta(\omega)$, $\omega \in \Omega$.

Рассмотрим представление (1) на стохастическом базисе B в предположениях (14). Также дополнительно допустим, что при малых k выполнено упрощающее, но не ограничивающее общности предлагаемого к рассмотрению метода допущение

$$\alpha = \beta. \quad (15)$$

Рассмотрим очевидную оценку уровня r (для R это осуществляется аналогично выбором соответствующих $\tau(k) \in [\sigma_k, \zeta_k)$, $k \geq 1$) по $N \geq 1$ наблюдениям:

$$\hat{r}^{(N)} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N x_{\tau(k)}. \quad (16)$$

Представим квадратическую ошибку рассматриваемого, заведомо смещенного оценивания в виде

$$\Phi(N) = E(\hat{r}^{(N)} - r). \quad (17)$$

Теорема 1. В предположениях схемы (1) существует число N^* , являющееся решением задачи оптимизации

$$\Phi(N) \rightarrow \min_{N \in N}. \quad (18)$$

При этом $N^* \in [[x^*], [x^*] + 1)$, где $[\cdot]$ – целая часть числа, а x^* является решением уравнения

$$x^3 + x = 2 \left(\frac{D}{d} \right)^2. \quad (19)$$

Доказательство. Как следует из (7),

$$\hat{r}^{(N)} = r + \frac{1}{\sqrt{N}} \left(\frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=1}^N \eta_k \right) + \beta \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N k. \quad (20)$$

Отсюда, с учетом (10) и (11), получаем, что

$$\Phi(N) = \frac{D^2}{N} + \frac{d^2}{4} (N+1)^2.$$

Следовательно,

$$\Phi(x) = D^2/x + (d^2/4)(x+1)^2$$

имеет экстремум (минимум) в точке $\Phi'(x) = 0$, т.е. при

$$-\frac{D^2}{x^2} + \left(\frac{d^2}{2} \right) (x+1) = 0, \quad (21)$$

что и приводит к уравнению (19).

З а м е ч а н и е. При рассматриваемых значениях D и d величина N^* оказывается приближенно не превосходящей 270, т.е. не более 9 месяцев.

Анализ представления (1) на стохастическом базисе B в предположениях (14), но без управляемого выбора моментов $\tau(k)$ приводит в предположениях (15) к очевидному результату для функционала потерь

$$\tilde{\Phi}(N, K) = E(\hat{r}^{(N)} - r) + E(\hat{R}^K - R) \quad (22)$$

для

$$\begin{aligned} N &= \sum_{j \geq 1}^{N+K} I\{\tau(k) \in [\sigma_k, \zeta_k)\}; \\ K &= \sum_{j \geq 1}^{N+K} I\{\tau(k) \notin [\sigma_k, \zeta_k)\}. \end{aligned} \quad (23)$$

Теорема 2. Существуют целые числа N^* и K^* такие, что решают задачу оптимизации

$$\tilde{\Phi}(N, K) \rightarrow \min_{N \in N, K \in N}. \quad (24)$$

При этом $N^* \in [[x^*], [x^*] + 1)$, где x^* – решение (19).

В случае если (15) не выполняется, а вместо (11) имеет место

$$E\xi_k^2 = D_\xi^2; \quad E\eta_k = D_\eta^2, \quad (25)$$

а вместо (10) выполняется

$$E\alpha^2 = d_\alpha^2; \quad E\beta^2 = d_\beta^2, \quad (26)$$

то

$$\begin{aligned} N^* &\in [[x^*], [x^*] + 1); \\ K^* &\in [[y^*], [y^*] + 1), \end{aligned} \quad (27)$$

где

$$\begin{aligned} (x^*)^3 + x^* &= 2 \left(\frac{D_\beta}{d_\eta} \right)^2; \\ (y^*)^3 + y^* &= 2 \left(\frac{D_\alpha}{d_\xi} \right)^2. \end{aligned} \quad (28)$$

Доказательство настоящей теоремы является очевидным обобщением доказательства Теоремы 1 при обозначениях (25) и (26) для неуправляемых (но определенных на интервалах $[\sigma, \zeta)$) наблюдений в моменты $\{\tau(k), k \geq 1\}$ с обозначениями (23).

Рассмотрим задачу в предположениях постановки (2) с семимартингальной формой представления (3). Предположим в качестве упрощающего (начального) предположения при $k = 1, 2, \dots$

$$r^k \equiv r, (\beta \equiv 0); R^k \equiv R, (\alpha \equiv 0). \quad (29)$$

Также предположим, что наблюдаемость событий $\{\tau(k) \in [\sigma_k, \zeta_k]\}$ и $\{\tau(k) \notin [\sigma_k, \zeta_k]\}$ с течением времени падает, что проявляется в очевидном росте дисперсии мартингальных частей при $k \rightarrow \infty$ точечных пуассоновских процессов A^k и B^k , $k \geq 1$, в их разложении Дуба – Мейера

$$\tilde{A}_t^k = \tilde{B}_t^k = \lambda \cdot f(k) \cdot t. \quad (30)$$

В такой постановке объяснимым является решение задачи оптимизации с функционалом потерь

$$\bar{\Phi}(N) = E \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\xi_i + \eta_i) + E[x^k, x^k]_1 \right)^2; \quad (31)$$

$$\bar{\Phi}(N) \rightarrow \min_{N \in \mathbb{N}}. \quad (32)$$

Тогда в условиях предположения линейизуемости с положительным коэффициентом $a > 0$ (т.е. допустимости линейной аппроксимации) функции посуточной зависимости частоты измерений АД (что является естественным предположением об интенсификации наблюдений при развитии гипертонической или гипотонической болезни) выполняется инфинитезимальное соотношение

$$f(k) = a \cdot k + o(k), \quad a > 0. \quad (33)$$

Это соотношение позволяет сформулировать следующую теорему, завершающую цикл случаев (1)–(3), представленных во введении настоящей работы.

Теорема 3. В предположениях (29)–(32) и при соотношениях (33), а также в естественных допущениях о независимости процессов $\{A^k, B^k; k = 1, 2, \dots\}$ величина N^* , решающая задачу об оптимизации (32), существует, и $N^* \in [[x^*], [x^*] + 1]$, где x^* определяется из соотношения

$$\frac{1}{\lambda a} \cdot \frac{d_\xi^2 + d_\eta^2}{(R+r)^2} = x^3 + \frac{x^2}{2} + \frac{1}{\lambda a} + o(x). \quad (34)$$

Доказательство. Как следует из (30) и интегральных уравнений (3),

$$E[x^k, x^k]_1 = \frac{e^{\lambda f(x)} - 1}{\lambda f(x)} + o(\lambda),$$

что приводит к выражению для $\bar{\Phi}(N)$ вида

$$\begin{aligned} \bar{\Phi}(N) &= \frac{d_\xi^2 + d_\eta^2}{N} + (R+r)^2 \left(\sum_{k=1}^{[x]} \frac{e^{\lambda f(k)} - 1 + o(\lambda^2)}{\lambda f(k)} \right)^2 = \\ &= \frac{d_\xi^2 + d_\eta^2}{x} + (R+r)^2 + \left(x + \lambda a \frac{x^2 + x}{2} + o(x) \right) \end{aligned}$$

при $x = N$. Последнее выражение достигает точку экстремума (минимум) при

$$\frac{1}{\lambda a} \cdot \frac{d_\xi^2 + d_\eta^2}{(R+r)^2} = x^3 + \frac{x}{2} + \frac{1}{\lambda a} + o(x),$$

что и доказывает теорему.

З а м е ч а н и е. Предположение о независимости процессов $\{A^k, B^k; k \geq 1\}$ не является чрезмерным и говорит лишь о независимости последовательных испытаний, проводимых, тем не менее с увеличивающейся частотой.

Список литературы

1. Бутов А.А. Теория случайных процессов / А.А. Бутов, К.О. Раводин. – Ульяновск: УлГУ, 2009. – 62 с.
2. Жакод Ж. Предельные теоремы для случайных процессов. В 2 т. / Ж. Жакод, А.Н. Ширяев. – М.: Физматлит – 1994.
3. Карев М.А. Усредненный суточный мониторинг артериального давления / М.А. Карев, А.А. Бутов, В.И. Рузов // Естественные и технические науки. – 2014. – № 3(71). – С. 172–174. – ISSN 1684-2626.
4. Липцер Р. Ш. Теория мартингалов / Р.Ш. Липцер, А.Н. Ширяев. – М.: Наука. – 1986. – 512 с.
5. Прохоров А.В. Сходимость случайных процессов и предельные теоремы теории вероятностей. Теория вероятностей и ее применение. – 1956. – С. 176–238.

References

1. Butov A.A. Teorija sluchajnyh processov / A.A. Butov, K.O. Ravodin. Uljanovsk: UlGU, 2009. 62 p.
2. Zhakod Zh. Predelnye teoremy dlja sluchajnyh processov. V 2 t. / Zh. Zhakod, A.N. Shirjaev. M.: Fizmatlit 1994.
3. Karev M.A. Usrednennyj sutochnyj monitoring arterialnogo davlenija / M.A. Karev, A.A. Butov, V.I. Ruzov / Estestvennye i tehicheskie nauki. 2014. no. 3(71). pp. 172–174. ISSN 1684-2626.
4. Lipcer R. Sh. Teorija martingalov / R.Sh. Lipcer, A.N. Shirjaev. M.: Nauka. 1986. 512 p.
5. Prohorov A.V. Shodimost sluchajnyh processov i predelnye teoremy teorii verojatnostej. Teorija verojatnostej i ee primenienie. 1956. pp. 176–238.

Рецензенты:

Андреев А.С., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой информационной безопасности и теории управления, декан факультета математики и информационных технологий, Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск;

Мищенко С.П., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой алгебро-геометрических вычислений, Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск.

РАЗРАБОТКА МАКЕТА ВИБРОИЗОЛЯТОРА С СУПЕРМАГНИТНЫМ КОМПЕНСАТОРОМ ЖЕСТКОСТИ

Гурова Е.Г.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»,
Новосибирск, e-mail: nauka_fma@mail.ru

Настоящая статья посвящена разработке виброизолирующего устройства с супермагнитным компенсатором жесткости. Представлена модель в программе AutoCAD с детализацией конструкции виброизолятора. Согласно принципу работы компенсатора предложен вариант установки супермагнитов в предлагаемом устройстве. На основе теоретических исследований разработан и изготовлен макет для проведения практических исследований виброизолятора с супермагнитным компенсатором жесткости. Магнитный компенсатор жесткости подключается параллельно упругому элементу, закрепленному между вибрирующим и защищаемым основаниями. Разрабатываемый магнитный компенсатор представляет из себя два диска. Неодимовые магниты расположены на нижнем и верхнем дисках в специально выполненных отверстиях, а также на обеих сторонах якоря, образуя тем самым компенсатор жесткости. Падающий вид силовой характеристики компенсатора выполнен при помощи одинаковых полярностей.

Ключевые слова: супермагнитный компенсатор жесткости, вибрация, виброизолятор

DEVELOPMENT OF MODELS VIBRATION ISOLATORS WITH SUPERMAGNETIC COMPENSATOR RIGIDITY

Gurova E.G.

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, e-mail: nauka_fma@mail.ru

This article is devoted to the development of vibration insulation device supermagnetic compensator rigidity. The model in AutoCAD detailing design vibration isolator. Under the principle of the compensator proposed variant of installation supermagnets in the present device. Based on the theoretical development of the maket developed and produced for practical research with isolator supermagnetic compensator rigidity. Magnetic compensator rigidity resilient element is connected in parallel secured between vibrating and protects the basis. The developed magnetic compensator represents a two drives. Neodymium magnets were located at the lower and upper discs in the holes and on both sides of the anchor, thereby forming a compensator rigidity falling power characteristic. The falling view power characteristic compensator is made in using of the same polarity.

Keywords: supermagnetic rigidity compensator, vibration, vibration isolator

Одной из актуальных проблем на транспортных средствах и в промышленности являются значительные уровни вибрационных колебаний. Вибрация негативно сказывается на работоспособности различных устройств, нередко приводит к преждевременному выходу из строя и аварийным ситуациям на транспорте и производстве. Сегодня разработано большое количество устройств для снижения вибрации: пассивные виброизоляторы, динамические гасители колебаний и т.д. Однако сегодня наиболее перспективным направлением для снижения уровней вибрации следует считать виброизолирующие устройства с плавающим участком нулевой жесткости [1]. Такие устройства представляют собой упругий элемент и параллельно включенный ему компенсатор жесткости с падающей силовой характеристикой. Различными научными коллективами разработан ряд компенсаторов жесткости: гидравлический, пневматический, механические компенсаторы в различных исполнениях, например,

с призматическими ножами, с нелинейным профилем, но все они не полностью отвечают требованиям идеальной виброизоляции. На сегодняшний день из разработанных устройств наиболее полно отвечающих требованиям современной виброизоляции, является электромагнитный компенсатор жесткости. Последний представляет собой два жестко включенных электромагнита постоянного тока с общим якорем [2, 3]. Испытания виброизолятора с таким компенсатором жесткости позволяют снижать уровни вибрации до 55 дБ, однако такие устройства имеют дополнительный источник питания и значительные габариты, что затрудняет его применение для снижения механических колебаний. В [4, 5, 7] предложено заменить электромагниты постоянного тока на неодимовые магниты. Супермагниты создают значительное усилие при меньших габаритах. В [4, 6] описана конструкция супермагнитного компенсатора жесткости.

На основании результатов, полученных в [4, 5], спроектирован вариант конструкции

виброизолятора с компенсатором жесткости на основе неодимовых магнитов. На рис. 1 представлена спроектированная 3D-модель компенсатора жесткости, выполненная в программе Autocad 2009.

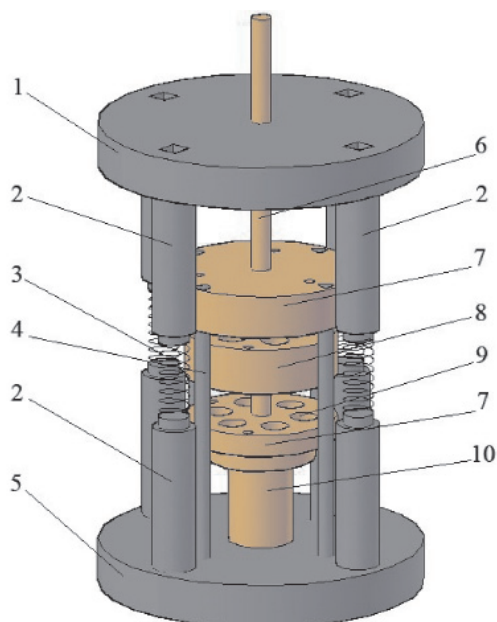


Рис. 1. Модель спроектированного виброизолятора жесткости:

1 – защищаемое основание; 2 – основание для упругого элемента; 3 – упругий элемент (пружина); 4 – дюралюминиевые стойки; 5 – вибрирующее основание; 6 – шток; 7 – дюралюминиевый диск; 8 – якорь; 9 – отверстие для неодимовых магнитов; 10 – дюралюминиевое основание

Магнитный компенсатор жесткости подключен параллельно упругому элементу, выполненному в виде четырех пружин 3, закрепленных при помощи дюралюминиевых оснований 2 для упругого элемента, одним концом к вибрирующему основанию 5, другим к защищаемому основанию 1. Магнитный компенсатор представляет из себя два диска 7, один из которых жестко закреплен на вибрирующем основании 5 через дюралюминиевое основание 10, другой диск 7 закреплен на вибрирующем основании 5 при помощи дюралюминиевых стоек 4. Шток 6 жестко связан с защищаемым объектом 1. Неодимовые магниты расположены на нижнем и верхнем дисках 7 в отверстиях 9, а также на обеих сторонах якоря 8.

В предлагаемой конструкции виброизолятора неодимовые магниты, расположенные в плоскости якоря и сторонах дисков, имеют разную полярность, как показано на рис. 2. В этом случае суммарная жесткость виброизолятора будет определяться как сумма жесткостей упругого элемента (пру-

жин) и магнитного компенсатора жесткости. Таким образом, жесткость может быть сведена к нулю, что позволит обеспечить идеальную виброизоляцию.

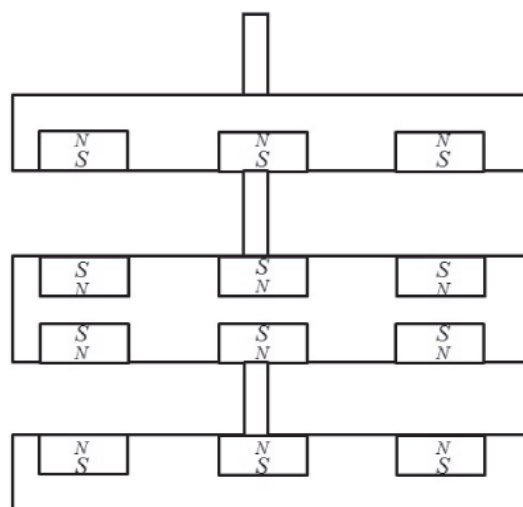


Рис. 2. Схема расположения полюсов неодимовых магнитов

Практическое изготовление дисков с неодимовыми магнитами выполнено на основании [4] под углом 60 градусов, как показано на рис. 3.



Рис. 3. Дюралюминиевые диски для установки супермагнитов

Принцип действия основан на перемещении якоря при изменении величины внешнего усилия таким образом, чтобы силовая характеристика была падающей, что обеспечивает нулевую жесткость всего виброизолятора.

Для исследований виброизолирующих свойств подвесок с супермагнитным компенсатором жесткости в лаборатории ФГБОУ ВО НГТУ, на ФГУП ПО «Север» и НПО ЭЛСИБ был изготовлен макет виброизолятора с нелинейным супермагнитным компенсатором жесткости, изображенный на рис. 4.

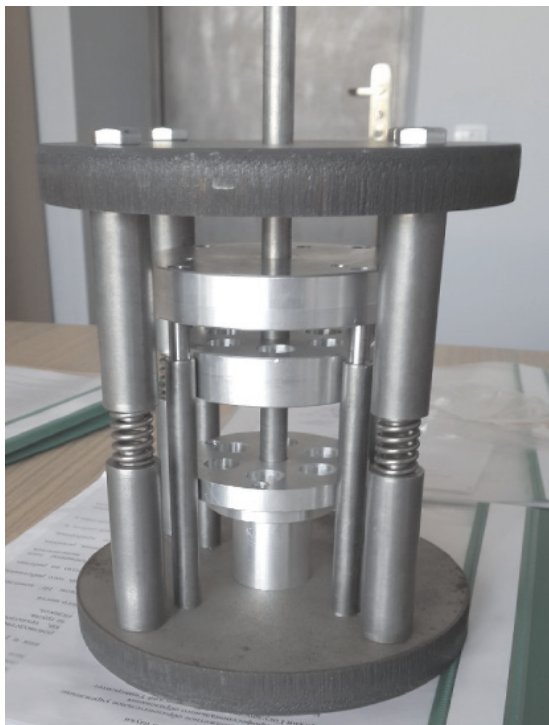


Рис. 4. Макет виброизолирующей подвески с компенсатором жесткости на основе неодимовых магнитов

В результате научных исследований получен макет виброизолятора с супермагнитным компенсатором жесткости из расчета на защищаемую массу 25 кг. Данное устройство значительно меньше габаритами, чем виброизолятор с электромагнитным компенсатором жесткости при одинаковых исходных расчетных данных. Данное свойство значительно упрощает применение разработанного виброизолятора на транспортных средствах для снижения механических колебаний.

Работа выполнена при поддержке стипендии Президента Российской Федерации для молодых ученых, приказ Министерства образования и науки РФ № 184 от 10 марта 2015 года.

Список литературы

1. Зув А.К. Некоторые вопросы теории виброизоляции / А.К. Зув, В.Ю. Гросс // Вопросы автоматизации производственных процессов с использованием силовых импульсных систем: межвузовский: сб. науч. тр. / Новосибир. электротехн. ин-т. – Новосибирск, 1984. – С. 68–75.
2. Гурова Е.Г. Виброизолирующая подвеска судовой энергетической установки с нелинейным электромагнитным компенсатором жесткости: автореферат дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2008. – 22 с.
3. Гурова Е.Г. Виброизолирующие подвески транспортных энергетических установок с нелинейными электромагнитными компенсаторами жесткости. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 156 с.

4. Гурова Е.Г. Устройство виброизолирующее с компенсатором жесткости на основе неодимовых магнитов / Е.Г. Гурова, М.Г. Гуров // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сб. тр. 5 междунар. науч.-практ. конф., Юрга, 22–23 мая 2014 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Т. 2. – С. 280–283.

5. Гурова Е.Г. К применению супермагнитов в устройствах виброзащиты подвижного состава // Известия Транссиба. – Омск, 2013. – С. 30–34.

6. Gurova E.G. Vibro isolator with neodymium magnets compensator of the stiffness / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – Vol. 682: Innovative Technologies and Economics in Engineering. – P. 118–121.

7. Гурова Е.Г. Представление силовой характеристики трехосного виброизолятора с супермагнитным компенсатором жесткости / Е.Г. Гурова, М.Г. Гуров // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2014. – № 1–2. – С. 194–195.

8. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления: учеб. пособие; под общ. ред. Р.Т. Янушевского, Д.С. Фурманова. – М., 1988. – 256 с.

References

1. Zuev A.K. Nekotorye voprosy teorii vibroizoljacji / A.K. Zuev, V.Ju. Gross // Voprosy avtomatizacii proizvodstvennyh processov s ispolzovaniem silovyh impulsnyh sistem: mezhvuzovskij: sb. nauch. tr. / Novosib. jelektrrotehn. in-t. Novosibirsk, 1984. pp. 68–75.

2. Gurova E.G. Vibroizolirujushhaja podveska sudovoj jenergeticheskoj ustanovki s nelinejnym jelektrromagnitnym kompensatorom zhestkosti: avtoreferat dis. ... kand. tehn. nauk. Novosibirsk, 2008. 22 p.

3. Gurova E.G. Vibroizolirujushhie podveski transportnyh jenergeticheskikh ustanovok s nelinejnymi jelektrromagnitnymi kompensatorami zhestkosti. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2012. 156 p.

4. Gurova E.G. Ustrojstvo vibroizolirujushhee s kompensatorom zhestkosti na osnove neodimovyh magnitov / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Innovacionnye tehnologii i jeekonomika v mashinostroenii: sb. tr. 5 mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Jurga, 22–23 maja 2014 g. Tomsk: Izd-vo TPU, 2014. T. 2. pp. 280–283.

5. Gurova E.G. K primeneniju supermagnitov v ustrojstvah vibrozashhity podvizhnogo sostava // Izvestija Transsiba. Omsk, 2013. pp. 30–34.

6. Gurova E.G. Vibro isolator with neodymium magnets compensator of the stiffness / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 682: Innovative Technologies and Economics in Engineering. pp. 118–121.

7. Gurova E.G. Predstavlenie silovoj harakteristiki trehoseno vibroizoljatora s supermagnitnym kompensatorom zhestkosti / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Nauchnye problemy transporta Sibiri i Dalnego Vostoka. 2014. no. 1–2. pp. 194–195.

8. Popov E.P. Teorija nelinejnyh sistem avtomaticheskogo regulirovaniya i upravlenija: ucheb. posobie; pod obshh. red. R.T. Janushevskogo, D.S. Furmanova. M., 1988. 256 p.

Рецензенты:

Алиферов А.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой автоматизированных электротехнических установок, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск;

Щуров Н.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой электротехнических комплексов, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск.

УДК 911.2;504.06:632.15

МОНИТОРИНГ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РЕГИОНОВ СИБИРИ ПО ЗАГРЯЗНЕНИЮ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Давыдова Н.Д.*ИГСО РАН «Институт географии им. В.Б. Сочавы» СО РАН,
Иркутск, e-mail: davydova@irigs.irk.ru*

Представленный в работе материал является неотъемлемой частью исследований, касающихся нового направления – трансформации геосистем в условиях техногенеза, которое предусматривает оценку состояния компонентов геосистем, прогноз его изменения, определение и нормирование нагрузок, мониторинг, что в целом дает возможность управления качеством природной среды. Отправной точкой отсчета загрязнения служит снежный покров, который в условиях Сибири сохраняется 5–6 месяцев и является идеальным аккумулятором поллютантов. На основе результатов исследований твердой и жидкой составляющих снежного покрова выявлен их химический состав, установлены уровни содержания поллютантов и выделены приоритетные химические элементы – загрязнители (F, Na, Al, Ni) при эксплуатации одного из крупнейших в Сибири алюминиевых заводов. Изучена динамика поступления растворимых и мало растворимых веществ в природную среду во времени и пространстве, которая согласуется для фторидов при коэффициентах корреляции 0,8–0,9 с расчетными данными на заводе по количеству их выбросов в атмосферу. На основе результатов натурных наблюдений рассчитаны техногенные нагрузки элементов-загрязнителей на таежные геосистемы, величина которых меняется во времени и пространстве по сравнению с фоновыми значениями в десятки и сотни раз. Показано их влияние на химический состав и жизненное состояние чувствительного к загрязнению атмосферы представителя биоты – сосны сибирской. Выявлено существенное снижение (1,5–2,0 раза) техногенных нагрузок на геосистемы с 1997 года в связи с проведенными мероприятиями по усовершенствованию технологии производства алюминия на заводах «РУСАЛ». Однако, учитывая техногенные нагрузки и качество компонентов природной среды за пределами санитарной зоны, которые еще далеки от нормы по многим показателям и тенденцию перемещения производства алюминия с запада на восток (в Сибирь), следует отметить необходимость дальнейшего совершенствования применяемых технологий или уменьшения мощности предприятий.

Ключевые слова: мониторинг, снежный покров, поллютанты, техногенные нагрузки, биота

ENVIRONMENTAL MONITORING OF SIBERIA REGIONS ON SNOW COVER POLLUTION

Davydova N.D.*V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, e-mail: davydova@irigs.irk.ru*

The material presented in work, is an integral part of the researches, concerning the new direction – geosystem transformations under conditions of a technogenez, which provides an assessment of geosystem components condition, the forecast of its change, definition and rationing of loadings, monitoring, which, in general, gives the ability of environmental quality management. The starting point of pollution counting is snow cover, which remains 5–6 months serves in the conditions of Siberia and is the ideal accumulator of pollutants. On the basis of research results of firm and liquid snow cover components, their chemical composition is revealed, the pollutant maintenance levels are established and priority chemical elements – pollutants are emitted (F, Na, Al, Ni) at exploitation of one of the largest aluminum production in Siberia. Dynamics of receipt soluble and few soluble substances to environment in time and space, which will be coordinated with fluorides at correlation coefficients 0,8–0,9 with settlement data at production by number of their emissions in the atmosphere is studied. On the basis of natural supervision results, technogenic loadings of elements-pollutants are calculated on taiga geosystems, which size changes in time and space in comparison with background values in tens and hundreds times. Their influence on a chemical composition and a vital condition of biota representative, which sensitive to pollution of the atmosphere, – a Siberian pine is shown. Essential decrease (1,5–2,0 times) in technogenic loads of geosystems in 1997 in connection with the held events for improvement of the aluminum production technology at RUSAL productions is revealed. However, considering technogenic loadings and environment components quality of components out of a sanitary zone, which are still far from norm on many indicators and a tendency of movement of aluminum production from the West to the East (to Siberia), it should be noted necessary of further improvement of the applied technologies or reduction of enterprises power.

Keywords: monitoring, snow, pollutants, anthropogenic load, biota

Одной из причин возможного изменения глобального геохимического фона, связанного с загрязнением атмосферы, служат эмиссии многочисленных точечных источников, размещенных на земной поверхности. Поэтому регулирование или

предупреждение неумеренных выбросов в атмосферу на локальном уровне является инструментом управления техногенным процессом загрязнения геосферы на более высоких уровнях по законам единичного и общего, перехода количества в качество.

Со временем в сознании людей все прочнее укореняется мысль, что лучше предотвратить загрязнение, чем бороться с его последствиями. В результате общих усилий в настоящее время все хозяйственные проекты обязаны учитывать требования по охране природы, проходить стадию оценки воздействия на окружающую среду и общественные слушания. Однако постепенно интерес к факту загрязнения природной среды снизился, но проблема, несмотря на предпринятые усилия по ограничению выбросов, сохраняется и будет существовать еще долгие годы. Это связано как с несовершенством технологий производства промышленных товаров, так и со способностью загрязняющих веществ накапливаться в компонентах природной среды, в результате чего их влияние растянуто во времени. Длительность опасного периода зависит от уровня содержания химических веществ в объектах природной среды, их состава и формы нахождения, а также физико-географических условий и структуры ландшафтов, в которые они привносятся.

Цель исследования – показать, что современные технологии алюминиевых заводов недостаточно экологичны и длительное их использование приводит к формированию техногенных геохимических аномалий с присутствием фтора и сопутствующих элементов во всех компонентах природной среды.

Материалы и методы исследования

Исследования проводятся на территории, подверженной воздействию пылегазовых эмиссий предприятия цветной металлургии. Объект изучения – южно-таежные плоскогорные геосистемы Средней Сибири, находящиеся около 48 лет в зоне воздействия эмиссий Братского алюминиевого завода (БрАЗа) производительностью 1 млн т в год.

Возможность использования снежного покрова для оценки загрязнения природной среды давно привлекала внимание исследователей. Было показано, что снег может служить индикатором атмосферного загрязнения сульфатами, нитратами, аммонием, основаниями, тяжелыми металлами, полициклическими ароматическими углеводородами, пестицидами, радиоактивными элементами и многими другими веществами, в том числе газообразными [3]. Более того, снежный покров может быть использован не только для установления уровней загрязнения, но и для решения более сложных задач – определения вещественного состава и техногенных нагрузок, мощности выбросов, доли вещества, увлекаемого в дальний и локальный перенос [5].

В условиях Сибири это один из признанных методов учета поллютантов т.к. практически половину года он является их естественным поглотителем. С целью оценки потока техногенных веществ, поступающих на поверхность почвы от алюминиевых заводов, определения их химического состава и дальности распространения на исследуемой территории с 1987 г. осуществляется мониторинг загрязнения

снежного покрова сначала по радиально-лучевой системе от источника эмиссий с отражением индикативных количественных показателей на картосхемах. Далее отбор проб снега проводился в 3–5-кратной повторности в направлении основного массопереноса по ландшафтно-геохимическому профилю, секущему территорию г. Братска, поселков Падун, Энергетик и Гидростроитель на всю глубину снежного пласта с определенной учетной площади в полиэтиленовые пакеты пластиковым цилиндром или совком. Частота отбора проб уменьшалась по мере удаления от заводов, максимальное расстояние составляло 30–40 км. Для расчета общего количества веществ или отдельных химических элементов, поступающих в природную среду через атмосферу за зимний период, использовали влагозапас в снеге с площади пробоотбора и количество вещества в 1 дм³ снеговой воды по формуле

$$Q = CV/S,$$

где Q – поступление вещества (плохо растворимого, растворимого, химического элемента) за зимний период, мг/м²; C – содержание вещества в снеговой воде, мг/дм³; V – объем снеговой воды с площади отбора пробы снега, дм³; S – площадь опробования, м².

Из целого ряда древесных и травянистых растений в целях мониторинга была выбрана сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) как наиболее чувствительный вид к пылегазовым эмиссиям из распространенных здесь хвойных пород деревьев.

Количественный химический анализ массы твердого малорастворимого и растворимого в снеговой воде вещества, накопившегося за зимний период, а также золы хвои сосны, выполнялся в сертифицированном химико-аналитическом центре Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН с использованием соответствующих методик [7, 8, 9] и приборной базы Байкальского центра коллективного пользования. Пробы анализировались на содержание 22 элементов – Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, Ti, Mn, P, F, Sr, Ba, Zn, Cu, Ni, Cr, Co, Pb, Be, Mo, V. При этом применялись спектрометры: атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой Optima 2000 DV и атомно-абсорбционный с прямой электротермической атомизацией проб Analyst 400 фирмы Perkin Elmer. Подготовка проб к анализу проводилась двумя способами:

– сплавлением навески золы и взвесей с метаболатом лития 1:5 при температуре 850 °С и последующим растворением в 5 % HNO₃ с помощью магнитной мешалки;

– кислотное разложение (смесью HNO₃ + HCl + HF) проб взвесей с помощью микроволновой системы разложения MW 3000 Anton Paar GmbH с последующей нейтрализацией раствором H₃BO₃.

Содержание фтора выявлялось электродметрическим методом с помощью фторселективного электрода ЭЛИС 131F на иономере «Эксперт-001» [10]. Определение общей минерализации и анионного состава водных растворов проводилось по утвержденным методикам [11, 12, 13] с применением системы капиллярного электрофореза HP 3D CE Agilent Technologies.

Результаты исследования и их обсуждение

В данной работе проводится сравнительный анализ динамики пылегазовых эмиссий и загрязнения снежного покрова твердыми взвешьями и растворимыми

в снеговой воде веществами территории, прилегающей к БрАЗу. Решающая роль в формировании снежного покрова и рассеянии пылегазовых эмиссий принадлежит климату и орографии местности. Климат исследуемой территории резко континентальный и суровый с длинным периодом отрицательных температур [1]. Сумма температур выше 10°C составляет $1350\text{--}1450^{\circ}\text{C}$. Летний период длится примерно 3,0–3,5 месяца, зима – 6,5.

Атмосферных осадков влаги на территории выпадает в пределах 350 мм в год, с минимумом в долинах (250–300 мм). Большая их часть приходится на середину и конец лета. Устойчивый снежный покров начинается формироваться на промерзлой с поверхности почве в среднем 25 октября, а заканчивается в конце февраля – начале марта. Продолжительность его залегания составляет 160–180 дней. Высота пласта меняется по территории от 30 до 50 см.

Большая часть времени года характеризуется низкими скоростями ветра (до 5 м/с). Рассчитанные Братской государственной обсерваторией классы устойчивости погоды показали, что наибольший процент по времени составляют условия с плохой рассеивающей способностью. Малые скорости ветра и приподнятые инверсии создают высокий потенциал загрязнения [2]. Этому способствует холмистый рельеф местности. Хребет Долгий (высота 701 над у.м.) и гора Моргудон (619,5 над у.м.), находящиеся вблизи завода, которые препятствуют растеканию воздушных масс к югу, юго-западу и западу. Вследствие этого перенос пылегазовых эмиссий от источника осуществля-

ется преимущественно на восток вдоль хр. Долгий и на северо-восток в направлении г. Братска, где часто наблюдаются повышенные концентрации специфических веществ, в том числе неприятно пахнущего метилмеркаптана. Наиболее опасными из них признаны 3,4-бензпирен и соединения фтора. В отличие от 3,4-бензпирена, фториды токсичны не только по отношению к человеку, но и ко всему живому. По уровню атмосферного загрязнения ИЗА (69,1 – 1993 г. и 27,2 – 2000 г.) г. Братск относится к группе городов РФ с неблагоприятной экологической ситуацией [4].

В результате выполнения (1996–2000 гг.) Федеральной целевой программы «Экология города Братска» на крупных предприятиях проведен комплекс мероприятий по модернизации производства. На БрАЗе установлен новый тип электролизеров с автоматической подачей глинозема и герметичным колокольным укрытием, внедряется применение «сухой» анодной массы, «рукавная» очистка электролизных газов. Проведенная работа позволила существенно снизить эмиссии вредных веществ (рис. 1).

При оценке массы выбросов в атмосферу по данным [4] за 1987–2008 гг. выделяются три периода: 1 – до модернизации (1988–1996 гг.), 2 – после модернизации (1997–2005), 3 – при увеличении выпуска продукции (2006–2008 гг.). К 2008 году снижение эмиссии пыли, твердых и газообразных фторидов произошло на 38; 33; 36% соответственно (рис. 1). Это нашло адекватное отражение в накоплении техногенных веществ в снежном покрове (рис. 2).

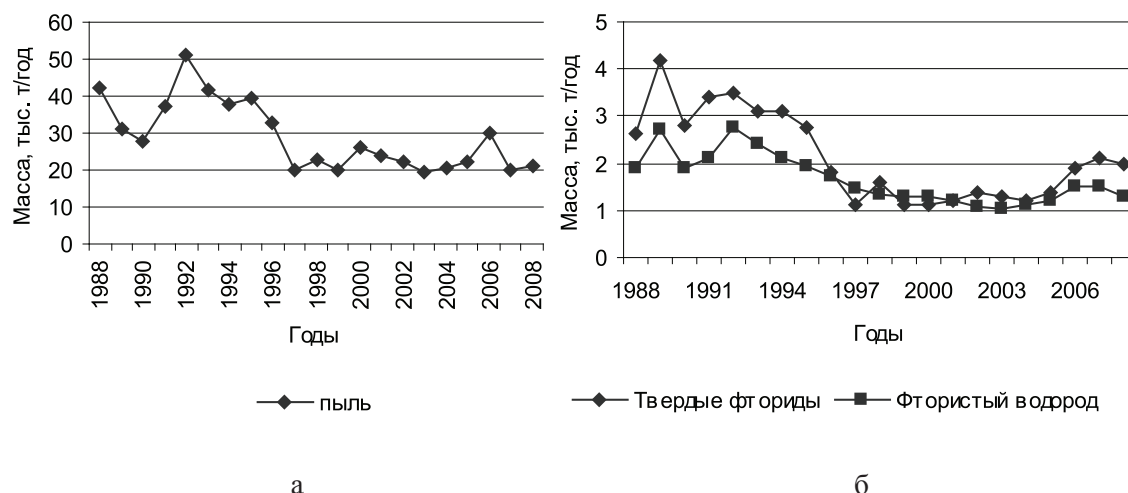


Рис. 1. Динамика поступления в атмосферу твердых взвешенных частиц (а), твердых фторидов и фтористого водорода (б)

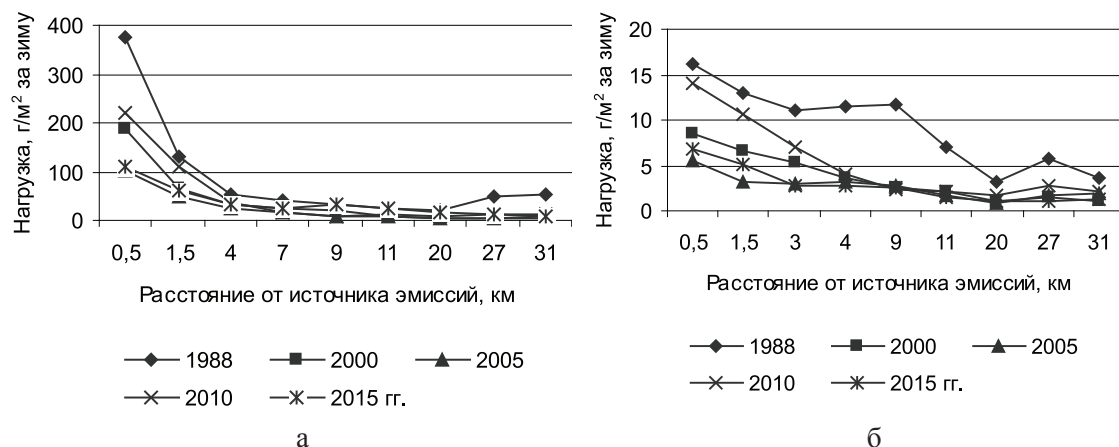


Рис. 2. Поступление вещества из атмосферы:
а – малорастворимое; б – растворимое

О величине массы веществ, привнесенных с техногенным потоком непосредственно на земную поверхность, а также их изменении во времени и пространстве реальное представление дают нагрузки веществ, рассчитанные по накоплению их за зимний период в снежном покрове исследуемой территории (рис. 2). Наибольшее количество веществ, накапливающихся в снеге как в результате осаждения под действием сил гравитации в ясную погоду и в условиях смога, так и в результате захвата их снежной массой во время снегопада характерно для длительного 30-летнего периода (1967–1997 гг.). Об этом свидетельствуют результаты исследования снежного покрова 1977–1988 гг. (рис. 2) [6] и позднее [14].

В результате модернизации технологии и оборудования, проведенной на заводе, поступление потока техногенных веществ на территорию уменьшилось примерно в два раза. К 2010 г. в связи с увеличением выпуска алюминия сначала до 900 тыс. т, а в последствии до 1 млн он вновь усилился, особенно в части наиболее токсичного – растворимого вещества. К 2015 году количество веществ вновь снизилось до прежнего уровня. Проведенный анализ парной корреляции показал тесную взаимосвязь между расчетным количеством выбросов в атмосферу пыли и фторидов и накоплением их в снежном покрове как вблизи, так и на большом удалении от завода (1,5; 4; 9; 20 км). Наиболее тесная связь на указанном расстоянии характерна для растворимых фторидов снежного покрова и фтористого водорода выбросов ($r = 0,88; 0,96, 0,91, 0,88$). По отношению

к выбросам твердых фторидов эта взаимосвязь снижена ($r = 0,70; 0,83; 0,70; 0,67$). Наименьшая взаимосвязь ($r = 0,69; 0,61; 0,57; 0,77$) характерна для выбросов твердых фторидов и их запасов в снеге, что объясняется примесью твердой массы других источников (особенно в черте города), не обогащенных фтором.

Химический состав твердых малорастворимых (взвесей) и растворимых в снеговой воде веществ специфичен и различается по уровням содержания составляющих его ингредиентов с увеличением расстояния от заводов. Так, основную массу твердого вещества (рис. 3 а) составляют кремний (Si) и алюминий (Al) с той разницей, что на территории, прилегающей к заводу, в нем преобладает алюминий, а на удалении – кремний. Подобная закономерность характерна и для фтора (F) с натрием (Na). Натрия и фтора как элементов, сопутствующих алюминию, могло бы быть больше, но они в значительной мере переходят в раствор. Существенное изменение содержания химических элементов в твердом веществе проявляется на расстоянии более 4–5 км от алюминиевого завода. Здесь сила давления его поллютантов снижается, и начинают преобладать, вещества иного состава и других источников, прежде всего г. Братска, в котором находится более 40 крупных и мелких предприятий (Братский целлюлозно-бумажный комбинат, хлорный завод, тепловые электростанции, Братский завод ферросплавов, котельные), автотранспорта. Увеличение натрия обусловлено добычей хлорида натрия (4-й км, рис. 3 а), его транспортировкой и использованием для производства хлора на хлорном заводе.

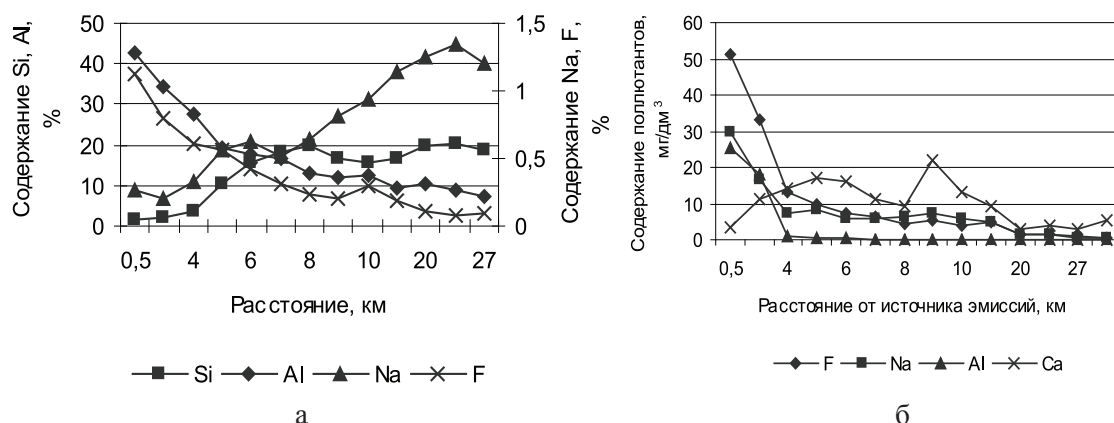


Рис. 3. Содержание основных химических элементов в малорастворимом (а) и растворимом (б) веществе

Растворимое вещество жидкой фазы снеговой воды в наибольшем количестве содержит фтор, алюминий, натрий, и кальций (Ca) (рис. 3 б). При этом первые три элемента преобладают в снеге вблизи алюминиевого завода, а последний элемент – в центральной части города, что объясняется влиянием тех же источников, как и в случае с твердым веществом. Источником F и Al, несомненно, является алюминиевый завод, Na – алюминиевый завод вблизи, солевой промысел и хлорный завод на удалении, Ca – тепловые станции и котельные, использующие бурые угли. Наибольшее содержание натрия, до 40 мг/дм³, обнаружено вблизи хлорного завода, кальция (антагониста фтора) – ТЭЦ-6. В целом техногенное вещество, поступающее от алюминиевого завода в природную среду, в большом количестве содержит F, Al, Na. При этом в радиусе 4–5 км от завода твердое малорастворимое вещество обогащено алюминием (20–40%) и в меньшей степени фтором (от 0,5 до 1,5%). Растворимое в снеговой воде вещество, напротив,

отличается высоким уровнем содержания натрия и фтора. Количество растворенного алюминия хотя и высокое, но резко падает с удалением от завода (рис. 3). Содержание элементов в поступающем потоке вещества определяет и их нагрузки на геосистемы (рис. 4).

До модернизации производства алюминия количество твердого малорастворимого вещества превышало фоновый уровень в 250–300 раз. Поступление его потока в геосистемы примерно на порядок больше поступления растворимого вещества (рис. 2). Однако нагрузки фтора, которому отдано при анализе материалов предпочтение как наиболее токсичному и химически активному элементу, примерно равны в обеих фракциях, кроме отдельных случаев. Они сопоставимы или различаются в зависимости от качества очистки эмиссий на предприятии. При увеличении потока пылевой фракции соотношение смещается в сторону твердых фторидов, при уменьшении – растворимых фторидов.

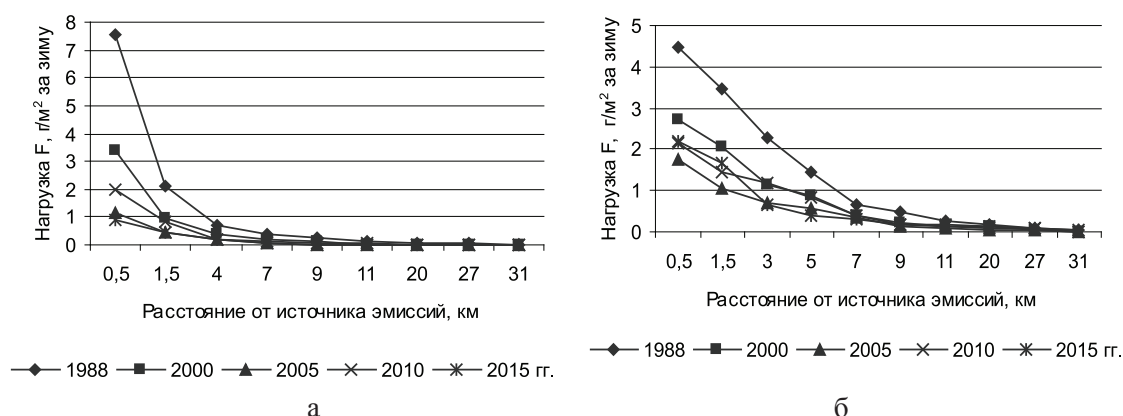


Рис. 4. Поступление фтора за зимний период в составе твердой (а) и жидкой (б) фаз снеговой воды

Наблюдения за жизненным состоянием древесных пород показали, что после 1997 года вследствие снижения потока фторидов их линейный прирост веток и ствола начал увеличиваться. Наибольший прирост 70–80 см в год был отмечен у лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb). Усиление роста древостоев (с 10–15 до 40–50 см в год) на примере сосны обыкновенной (таблица) началось не сразу, а с некоторого пессимума, пока содержание приоритетного токсиканта не снизилось не только в воздухе, но и в хвое сосны до 300–200 мг/кг (рис. 5). Увеличение нагрузок поллютантов на компоненты таежных геосистем в 2010 г. привело к увеличению их содержания в хвое сосны обыкновенной, но мало повлияло вследствие инерционности отклика на линейный прирост веток и ствола. В большей степени на жизненном состоянии и росте хвойных пород сказалось повышение концентраций фторидов в атмосферном воздухе в результате аварийных выбросов летом 2012, 2013 годов. Наблюдалось поражение почек роста верхушек сосны, образование мутовок, сильный ожог хвои, некроз листьев осины трясущейся, березы повислой (*Betula pendula* Roth), ивы козьей (*Salix caprea* L.), а также травостоя: пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.), осоки большехвостой (*Carex macroura* Meinsh.), полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris* L.) и др.

Изменение химического состава растений, которое выявляется, прежде всего, по содержанию химических элементов в листьях (листовая диагностика), свидетельствует о нарушении геохимических условий

среды обитания. Повышенное содержание приоритетных поллютантов в хвое сосны обыкновенной и снижение линейного прироста ствола является ее реакцией на изменение атмо-геохимических условий среды обитания, что подтверждается высоким коэффициентом корреляции этого показателя с нагрузками фторидов ($r = -0,91$).

Закключение

В результате проведенных исследований выявлен химический состав веществ, поступающих от завода через атмосферу в природную среду, и дана оценка потенциальной экологической опасности для ряда элементов, превышающих фоновые значения. В твердом малорастворимом веществе в последнее десятилетие аномальной по отношению к почвам фона является ассоциация, состоящая из семи элементов: $F_{50} Al_{5,2} Ni_{4,5} Co_{2,0} Cu_{1,8} Zn_{1,8} Pb_{1,8}$. Индекс суммарного загрязнения (Z_c) составляет 61,1 условных единиц (у.е.), что соответствует высокому и опасному уровню. Главными элементами являются F, Al, Ni. Жидкая фаза снеговой воды вблизи завода в отличие от твердого малорастворимого вещества содержит кроме фтора и алюминия повышенное количество натрия и характеризуется несколько иной ассоциацией элементов $Al_{85,7} F_{82,1} Na_{75,6} Ca_{5,0} Mg_{5,0} Co_{5,0} Pb_{3,3} Si_{2,9}$ по сравнению со снеговой водой фона. Уровень накопления веществ вблизи завода очень высокий и опасный ($Z_c = 1768$ у.е.). Группу приоритетных элементов составляют Al, F, Na. Распределение поллютантов алюминиевого завода в пространстве осуществляется преимущественно в северо-восточном направ-

Линейный прирост (см/год) ствола сосны, возраст 22 года (среднее из $n = 3$)

Расстояние, км	Годы									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2	10	10	5	4	5	10	17	20	20	22
15	16	15	10	7	10	14	22	25	30	30
Расстояние, км	Годы									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2	23	35	37	40	43	42	41	40	31	35
15	30	40	45	48	48	45	45	43	38	40

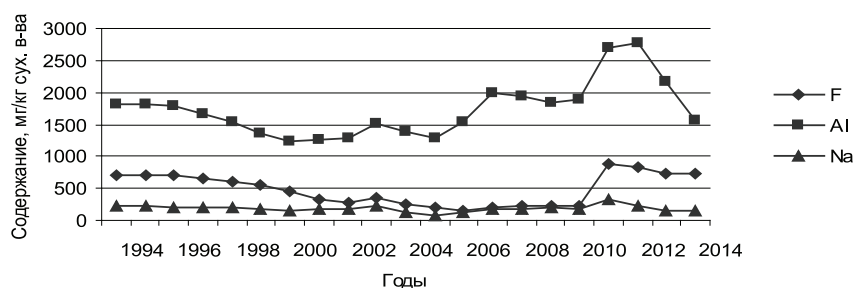


Рис. 5. Динамика содержания элементов-загрязнителей в хвое сосны обыкновенной

лении (включая территорию г. Братска). С увеличением расстояния от завода их нагрузки уменьшаются, согласно логнормальному распределению. Основное количество поллютантов осаждается в пределах 30 километров. Уменьшение с 1997 г. выбросов в атмосферу, соответственно, нашло отражение в снижении нагрузок на геосистемы, которые уменьшились примерно в два раза. Наибольшее количество техногенных веществ приурочено к санитарной зоне БрА-За. Здесь нагрузки твердого малорастворимого вещества достигают 440–204 т/км² в год, растворимого вещества – 28–11, фтора малорастворимых веществ – 6,8–2,2 и фтора растворимых веществ – 5,5–3,5. Такое количество превышает фоновые нагрузки в десятки и сотни раз. На расстоянии 9 км нагрузки остаются еще довольно высокими, особенно по растворимым фторидам (в десятки раз), что указывает на еще недостаточное улавливание на заводе твердых и особенно газообразных фторидов.

Использование сосны обыкновенной в качестве индикатора показало, что в зонах загрязнения необходимо находить и выявлять растения, чувствительные к тому или иному типу техногенного геохимического воздействия [5]. Их применение в целях нормирования техногенных нагрузок на урбанизированных территориях, которые являются частью глобального географического пространства, достаточно результативно. От того, как будут функционировать геосистемы локального уровня, во многом зависит функционирование систем и более высоких уровней.

Список литературы

1. Атлас Иркутской области. – М.-Иркутск: ГУГК, 1962. – С. 53–66.
2. Безуглая Э. Ю. Климатическая характеристика условий распространения примесей в атмосфере над территорией СССР, в том числе зоны БАМ: Справочное пособие. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. – С. 228–232.
3. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1985. – 180 с.
4. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Иркутской области». – Иркутск: Госком. Экол. РФ и Адм. обл. 1993–2008. – С. 201–203.
5. Давыдова Н.Д. Техногенная трансформация топогеосистем при воздействии пылегазовых эмиссий (состояние, прогноз, мониторинг): автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – Иркутск, 2001. – 55 с.
6. Давыдова Н.Д., Ландшафтно-геохимический анализ состояния геосистем территории промышленного воздействия // География почв и геохимия ландшафтов Сибири – Иркутск: ИГ СО РАН, 1988. – С. 56–75.
7. ПНДФ 16.1:2.3:3-11-98. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой. – М., 2005. – 28 с.
8. ПНДФ 14.1:2.4.135-2005. Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой. – М., 2008. – 24 с.
9. РД 52.24.377-95. Методика выполнения измерений массовой концентрации металлов (Al, Ag, Be, Cd, Co, Cr,

Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn) в поверхностных водах суши методом атомной абсорбции с прямой электротермической атомизацией проб. – Ростов-на Дону, 1995. – 23 с.

10. РД 52.24.360-2008. Массовая концентрация фторидов в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическим методом с ионселективным электродом. – Ростов-на Дону, 2008. – 25 с.

11. РД 52.24.405 – 2005. Массовая концентрация сульфатов в водах. Методика выполнения измерений турбодиметрическим методом. – Ростов-на Дону, 2005. – 9 с.

12. РД 52.24.493 – 2006. Массовая концентрация гидрокарбонатов и величина щелочности поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. Методика выполнения измерений титриметрическим методом. – Ростов-на Дону, 2006. – 20 с.

13. РД 52.24.407 – 2006. Массовая концентрация хлоридов в водах. Методика выполнения измерений argentометрическим методом. – Ростов-на Дону, 2006. – 12 с.

14. Экогеохимия городских ландшафтов. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1995. – 332 с.

References

1. Atlas Irkutskoj oblasti. M.-Irkutsk: GUGK, 1962. pp. 53–66.
2. Bezuglaja Je. Ju. Klimaticheskaja harakteristika uslovij rasprostraneniya primesej v atmosfere nad territoriej SSSR, v tom chisle zony BAM: Spravochnoe posobie. L.: Gidrometeoizdat, 1983. pp. 228–232.
3. Vasilenko V.N., Nazarov I.M., Fridman Sh.D. Monitoring zagrijaznenija snezhnogo pokrova. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1985. 180 p.
4. Gosudarstvennyj doklad «O sostojanii okruzhajushhej prirodnoj sredy Irkutskoj oblasti». Irkutsk: Goskom. Jekol. RF i Adm. obl. 1993–2008. pp. 201–203.
5. Davydova N.D. Tehnennaja transformacija topogeosistem pri vozdejstvii pylgazovyh jemissij (sostojanie, prognoz, monitoring): avtoref. dis. ... d-ra geogr. nauk. Irkutsk, 2001. 55 p.
6. Davydova N.D., Landshaftno-geohimicheskij analiz sostojanija geosistem territorii promyshlennogo vozdejstvija // Geografija pochv i geohimija landshaftov Sibiri Irkutsk: IG SO RAN, 1988. pp. 56–75.
7. PNDF 16.1:2.3:3-11-98. Metodika vypolnenija izmerenij soderzhanija metallov v tverdyh objektah metodom atomno-jemissionnoj spektrometrii s induktivno-svjazannoj plazmoj. M., 2005. 28 p.
8. PNDF 14.1:2.4.135-2005. Metodika vypolnenija izmerenij massovoj koncentracii jelementov v probah pitevoj, prirodnyh, stochnyh vod i atmosferyh osadkov atomno-jemissionnoj spektrometrii s induktivno-svjazannoj plazmoj. M., 2008. 24 p.
9. RD 52.24.377-95. Metodika vypolnenija izmerenij massovoj koncentracii metallov (Al, Ag, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn) v poverhnostnyh vodah sushi metodom atomnoj absorbcii s prjamoj jelektrotermicheskoj atomizaciej prob. Rostov-na Donu, 1995. 23 p.
10. RD 52.24.360-2008. Massovaja koncentracija ftoridov v vodah. Metodika vypolnenija izmerenij potenciometricheskim metodom s ionselektivnym jelektrodom. Rostov-na Donu, 2008. 25 s.
11. RD 52.24.405 2005. Massovaja koncentracija sulfatov v vodah. Metodika vypolnenija izmerenij turbodimetricheskim metodom. Rostov-na Donu, 2005. 9 p.
12. RD 52.24.493 2006. Massovaja koncentracija gidrokarbonatov i velichina shhelochnosti poverhnostnyh vod sushi i ochishhennyh stochnyh vod. Metodika vypolnenija izmerenij titrimetricheskim metodom. Rostov-na Donu, 2006. 20 p.
13. RD 52.24.407 2006. Massovaja koncentracija hloridov v vodah. Metodika vypolnenija izmerenij argentometricheskim metodom. Rostov-na Donu, 2006. 12 p.
14. Jekogeohimija gorodskih landshaftov. M.: Izd-vo Mosk. Un-ta, 1995. 332 p.

Рецензенты:

Абалаков А.Д., д.г.н., профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы» СО РАН, г. Иркутск;
Бессолицына Е.П., д.г.н., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы» СО РАН, г. Иркутск.

УДК 51-74:677.03

ДОСТОВЕРНОСТЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ РЕЖИМОВ ТЕРМООБРАБОТКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО РАМАНОВСКИМ СПЕКТРАМ ПЕРЕД НАНЕСЕНИЕМ НАНОЧАСТИЦ

Добровольская Т.А., Емельянов В.М., Емельянов В.В., Бутов К.В.

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: dobtatiana74@mail.ru

Приведены результаты оценки достоверности режимов термообработки полиэфирных волокон с поляризационными характеристиками составляющих рамановских спектров. Для выявления достоверности идентификации волокон проведено математическое моделирование данных спектрограмм по обобщенным математическим ожиданиям, средним квадратическим отклонениям, а также вероятностям соприкосновения линий максимальных распределений составляющих спектрограмм. Достоверность оценивалась по совместной вероятности нормальных распределений интенсивностей рамановских спектрограмм как при сушке в термошкафу, так и при сушке в естественных условиях, в зависимости от продольной и поперечной поляризации лазерного излучения по всему диапазону изменений волновых чисел. В результате были получены значения достоверности идентификации режимов термообработки волокон по составляющим рамановских спектров. Разработанный авторами метод позволит определять параметры законов распределения интенсивностей рамановского спектра по каждому значению во всем диапазоне волновых чисел как для спектрограмм вдоль, так и поперек волокон.

Ключевые слова: полиэфирное волокно, рамановские спектры, поляризационные характеристики рамановской спектроскопии, математическое моделирование спектров, фоновые люминесцентные составляющие рамановских спектров, достоверность контроля, вероятность пересечения разбросов нормальных распределений

RELIABILITY OF IDENTIFICATION OF THE MODES OF HEAT TREATMENT OF TEXTILE MATERIALS ON THE RAMAN RANGES BEFORE DRAWING NANOPARTICLES

Dobrovolskaya T.A., Emelyanov V.M., Emelyanov V.V., Butov K.V.

Southwest State University, Kursk, e-mail: dobtatiana74@mail.ru

Results of an assessment of reliability of the modes of heat treatment of polyester fibers with polarizing characteristics of the making Raman ranges are given. For detection of reliability of identification of fibers mathematical modeling of these spectrograms on the generalized mathematical expectations, average quadratic deviations, and also probabilities of contact of lines of the maximum distributions of the making spectrograms is carried out. Reliability was estimated on joint probability of normal distributions of intensiveness of the Raman spectrograms both when drying in a thermocase, and when drying under natural conditions, depending on longitudinal and cross polarization of laser radiation on all range of changes of wave numbers. Values of reliability of identification of the modes of heat treatment of fibers on components of the Raman ranges were as a result received. The method developed in work will allow to determine parameters of laws of distribution of intensiveness of the Raman range by each value in all range of wave numbers both for spectrograms lengthways, and across fibers.

Keywords: polyester fiber, the Raman ranges, polarizing characteristics of the Raman spectroscopy, mathematical modeling of ranges, background luminescent components of the Raman ranges, reliability of control, probability of crossing of dispersions of normal distributions

Для обеспечения контроля проведения термообработки полиэфирных волокон перед нанесением наночастиц серебра или золота необходимо оценить достоверность режимов технологического процесса обработки по времени при определенной температуре.

В работах [1–8] приведена и обоснована методика оценки достоверности наличия наночастиц серебра и золота на волокнах полиэфира, но достоверно идентифицировать волокна, прошедшие термообработку, из-за малоизменяемой их структуры затруднено. **Цель работы** – разработка методов, позволяющих с высокой достоверностью различить текстильные материалы, прошедшие термообработку, по поляризационным характеристикам рамановских спектров

с использованием многомерных методов оценки достоверности.

Материал и методы исследования

При проведении эксперимента выбраны полиэфирные волокна (ПЭ) из-за высокой чувствительности и малого количества пиков рамановского спектра. Измерения проведены на образце № 33 при сушке в естественных условиях и № 37 при сушке в термошкафу при повышенной температуре. Из-за большого разброса значений интенсивностей спектра на каждом образце проведены измерения в 5 точках с поляризацией лазерного луча поперек X и вдоль Y волокон с использованием сканирующего зондового микроскопа (СЗМ) с конфокальным рамановским и флуоресцентным спектрометром OmegaScore™.

Обработка данных осуществлялась в математической программе Mathcad. Оценка параметров

распределения проведена по математическим ожиданиям (1), (3), (5), по средним квадратическим отклонениям (2), (4), (6):

$$\begin{aligned} \text{MENX1Au33}_i &:= \text{mean}(\text{E0X1Au33}^{(i)}), \\ \text{MENX2Au33}_i &:= \text{mean}(\text{E0X2Au33}^{(i)}), \\ \text{MENY1Au33}_i &:= \text{mean}(\text{E0Y1Au33}^{(i)}), \\ \text{MENY2Au33}_i &:= \text{mean}(\text{E0Y2Au33}^{(i)}). \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \sigma\Delta\text{ENX1Au33}_i &:= \text{stdev}(\text{E0X1Au33}^{(i)}), \\ \sigma\Delta\text{ENX2Au33}_i &:= \text{stdev}(\text{E0X2Au33}^{(i)}), \\ \sigma\Delta\text{ENY1Au33}_i &:= \text{stdev}(\text{E0Y1Au33}^{(i)}), \\ \sigma\Delta\text{ENY2Au33}_i &:= \text{stdev}(\text{E0Y2Au33}^{(i)}). \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{MENX1Au37}_i &:= \text{mean}(\text{E0X1Au37}^{(i)}), \\ \text{MENX2Au37}_i &:= \text{mean}(\text{E0X2Au37}^{(i)}), \\ \text{MENY1Au37}_i &:= \text{mean}(\text{E0Y1Au37}^{(i)}), \\ \text{MENY2Au37}_i &:= \text{mean}(\text{E0Y2Au37}^{(i)}). \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \sigma\Delta\text{ENX1Au37}_i &:= \text{stdev}(\text{E0X1Au37}^{(i)}), \\ \sigma\Delta\text{ENX2Au37}_i &:= \text{stdev}(\text{E0X2Au37}^{(i)}), \\ \sigma\Delta\text{ENY1Au37}_i &:= \text{stdev}(\text{E0Y1Au37}^{(i)}), \\ \sigma\Delta\text{ENY2Au37}_i &:= \text{stdev}(\text{E0Y2Au37}^{(i)}). \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{MENX}_{33}_{ii} &:= \text{mean}(\text{X1}_{33}^{(ii)}), \\ \text{MENY}_{33}_{ii} &:= \text{mean}(\text{Y1}_{33}^{(ii)}), \\ \text{MENX}_{37}_{ii} &:= \text{mean}(\text{X1}_{37}^{(ii)}), \\ \text{MENY}_{37}_{ii} &:= \text{mean}(\text{Y1}_{37}^{(ii)}). \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \sigma\Delta\text{X}_{33}_{ii} &:= \text{stdev}(\text{X1}_{33}^{(ii)}), \\ \sigma\Delta\text{Y}_{33}_{ii} &:= \text{stdev}(\text{Y1}_{33}^{(ii)}), \\ \sigma\Delta\text{X}_{37}_{ii} &:= \text{stdev}(\text{X1}_{37}^{(ii)}), \\ \sigma\Delta\text{Y}_{37}_{ii} &:= \text{stdev}(\text{Y1}_{37}^{(ii)}). \end{aligned} \quad (6)$$

$$\text{MENX1Au33}_i - y\text{X1}_{33_37}_i \cdot \sigma\Delta\text{ENX1Au33}_i, \text{MENX1Au37}_i - y\text{X1}_{33_37}_i \cdot \sigma\Delta\text{ENX1Au37}_i,$$

а также и для

$$\text{MENY1Au33}_i - y\text{Y1}_{33_37}_i \cdot \sigma\Delta\text{ENY1Au33}_i, \text{MENY1Au37}_i - y\text{Y1}_{33_37}_i \cdot \sigma\Delta\text{ENY1Au37}_i,$$

и их комбинаций.

Соприкосновение линий распределений выявляется при моделировании путем определения коэффициентов y_i так, чтобы эти линии соприкасались в одной для каждой точки из $i = 0 \dots n$ [4]:

$$\begin{aligned} y\text{X1}_{33_37}_i &:= (\text{MENX1Au33}_i - \text{MENX1Au37}_i) / (\sigma\Delta\text{ENX1Au33}_i + \sigma\Delta\text{ENX1Au37}_i), \\ y\text{X2}_{33_37}_i &:= (\text{MENX2Au33}_i - \text{MENX2Au37}_i) / (\sigma\Delta\text{ENX2Au33}_i + \sigma\Delta\text{ENX2Au37}_i), \\ y\text{Y1}_{33_37}_i &:= (\text{MENY1Au33}_i - \text{MENY1Au37}_i) / (\sigma\Delta\text{ENY1Au33}_i + \sigma\Delta\text{ENY1Au37}_i), \\ y\text{Y2}_{33_37}_i &:= (\text{MENY2Au33}_i - \text{MENY2Au37}_i) / (\sigma\Delta\text{ENY2Au33}_i + \sigma\Delta\text{ENY2Au37}_i). \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} y\text{X}_{33_37}_{ii} &:= (\text{MENX}_{33}_{ii} - \text{MENX}_{37}_{ii}) / (\sigma\Delta\text{X}_{33}_{ii} + \sigma\Delta\text{X}_{37}_{ii}), \\ y\text{Y}_{33_37}_{ii} &:= (\text{MENY}_{33}_{ii} - \text{MENY}_{37}_{ii}) / (\sigma\Delta\text{Y}_{33}_{ii} + \sigma\Delta\text{Y}_{37}_{ii}). \end{aligned} \quad (8)$$

Оценка достоверности для режимов термообработки проводится по выражениям

$$\begin{aligned} p\text{X1}_{33_37}_i &:= 1 - \text{pnorm}(\text{MENX1Au33}_i - y\text{X1}_{33_37}_i \cdot \sigma\Delta\text{ENX1Au33}_i, \text{MENX1Au37}_i, \sigma\Delta\text{ENX1Au37}_i), \\ p\text{X2}_{33_37}_i &:= 1 - \text{pnorm}(\text{MENX2Au33}_i - y\text{X2}_{33_37}_i \cdot \sigma\Delta\text{ENX2Au33}_i, \text{MENX2Au37}_i, \sigma\Delta\text{ENX2Au37}_i), \end{aligned}$$

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных результатов показал, что параметры распределений интенсивностей спектрограмм волокон как с термообработкой, так и с сушкой в естественных условиях существенно различаются.

Здесь видно, что математические ожидания интенсивностей спектрограмм ПЭ волокон при поляризации вдоль волокон в несколько раз превышают математические ожидания интенсивностей спектрограмм ПЭ волокон при поляризации поперек волокон. Причем это явление относится как для интенсивностей по пикам с фоновыми составляющими, так и для пиков спектрограмм без фоновых составляющих.

Для средних квадратических отклонений интенсивностей спектрограмм ПЭ волокон при поляризации вдоль волокон выявлено явное превышение по сравнению со значениями при поляризации поперек волокон. Также можно характеризовать это явление и для интенсивностей по пикам с фоновыми составляющими, так и для пиков спектрограмм без фоновых составляющих.

Для количественной оценки различий интенсивностей спектрограмм при проведении сушки в термошкафу при повышенной температуре и в естественных условиях необходимо рассмотреть достоверность контроля по вероятности соприкосновения линий предельных отклонений с коэффициентом y_i :

$$\begin{aligned}
pY1_33_37_i &:= 1 - \text{pnorm}(\text{MENY1Au33}_i - yY1_33_37_i \cdot \sigma \Delta \text{ENY1Au33}_i, \text{MENY1Au33}_i, \sigma \Delta \text{ENY1Au33}_i), \\
pY2_33_37_i &:= 1 - \text{pnorm}(\text{MENY2Au33}_i - yY2_33_37_i \cdot \sigma \Delta \text{ENY2Au33}_i, \text{MENY2Au33}_i, \sigma \Delta \text{ENY2Au33}_i), \\
pX_33_37_{ii} &:= 1 - \text{pnorm}(\text{MENX_33}_{ii} - yX33_37_{ii} \cdot \sigma \Delta X_33_{ii}, \text{MENX_33}_{ii}, \sigma \Delta X_33_{ii}), \\
pY_33_37_{ii} &:= 1 - \text{pnorm}(\text{MENY_33}_{ii} - yY33_37_{ii} \cdot \sigma \Delta Y_33_{ii}, \text{MENY_33}_{ii}, \sigma \Delta Y_33_{ii}). \quad (9)
\end{aligned}$$

Совместно для режимов сушки при поляризации поперек и вдоль волокон для разных диапазонов частот лазера оценивается достоверность по следующим выражениям:

$$\begin{aligned}
pX1Y1_33_37_i &:= 1 - (1 - pX1_33_37_i) \cdot (1 - pY1_33_37_i), \\
pX2Y2_33_37_i &:= 1 - (1 - pX2_33_37_i) \cdot (1 - pY2_33_37_i). \quad (10)
\end{aligned}$$

По уравнению (11) оценивается достоверность совместно для режимов сушки при поляризации поперек и вдоль волокон с использованием полной группы событий:

$$pXY33_37_{ii} := 1 - (1 - pX33_37_{ii}) \cdot (1 - pY33_37_{ii}). \quad (11)$$

Результаты определения достоверностей по вышеуказанным выражениям приведены на рис. 1–3.

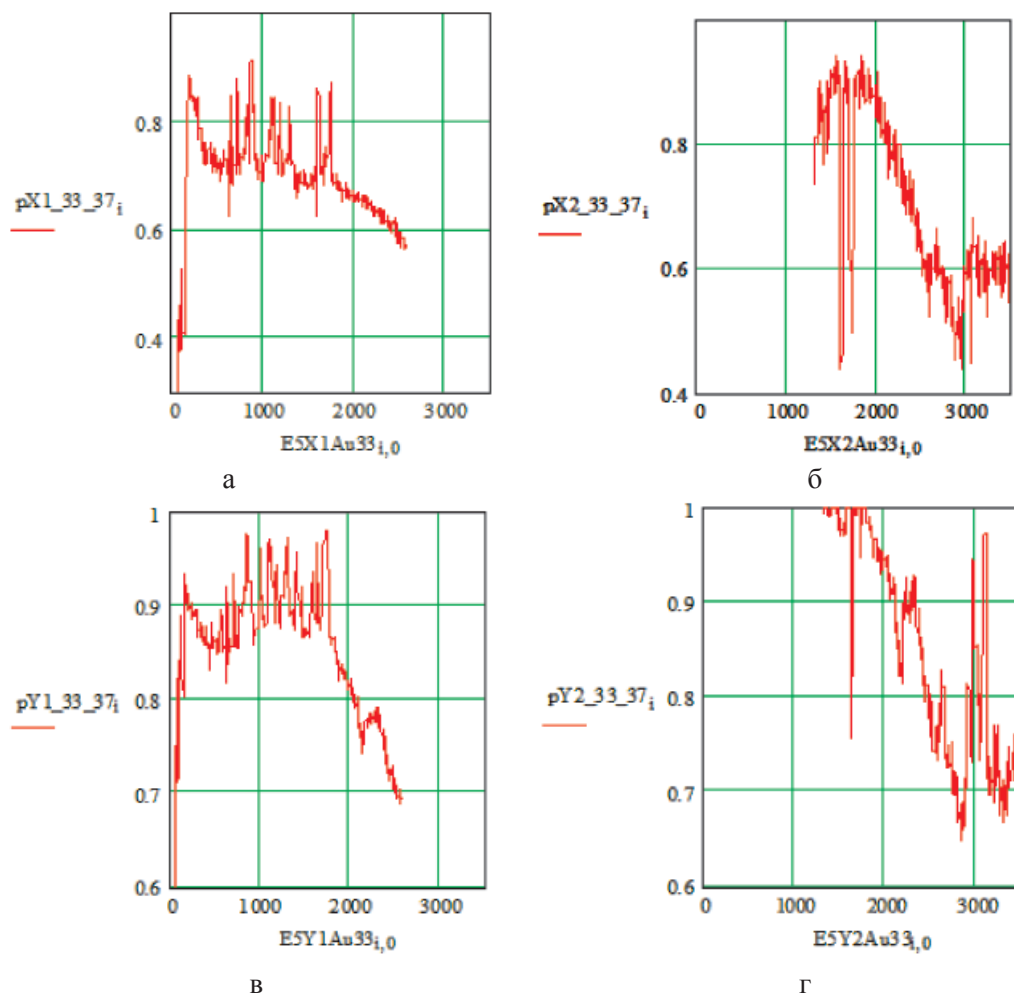


Рис. 1. Достоверность идентификации при контроле режимов термообработки в локальных областях диапазона волновых чисел:

- а – поляризация поперек волокон в диапазоне частот $E5X1Au33_{i,0} = 54,3\text{--}2558,5 \text{ см}^{-1}$;
б – поляризация поперек волокон в диапазоне частот $E5X2Au33_{i,0} = 1318,8\text{--}3110 \text{ см}^{-1}$;
в – поляризация вдоль волокон в диапазоне частот $E5Y1Au33_{i,0} = 54,3\text{--}2558,5 \text{ см}^{-1}$;
г – поляризация вдоль волокон в диапазоне частот $E5Y2Au33_{i,0} = 1318,8\text{--}3518,7 \text{ см}^{-1}$

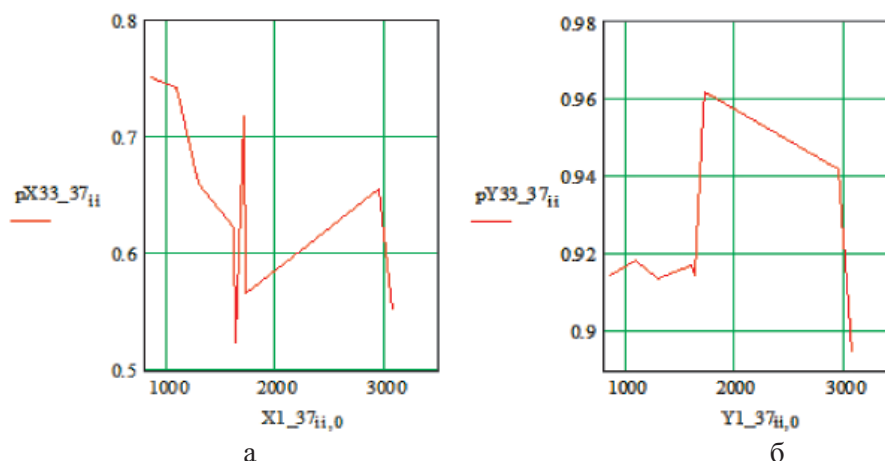


Рис. 2. Достоверность идентификации при контроле режимов термообработки во всем диапазоне волновых чисел по пикам без фоновых составляющих спектрограмм: а – при поляризации поперек волокон; б – при поляризации вдоль волокон

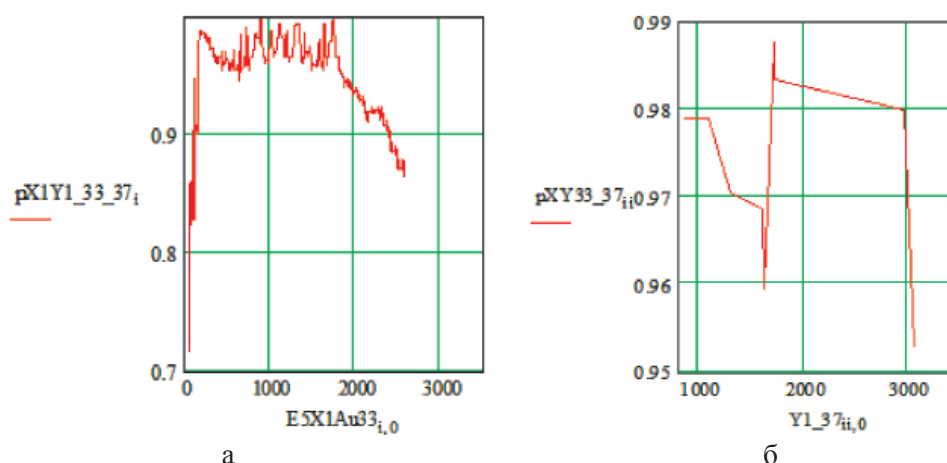


Рис. 3. Достоверность идентификации при контроле режимов термообработки с учетом поляризации одновременно и вдоль и поперек волокон: а – полный спектр в 1-м диапазоне волновых чисел; б – во всем диапазоне волновых чисел по пикам

Выводы

1. В связи с большим разбросом значений информационных параметров при контроле полиэфирных волокон и значительной неопределенностью в закономерностях их проявления наиболее подходящим является метод оценки достоверности контроля и их идентификации при одновременном учете поляризации лазерного излучения вдоль и поперек волокон.

2. Разработан метод определения параметров законов распределения интенсивностей рамановского спектра по каждому значению во всем диапазоне волновых чисел как для спектрограмм вдоль, так и поперек волокон, обработанных в сушильном шкафу.

3. Для выявления достоверности идентификации волокон проведено математическое моделирование данных спектрограмм по обобщенным математическим ожиданиям и средним квадратическим отклонениям, а также обобщенным вероятностям сопри-

косновения линий максимальных распределений составляющих спектрограмм.

4. При устранении неопределенности и выявления закономерностей в распределении параметров спектрограмм проведена оценка совместных параметров распределений интенсивностей спектрограмм в зависимости от волновых чисел (частоты) как составляющих спектрограмм при излучении лазера вдоль волокон, так и поперек при термообработке и в исходном состоянии.

5. Оценены многомерные параметры: математические ожидания, средние квадратические отклонения спектральных составляющих для волокон при поляризации лазера вдоль и поперек волокон.

6. Многомерная достоверность контроля и идентификации наночастиц на ПЭ волокне выявлена по вероятности соприкосновения линий максимальных распределений данных составляющих спектрограмм и пиков интенсивностей для волокон с термообработкой

и сушкой в естественных условиях при поляризации лазера вдоль и поперек волокон.

7. Минимальное значение достоверности идентификации при контроле волокон с термообработкой с учетом поляризации одновременно и вдоль и поперек волокон по пикам интенсивностей спектрограмм по всему диапазону волновых чисел дает высокое значение в пределах 0,95277.

8. Достоверность идентификации суши при разных режимах с контролем начального диапазона волновых чисел до первого информационного пика 165,1–189,72 см⁻¹ дает высокие значения в пределах 0,89066–0,93349. И этот пик нужно учитывать при идентификации из-за того, что при обработке одновременно поляризации вдоль и поперек волокон получаем достоверность 0,98879 на частоте 177,41 см⁻¹.

9. Для информационной области волновых чисел 1606–1730 см⁻¹, определяемой по максимальной чувствительности, достоверность идентификации высокая.

10. При сравнении продольных и поперечных составляющих выявлено, что достоверность по продольным составляющим выше.

11. Достоверность идентификации режимов термообработки волокон одновременно по пикам и по фоновым составляющим выше, чем только по пикам.

Список литературы

1. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В., Орлов Е.Ю. Математическое моделирование составляющих рамановских спектрограмм при контроле процесса нанесения наночастиц золота 10 нм Au // *Нанотехника*. – 2013. – № 2. – С. 81–87.
2. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В., Орлов Е.Ю. Разработка методики выявления достоверности контроля наночастиц серебра на полиэфирных волокнах по фоновым составляющим рамановских спектрограмм в условиях информационной неопределенности // *Физика и технология наноматериалов и структур: сборник научных статей Международной научно-практической конференции* – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2013. – С. 25–29.
3. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В., Орлов Е.Ю. Оценка многомерной достоверности контроля наличия наночастиц серебра на полиэфирных волокнах по исходным рамановским спектрограммам в условиях информационной неопределенности // *Физика и технология наноматериалов и структур: сборник научных статей Международной научно-практической конференции* – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2013. – С. 39–42.
4. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В., Орлов Е.Ю. Идентификация наночастиц серебра и золота на полиэфирных волокнах при контроле по поляризационным характеристикам составляющих рамановских спектров // *Науковедение*. – 2013. – вып. 6(19). URL: www.naukovedenie.ru.
5. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В., Еськова Н.Ю. Компьютерное моделирование рамановских спектрограмм полиэфирных волокон при контроле наночастиц серебра в условиях информационной неопределенности // *Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики: материалы 3-й научно-практической интернет-конференции*. – Ульяновск: Тольяттинский государственный университет, 2014. – С. 179–183.
6. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Авилова И.А., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В., Орлов Е.Ю., Есков А.С., Еськова Н.Ю. Повышение достоверности контроля наночастиц серебра и золота на полиэфирных волокнах по пикам поляризационных характеристик рамановских спектров без фоновых составляющих // *Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения* и наноматериалов: труды XI Международной конференции. – Курск: ЮЗГУ; НИТУ «МИСиС», 2014. – ч.1. – С. 49–55.
7. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Авилова И.А., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В., Орлов Е.Ю., Есков А.С., Еськова Н.Ю. Проведение контроля по поляризационным характеристикам рамановских спектров при распознавании наночастиц серебра и золота на полиэфирных волокнах // *Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения* и наноматериалов: труды XI Международной конференции. – Курск: ЮЗГУ; НИТУ «МИСиС», 2014. – ч.1. – С. 56–62.
8. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Danilova S.A., Emeljanov V.V., Butov K.V., Orlov E.J. The control of gold nanoparticles on polyester fibers by Raman spectrograms in conditions of information uncertainty with detection accuracy // *Journal of Nano- and Electronic Physics*. – 2013 – Vol. 5. – № 4. – Part 1. – P. 04001-1 – 04001-5.
1. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Emeljanov V.V., Orlov E.Ju. Matematicheskoe modelirovanie sostavljajushchih ramanovskih spektrogramm pri kontrole processa nanesenija nanochastic zolota 10 nm Au // *Nanotekhnika*. 2013. no. 2. pp. 81–87.
2. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Danilova S.A., Emeljanov V.V., Butov K.V., Orlov E.Ju. Razrabotka metodiki vyjavlenija dostovernosti kontrolja nanochastic serebra na polijefirnyh voloknah po fonovym sostavljajushhim ramanovskih spektrogramm v uslovijah informacionnoj neopredelennosti // *Fizika i tehnologija nanomaterialov i struktur: sbornik nauchnyh statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* Kursk: Jugo-Zap. gos. un-t, 2013. pp. 25–29.
3. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Danilova S.A., Emeljanov V.V., Butov K.V., Orlov E.Ju. Ocenka mnogomernoj dostovernosti kontrolja nalichija nanochastic serebra na polijefirnyh voloknah po ishodnym ramanovskim spektrogramm v uslovijah informacionnoj neopredelennosti // *Fizika i tehnologija nanomaterialov i struktur: sbornik nauchnyh statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* Kursk: Jugo-Zap. gos. un-t, 2013. pp. 39–42.
4. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Danilova S.A., Emeljanov V.V., Butov K.V., Orlov E.Ju. Identifikacija nanochastic serebra i zolota na polijefirnyh voloknah pri kontrole po polarizacionnym harakteristikam sostavljajushchih ramanovskih spektrov // *Naukovedenie*. 2013. vyp 6(19). URL: www.naukovedenie.ru.
5. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Emeljanov V.V., Eskova N.Ju. Kompjuternoe modelirovanie ramanovskih spektrogramm polijefirnyh volokon pri kontrole nanochastic serebra v uslovijah informacionnoj neopredelennosti // *Mezhdisciplinarnye issledovaniya v oblasti matematicheskogo modelirovaniya i informatiki: materialy 3-j nauchno-prakticheskoy internet-konferencii*. Ulyanovsk: Toljattinskij gosudarstvennyj universitet, 2014. pp. 179–183.
6. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Avilova I.A., Danilova S.A., Emeljanov V.V., Butov K.V., Orlov E.Ju., Eskov A.S., Eskova N.Ju. Povyshenie dostovernosti kontrolja nanochastic serebra i zolota na polijefirnyh voloknah po pikam polarizacionnyh harakteristik ramanovskih spektrov bez fonovyh sostavljajushchih // *Perspektivnye tehnologii, oborudovanie i analiticheskie sistemy dlja materialovedeniya i nanomaterialov: trudy XI Mezhdunarodnoj konferencii*. Kursk: JuZGU; NITU «MISiS», 2014. ch.1. pp. 49–55.
7. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Avilova I.A., Danilova S.A., Emeljanov V.V., Butov K.V., Orlov E.Ju., Eskov A.S., Eskova N.Ju. Provedenie kontrolja po polarizacionnym harakteristikam ramanovskih spektrov pri raspoznaniin nanochastic serebra i zolota na polijefirnyh voloknah // *Perspektivnye tehnologii, oborudovanie i analiticheskie sistemy dlja materialovedeniya i nanomaterialov: trudy XI Mezhdunarodnoj konferencii*. Kursk: JuZGU; NITU «MISiS», 2014. ch.1. pp. 56–62.
8. Emeljanov V.M., Dobrovolskaja T.A., Danilova S.A., Emeljanov V.V., Butov K.V., Orlov E.J. The control of gold nanoparticles on polyester fibers by Raman spectrograms in conditions of information uncertainty with detection accuracy // *Journal of Nano- and Electronic Physics*. 2013 Vol. 5. no 4. Part 1. pp. 04001-1 04001-5.

Рецензенты:

Сотников В.В., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Электроснабжение», Юго-Западный государственный университет, г. Курск;
Кузьменко А.П., д.ф.-м.н., профессор, директор регионального центра нанотехнологий, Юго-Западный государственный университет, г. Курск.

УДК 371.261

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ ПРИ ПРИЕМЕ В ВУЗ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЕГЭ И ИТОВОМУ СОЧИНЕНИЮ

Зарубина Н.К., Овчинкин О.В., Пыхтин А.И.

*Юго-Западный государственный университет, Курск, e-mail: nkzarubina@yandex.ru,
ovchinkin_o_v@mail.ru, sephiroth_kstu@mail.ru*

В настоящей статье проводится анализ взаимосвязи баллов единого государственного экзамена по русскому языку и баллов за грамотность в итоговом сочинении, которое с текущего учебного года по желанию абитуриента может быть рассмотрено в качестве индивидуального достижения при поступлении в высшие учебные заведения. Полученный коэффициент корреляции 0,287449 показал слабую взаимосвязь между исследуемыми случайными величинами при высоком уровне значимости корреляции ($p < 0,05$). Данный результат был также подтвержден U-критерием Манна – Уитни: между выборками с низким (40–65 баллов) и высоким (79–100 баллов) результатами ЕГЭ не было обнаружено значимых различий в баллах за грамотность в итоговом сочинении. Таким образом, получен вывод о том, что уровень грамотности абитуриента не влияет на полученный балл ЕГЭ по русскому языку и, соответственно, высокий балл ЕГЭ не гарантирует высокого уровня грамотности.

Ключевые слова: прием в вуз, абитуриент, рейтинг, коэффициент корреляции

EVALUATION OF QUALITY OF ENTRANTS' TRAINING IN THE ADMISSION TO THE UNIVERSITY BY RESULTS OF CENTRALIZED TESTS AND FINAL ESSAY

Zarubina N.K., Ovchinkin O.V., Pykhtin A.I.

*Southwest State University, Kursk,
e-mail: nkzarubina@yandex.ru, ovchinkin_o_v@mail.ru, sephiroth_kstu@mail.ru*

This article is dedicated to the correlation analysis between results of centralized tests of Russian language and marks of literacy of final essay, which could be taken into account as an individual achievement in the admission to the university since this year. The coefficient of correlation of this relation is 0,287449. This result shows weak correlation between observable variates with the high significance level correlation value ($p < 0,05$). The Mann-Whitney U test also confirms this conclusion: there are no significant differences between low results (40–65 marks) and high results (79–100 marks) of centralized tests in level of literacy of final essay. Thus, level of literacy of entrant doesn't have an influence on result of centralized test of Russian language. Accordingly, high result of centralized test is not a guarantee of high level of literacy.

Keywords: admission to the university, entrant, rating, coefficient of correlation

В данной статье проводится анализ взаимосвязи баллов ЕГЭ по русскому языку и баллов за грамотность в итоговом сочинении, то есть насколько грамотность абитуриента может влиять на получение высокого балла ЕГЭ.

В 2014–2015 учебном году по поручению Президента Российской Федерации В.В. Путина [5] после длительного перерыва в число обязательных выпускных испытаний вошло итоговое сочинение, которое по желанию абитуриента может дополнительно быть оценено вузом (от 0 до 10 баллов) и учтено в качестве индивидуального достижения при поступлении.

Для оперативной обработки сочинений абитуриентов использовался программный продукт собственной разработки (рис. 1). Программа по заданным пользователем параметрам: фамилии, имени, отчеству и номеру документа, удостоверяющего личность абитуриента, осуществляет запрос федеральной базы данных по заданным

имени пользователя и паролю и автоматически скачивает найденные материалы в архиве в формате *.zip во временный каталог. Далее программа распаковывает содержащиеся в архиве изображения (копии страниц сочинения абитуриента) и выводит их на экран пользователю. Пользователю предоставляется возможность последовательного просмотра изображений, отметки и печати выбранных страниц. В случае отсутствия запрошенных данных в федеральной базе данных на экран пользователя выводится сообщение с ошибкой поиска по заданным параметрам.

Критерии оценивания итогового сочинения разрабатывались вузами самостоятельно.

Юго-Западный государственный университет выбрал за критерий оценки грамотности: «При этом 10 баллов назначается при отсутствии ошибок в сочинении / наличии одной ошибки. За каждую последующую ошибку оценка уменьшается на 1 балл. При наличии 11 и более ошибок баллы не

начисляются» [6]. Учитывались все виды ошибок: от орфографических и пунктуационных до речевых и фактических. Этот критерий был выбран как один из наиболее прозрачных при оценивании сочинения. При таком подходе любой абитуриент может увидеть, за что снят каждый балл.

Грамотность – это один из 5 критериев для получения зачета за итоговое сочинение в школе: «Незачет» ставится, если речевые, грамматические, а также орфографические и пунктуационные ошибки, допущенные в сочинении, затрудняют чтение и понимание текста (в сумме более 5 ошибок на 100 слов)» [2]. При рекомендованном объеме сочинения 350 слов имеем допустимый для зачета уровень – 17–18 ошибок.

Анализ взаимосвязи баллов ЕГЭ по русскому языку и баллов за грамотность в итоговом сочинении должен показать, насколько грамотность абитуриента может влиять на получение высокого балла ЕГЭ.

Для анализа подобной взаимосвязи на основе 1509 поданных в ЮЗГУ заявлений, в которых абитуриент пожелал учесть свое сочинение в качестве индивидуального достижения, были проанализированы две случайные величины:

1. Полученный абитуриентом балл на ЕГЭ по русскому языку (рис. 2).

2. Полученный абитуриентом балл в ЮЗГУ за грамотность в итоговом сочинении (рис. 3).

Очевидно, что данные величины распределены нормально. Всплеск на рис. 3 слева обусловлен тем фактом, что 0 баллов – это минимальный балл, который выставлялся при наличии 11 и более ошибок. Но 11 ошибок – это, к сожалению, не максимальное количество ошибок, допущенных отдельными абитуриентами. Поэтому в крайнем слева столбце просто аккумулированы все значения, когда количество ошибок более 11, что повлияло на частоту появления балла «0» в распределении случайной величины.

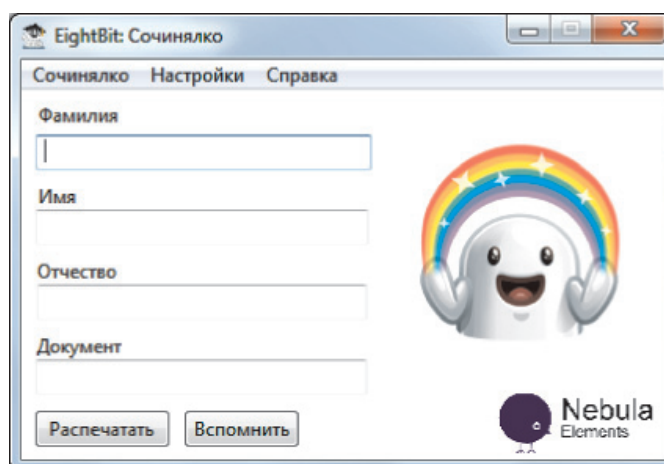


Рис. 1. Исходная форма программного продукта для обработки итогового сочинения абитуриента

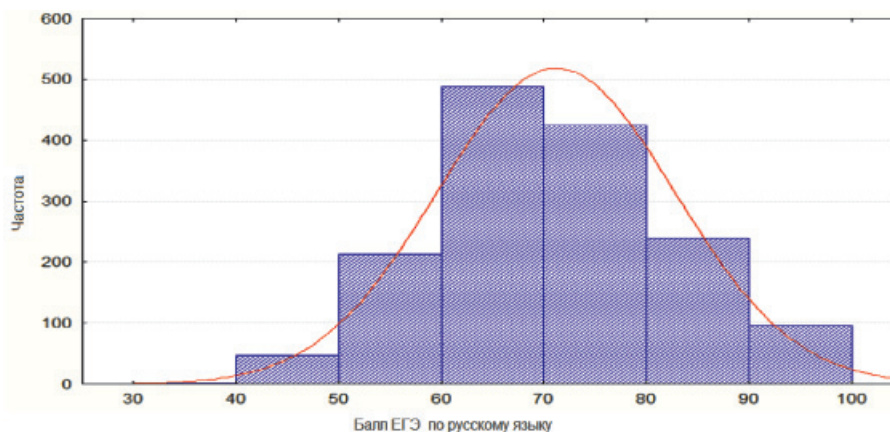


Рис. 2. Гистограмма распределения баллов ЕГЭ по русскому языку абитуриентов, подавших заявления в ЮЗГУ

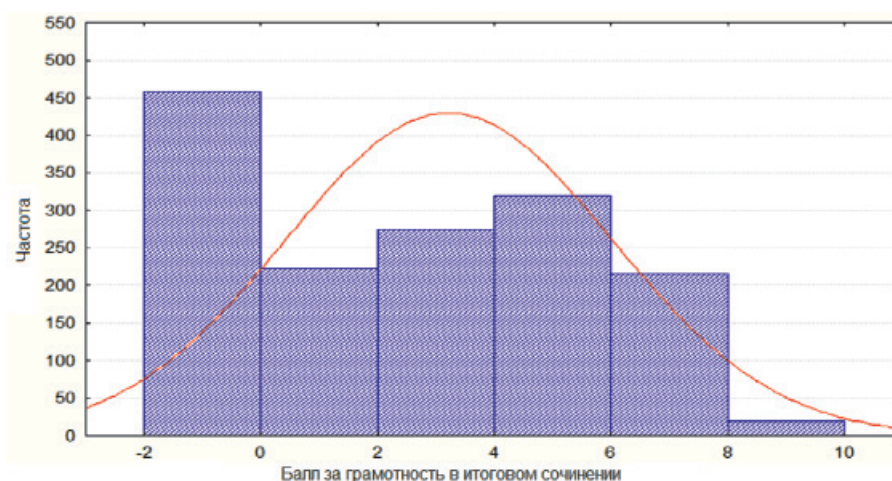


Рис. 3. Гистограмма распределения баллов за итоговое сочинение абитуриентов, подавших заявления в ЮЗГУ

Таблица 1

Коэффициент корреляции Спирмена

Случайные величины	Размер выборки	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень статистической значимости (p-level)
Результат ЕГЭ, Балл за грамотность в сочинении	1509	0,287449	0,000000

Для исследования взаимосвязи результата ЕГЭ по русскому языку и балла за грамотность в итоговом сочинении был рассчитан ранговый коэффициент корреляции Спирмена (табл. 1).

Коэффициент корреляции 0,287449 позволяет сделать вывод о слабой взаимосвязи между исследуемыми величинами. А уровень статистической значимости $p = 0,000$ показывает высокую значимость полученной корреляции.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что балл ЕГЭ абитуриента по русскому языку и балл за грамотность в ито-

вом сочинении не связаны. То есть высокий балл ЕГЭ не гарантирует получения высокого балла за грамотность в итоговом сочинении, и наоборот.

График рассеивания хорошо иллюстрирует полученный результат (рис. 4).

Здесь на графике рассеивания по оси X отложены значения баллов за грамотность в итоговом сочинении (от 0 до 10), по оси Y – значения баллов ЕГЭ по русскому языку абитуриентов ЮЗГУ. По графику видно, что вне зависимости от балла за грамотность балл ЕГЭ может быть как низким, так и высоким.

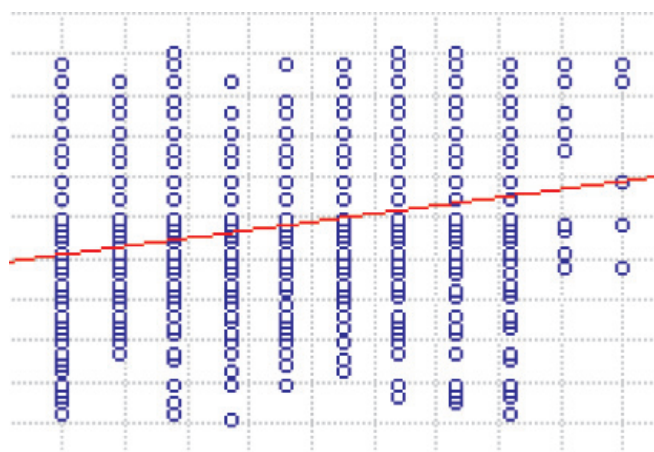


Рис. 4. График рассеивания относительно возможной линии корреляции исследуемых величин

Таблица 2

Значение U-критерия Манна – Уитни

Случайная величина	Сумма рангов для «низкого» результата ЕГЭ	Сумма рангов для «высокого» результата ЕГЭ	U	Z	p-level	Объем выборки с «низким» результатом ЕГЭ	Объем выборки с «высоким» результатом ЕГЭ
Грамотность	138970	212571	50980	-10,7	0,00	419	419

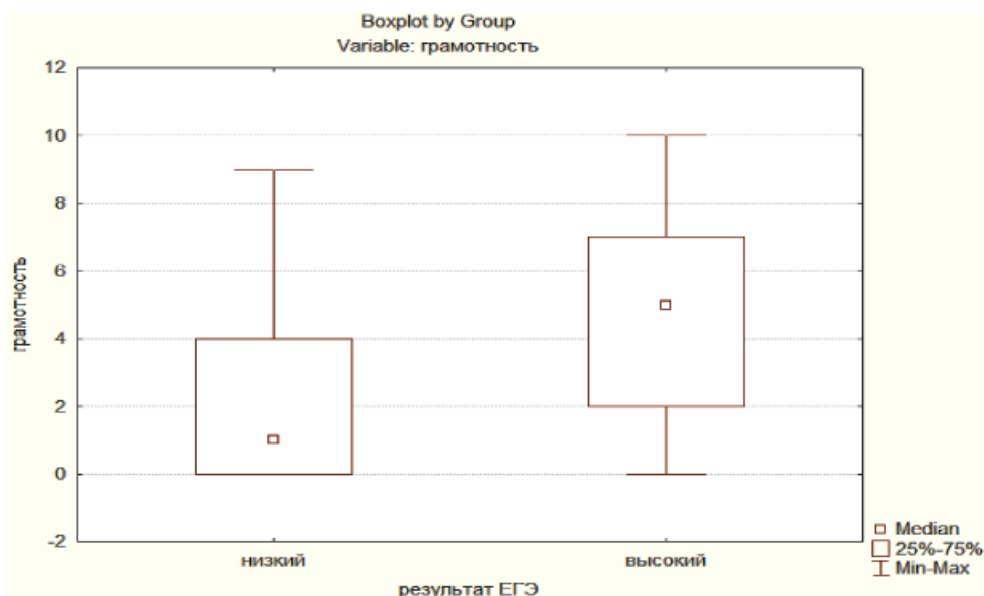


Рис. 5. Диаграмма размаха уровня грамотности при низком и высоком результатах ЕГЭ по русскому языку абитуриентов ЮЗГУ

Полученную слабую взаимосвязь между баллом ЕГЭ и грамотностью в итоговом сочинении подтверждает также U-критерий Манна – Уитни. Для этого исходная выборка результатов ЕГЭ была разбита на 2 (объем каждой из них – 419):

- 1) низкий результат (от 40 до 65 баллов);
- 2) высокий результат (от 79 до 100 баллов).

Соответственно, цель данного критерия – выявить, есть ли различия в уровне грамотности в выборках с низким и высоким результатами ЕГЭ. И согласно полученным данным (табл. 2), различия среди этих выборок незначительны. То есть уровень грамотности абитуриента не зависит от полученного балла ЕГЭ.

Отсутствие значимых различий в уровне грамотности при низком и высоком результатах ЕГЭ отражено на рис. 5. Несмотря на то, что квартильный размах при высоких результатах все же выше в диаграмме с высокими результатами, чем при низких результатах, размах первой выборки примерно такой же, как и второй.

Таким образом, в результате анализа полученных данных можно сделать следующие выводы.

Во-первых, полученный выпускником балл на ЕГЭ по русскому языку никак не отражает его уровень грамотности. Это было подтверждено и низким коэффициентом корреляции, и U-значением критерия Манна – Уитни. Также показательны случаи, когда абитуриент с невысоким баллом 65 за ЕГЭ получает максимальный балл 10 за грамотность, а абитуриенты с высокими баллами 100 и 98 за ЕГЭ получают 2 и 0 баллов соответственно за грамотность в итоговом сочинении (это 9 и более 11 ошибок!).

Во-вторых, уровень грамотности абитуриентов снизился. Согласно нормам оценок и знаний по русскому языку 45% сегодняшних абитуриентов (680 человек) не сдали бы экзамен на положительную оценку (3 и выше), т.к. совершили более 8 ошибок в итоговом сочинении.

В-третьих, обозначилась проблема выпускников школ, связанная с изучением и применением на практике правил русского языка. У школьников снизилась мотивация к изучению правил [1], т.к. проверка знаний проходит в форме теста, без полного озвучивания формулировок. И даже в части С при написании эссе грамотность – это

не ключевой критерий оценки. Возможно, школьник настолько натренирован на распознавание применения правила в каком-то конкретном тестовом случае, что в измененной форме в своем же сочинении он не замечает, когда требуется использовать данное правило.

В-четвертых, при проверке было выявлено большое число речевых ошибок. То есть значительная часть выпускников не умеет корректно и грамотно формулировать мысли при написании авторского текста. Это влечет за собой проблемы с речью, поскольку уже сейчас при устных ответах у абитуриентов, поступающих по собеседованию в вуз (на базе профессионального образования), и у нынешних студентов при ответе у доски или на устном экзамене возникает проблема в формулировании основных определений и правил. Школьники «отвыкают говорить», им проще что-то решить без объяснений.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации МК-5226.2015.8.

Список литературы

1. Добрица В.П. О тестировании как форме контроля знаний студентов / В.П. Добрица, Н.К. Зарубина, Е.В. Скрипкина // Современные проблемы высшего образования: сб. тр. Межд. науч.-методич. конф. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – С. 184–189.
2. Методические рекомендации для экспертов, участвующих в проверке итогового сочинения (изложения) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fipi.ru/sites/default/files/file/itog_soch/metod_rekomendacii_experts.pdf (Дата обращения: 01.08.2015).
3. Овчинкин О.В. Структурно-функциональная организация программных средств поддержки принятия решений при приеме в вуз на второй и последующие курсы // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2012. – № 2. – Ч. 3 / – С. 345–350.
4. Овчинкин О.В. Функциональная модель процесса приема в вуз на второй и последующие курсы / О.В. Овчинкин, А.И. Пыхтин, С.Г. Емельянов // Информационные системы и технологии. – 2013. – № 6(80). – С. 24–32.
5. Поручение Пр-2699, п.26 / Перечень поручений по итогам заседания Совета при Президенте по культуре и искусству от 17 ноября 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/19647> (Дата обращения: 01.08.2015).
6. Правила приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2015/16 учебный год в ЮЗГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ee.swsu.ru/rules.php> (Дата обращения: 01.08.2015).
7. Пыхтин А.И. Алгоритм прогнозирования проходного балла при приеме в вуз на первый курс обучения // Развитие науки и образования в современном мире: сб. науч. тр. по матер. Межд. научн.-практич. конф. – М.: ООО «АР-Консалт», 2015. – Ч. 6. – С. 67–68.
8. Пыхтин А.И. Концепция организации приема в вузы на основе проведения единого всероссийского конкурса по направлениям подготовки и специальностям / А.И. Пыхтин, И.П. Емельянов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2013. № 2 (47). – С. 86–88.

References

1. Dobritsa V.P., Zarubina N.K., Skripkina E.V. O testirovaniy kak forme kontrolya znaniy studentov. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Sovremennye problem vysshego obrazovaniya*. Kursk, SWSU, 2015. pp. 184–189.
2. Metodicheskie rekomendatsii dlya ekspertov, uchastvuyushchikh v proverke itogovogo sochineniya (izlozheniya). Available at: http://www.fipi.ru/sites/default/files/file/itog_soch/metod_rekomendacii_experts.pdf.
3. Ovchinkin O.V. Strukturno-funktsionalnaya organizatsiya programmnykh sredstv podderzhki prinyatiya reshenii pri prieme v vuz na vtoroi i posleduyushchie kursy. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika. Meditsinskoe priborostroenie*. 2012, Vol. 2, no. 3, pp. 345–350.
4. Ovchinkin O.V., Pykhtin A.I., Emelyanov S.G. Funktsionalnaya model protsessa priema v vuz na vtoroi i posleduyushchie kursy. *Informatsionnye sistemy i tekhnologii*. 2013, Vol. 6(80), pp. 24–32.
5. Poruchenie Pr-2699, p.2b. Perechen poruchenii po itogam zasedaniya Soveta pri Prezidente po culture i iskusstvu ot 17 noyabrya 2013. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/19647>.
6. Pravila priema na obuchenie po obrazovatel'nykh programmam vysshego obrazovaniya – programmam bakalavriata, programmam spetsialiteta, programmam magistratury na 2015/16 uchebnyi god v YUZGU. Available at: <http://ee.swsu.ru/rules.php>
7. Pykhtin A.I. Algoritm prognozirovaniya prokhodnogo balla pri prieme v vuz na pervyi kurs obucheniya. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Razvitie nauki i obrazovaniya v sovremennom mire»*. 2015, no. 6, pp. 67–68.
8. Pykhtin A.I., Emelyanov I.P. Kontseptsiya organizatsii priema v vuzy na osnove provedeniya edinogo vserossiiskogo konkursa po napravleniyam podgotovki i spetsialnostyam. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013, Vol. 2(47), pp. 86–88.

Рецензенты:

Локтионова О.Г., д.т.н., профессор, проректор по учебной работе, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск;

Атакищев О.И., д.т.н., профессор, проректор по перспективным исследованиям, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск.

УДК 621.391:519.72

УЛУЧШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОПороГОВЫХ ДЕКОДЕРОВ В КАНАЛАХ СВЯЗИ СО СТИРАНИЯМИ

Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Шевляков Д.А.

*ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет»,
Рязань, e-mail: g_ovechkin@mail.ru*

Выполнена постановка задачи повышения корректирующей способности многопороговых декодеров (МПД) в каналах связи со стираниями. Для решения поставленной задачи проведено исследование эффективности МПД, в ходе которого были построены новые более длинные и менее чувствительные к размножению ошибок самоортогональные коды. Показано, что применение новых СОК и большего количества итераций позволяет значительно уменьшить вероятность невосстановления стирания. Также была предложена новая каскадная схема, где в качестве внешнего кода использовался код с контролем по четности (ККЧ), а в качестве внутреннего – МПД. Представлен теоретический и практический результат работы каскада, позволяющий при снижении информативности передаваемых данных на 2% (длина ККЧ равна 50 бит) при вероятности стирания 0,36 повысить корректирующую способность кода на три десятичных порядка. Сделан вывод о целесообразности использования МПД в цифровых системах связи, в том числе использующих каналы со стираниями.

Ключевые слова: системы передачи данных, помехоустойчивое кодирование, самоортогональные коды, многопороговые декодеры, надежность передачи данных, компьютерное моделирование, каналы со стираниями, код с контролем по четности

IMPROVING THE EFFICIENCY OF MULTITHRESHOLD DECODER IN COMMUNICATION CHANNELS WITH ERASURES

Zolotarev V.V., Ovechkin G.V., Shevlyakov D.A.

The Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan, e-mail: g_ovechkin@mail.ru

Problem statement is made increase of correcting capabilities of multithreshold decoders (MTD) in communication channels with erasures. To solve this problem investigated the effectiveness of MTD, during which were built new, longer and less sensitive to error propagation self-orthogonal codes. It is shown that application of the new SOC and more iterations can significantly reduce the likelihood of non-reinstatement erasure. Also it proposed a new cascade scheme, where the outer code unused code parity (PCC) as an internal – MTD. The theoretical and practical results of the cascade, allows for reducing the information content of the transmitted data by 2% (PCC length is 50 bits) at a 0,36 probability of erasure correction capability of the codec increase by three decimal orders of magnitude. It was concluded that the feasibility of using MTD in digital communication systems, including using channels with erasures.

Keywords: data transmission systems, error-correction coding, self-orthogonal codes, multithreshold decoders, data transmission reliability, computer simulation, channels with erasures, code with parity

Передаваемые по физическому каналу данные в процессе передачи под воздействием помех могут исказиться. Для обнаружения и исправления возникающих ошибок без необходимости повторной передачи искаженных данных используют помехоустойчивое кодирование.

На сегодняшний день в теории кодирования известен ряд методов помехоустойчивого кодирования/декодирования, различающихся корректирующей способностью, сложностью реализации и рядом других параметров [2, 7, 8, 9]. Одним из лучших по соотношению эффективности и сложности реализации является метод многопорогового декодирования (МПД) [3, 6].

Для МПД известен алгоритм работы в каналах связи со стираниями, применение которого позволяет существенно увеличить долю исправляемых ошибок (стираний) по сравнению со случаем применения демоду-

лятора, формирующего жесткие решения относительно принятых битов (случай двоичного-симметричного канала связи). Известные результаты исследования эффективности МПД в таком канале [1] показали, что восстановить стертые символы оказывается значительно проще, чем исправлять ошибки.

Отметим, что представленные в [1] результаты теоретически могут быть улучшены как за счет использования лучших кодов, так и за счет применения более сложных каскадных схем кодирования. Например, в качестве внешнего кода может быть использован код с контролем по четности (ККЧ), а в качестве внутреннего – код МПД. Перечисленные способы повышения эффективности МПД в каналах со стираниями и результаты их исследования в литературе описаны недостаточно полно. Поэтому целью данной статьи является устранение указанного недостатка.

Описание работы МПД в каналах со стираниями

В классической модели канала связи со стираниями каждый бит может быть передан правильно с вероятностью $1 - P_c$ или стерт с вероятностью P_c .

Работа МПД в канале со стираниями заключается в том, что сначала, как и в двоичном симметричном канале [2], вычисляется синдром:

$$s_j = \sum_{p \in \Theta_j} u_p + v_j \bmod 2. \quad (1)$$

Здесь u_p – p -й элемент принятого из канала информационного вектора; v_j – j -й элемент принятого из канала проверочного вектора; Θ_j – множество номеров информационных символов, участвующих в формировании j -го проверочного символа. Отметим, что стертые в канале информационные и проверочные символы при вычислении проверки не используются, а их число запоминается в разностном регистре.

Затем в процессе декодирования стертого информационного бита среди относящихся к нему проверок ищется проверка, содержащая только одно стирание ($d_j = 1$). Очевидно, что это стирание будет вызвано декодируемым информационным битом, который по значению символа синдрома в соответствии с (1) может быть легко восстановлен. При этом также необходимо провести коррекцию всех проверок для восстановленного информационного бита и уменьшить на единицу число стираний в разностном регистре для этих же проверок [1].

Для используемых в МПД СОК известна нижняя оценка вероятности невозстановле-

ния символа в канале связи со стираниями при использовании ОД, которая равна [2]

$$P_{\text{сод}} = P_c^d. \quad (2)$$

Для получения этой оценки используется тот факт, что информационный символ точно не будет восстановлен, если он и все проверки, относящиеся к нему, стерты.

На рис. 1 представлены результаты эффективности декодирования МПД для блочных СОК. Моделирование проводилось для кода длиной $n = 16000$ бит с кодовой скоростью $R = 4/8$ при 40 итерациях декодирования и различным минимальным кодовым расстоянием d . На этом рисунке сплошными линиями представлены зависимости вероятности стирания после декодирования P_n (вероятность невозстановления бита) от вероятности стирания P_c в канале связи со стираниями при различных значениях кодового расстояния d . Из рисунка видно, что при увеличении минимального кодового расстояния вероятность невозстановления стирания заметно уменьшается, но область, в которой МПД обеспечивает декодирование близкое к оптимальному (для $d = 7$ начиная с вероятности 0,46; для $d = 9$ начиная с вероятности 0,4 и т.д.), смещается в область меньшей вероятности стирания, тем самым удаляясь от пропускной способности канала. Также на данном рисунке представлена кривая «lowEst OD, $d = 11$ », рассчитанная в соответствии с выражением (2), которая позволяет судить о том, что МПД для кода с $d = 11$ начиная с вероятности 0,37 вплотную приближается к эффективности ОД.

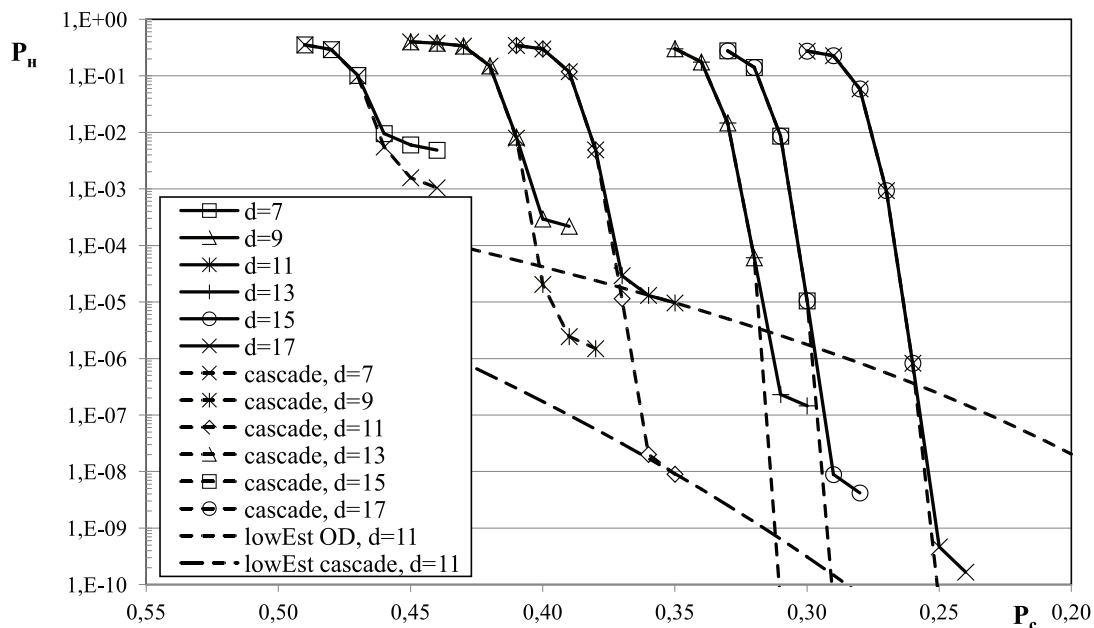


Рис. 1. Характеристики в канале со стираниями для блочных СОК при различных d

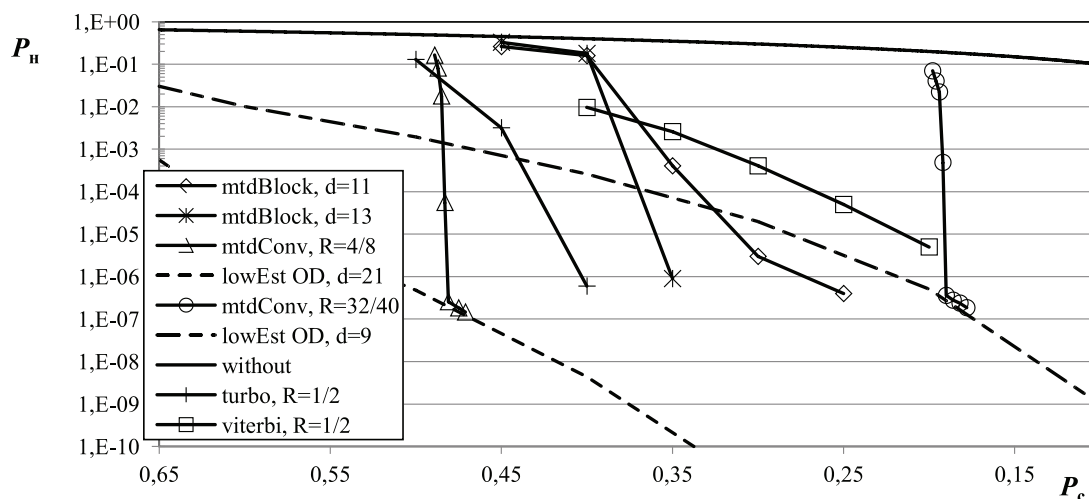


Рис. 2. Характеристики современных методов помехоустойчивого кодирования/декодирования в канале со стираниями

В работе [1] были представлены результаты исследования эффективности МПД для блочных СОК в каналах связи со стираниями, представленные на рис. 2 кривыми с пометкой «mtdBlock». Длина данных кодов не превосходит 8000 бит, а кодовая скорость $R = 5/10$ с различным числом минимальных кодовых расстояний d . При получении представленных зависимостей использовались 10 итераций декодирования.

Из данного рисунка видно, что полученные ранее характеристики МПД (кривые с пометкой «mtdBlock») превосходят эффективность практически реализуемого декодера Витерби (кривая «viterbi, $R = 1/2$, $K = 7$ ») и оказываются несколько хуже эффективности декодера турбо кода (кривая «turbo, $R = 1/2$ »). Но при этом сложность практической реализации МПД (количество операций, требующихся для декодирования одного информационного бита) оказывается более чем на порядок меньше сложности декодера турбо кода [4].

В настоящее время результаты были значительно улучшены за счет того, что авторами данной работы были построены новые более длинные и менее чувствительные к размножению ошибок сверточные самоортогональные коды [5]. В частности, на рис. 2 кривыми с пометкой «mtdConv» представлены результаты моделирования для кодов длиной 200000 и 2500000 битов, кодовыми скоростями $R = 4/8$ и $R = 32/40$ и минимальными кодовыми расстояниями $d = 21$ и $d = 9$ с 50 и 150 итерациями декодирования МПД соответственно.

Представленная на рис. 2 кривая «mtdConv, $R = 4/8$ » позволяет говорить, что с помощью МПД удастся обеспечить деко-

дирование, близкое к оптимальному, начиная с вероятности стирания 0,48. Отметим, что пропускная способность используемого стирающего канала равна 0,5, т.е. теоретически в таком канале можно исправлять до 50% стираний. А кривая «mtdConv, $R = 32/40$ » показывает, что, начиная с вероятности стирания 0,19, МПД обеспечивает декодирование, близкое к оптимальному для используемого сверточного кода. При этом пропускная способность стирающего канала составляет 0,8, т.е. теоретически можно исправлять до 20% стираний.

Для дополнительного повышения корректирующей способности далее рассмотрим случай использования каскадирования СОК с контролем по четности (ККЧ).

Каскадирование блочного МПД и кода с контролем по четности

Несомненно, что одним из наиболее мощных подходов к повышению ЭВК является применение МПД в составе каскадных кодовых конструкций, поэтому для дополнительного выигрыша кодирования предлагается совместное использование МПД СОК и ККЧ. При использовании каскадирования в качестве внешнего кода будем использовать ККЧ с кодовой скоростью R_1 , а в качестве внутреннего – МПД со скоростью R_2 . При этом R_1 должна быть как можно ближе к 1 для того, чтобы доля полезной информации (без проверочных символов) осталась на прежнем уровне.

Для предварительной оценки эффективности предложенной каскадной схемы полезно получить нижнюю оценку невозмущения стирания после декодера ККЧ.

Обычно код с ККЧ с длиной n используется только для обнаружения ошибок, но в данном канале связи он способен исправлять одно стирание. Это возможно, когда на вход декодера ККЧ поступает последовательность, где только один символ стерт, а все остальные не стерты. При этом вероятность невосстановления стирания выражается

$$P_{\text{сКЧ}} = \sum_{i=2}^n \frac{i}{n} C_n^i p^i q^{n-i}, \quad (3)$$

где $C_n^i = \frac{n!}{i!(n-i)!}$; p – вероятность стирания;

$q = 1 - p$ – вероятность правильного приема. Так как на вход декодера ККЧ символы поступают после МПД, то вероятность стирания p в выражении (3) будет эквивалентна выражению (2).

В итоге можно выразить нижнюю оценку вероятности невосстановления двух и более стираний для предложенной каскадной схемы:

$$P_{\text{сМК}} = \sum_{i=2}^n \frac{i}{n} C_n^i (P_c^d)^i (1 - (P_c^d))^{n-i}. \quad (4)$$

Далее рассмотрим результаты моделирования для описанного случая каскадирования МПД и ККЧ при различных d и n СОК и длине ККЧ равной 50 битам (кривые с пометкой «cascade» на рисунках 1 и 2, соответственно). Также на данных рисунках представлены кривые с пометкой «lowEst cascade», соответствующие нижним оценкам невосстановления стирания, полученные из (4) для каскада при $d = 11$, которые подтверждают, что МПД способен приблизиться к ним вплотную. Из сравнения рисунков видно, что каскадная схема ведет себя похожим образом при варьировании различных параметров, что и обычный МПД, но при одной и той же вероятности стирания обеспечивает лучшую вероятность исправления на несколько десятичных порядков. В частности, при снижении информативности передаваемых данных на 2 % (длина ККЧ равна 50 бит) при вероятности стирания 0,36 удается повысить корректирующую способность кодека на три десятичных порядка (кривые « $d = 11$ » «cascade», $d = 11$ » на рис. 1).

Выводы

Итак, в ходе данной работы было проведено исследование МПД в каналах связи со стираниями при различных его

параметрах (длины кода, минимального кодового расстояния). В процессе исследования получены новые более длинные и менее чувствительные к размножению ошибок самоортогональные коды, а также проведен сравнительный анализ с ранее полученными результатами. Далее была предложена новая каскадная схема использования МПД совместно с кодом контроля по четности в каналах связи со стираниями. Приведены нижние оценки невосстановления стирания предложенной схемы. Проведено исследование характеристик каскада при варьировании параметров кодеков СОК и ККЧ.

Полученные результаты позволяют говорить о том, что МПД способен эффективно работать в каналах связи со стираниями, а при использовании каскадной схемы способен еще на несколько десятичных порядков увеличить свою корректирующую способность, оставаясь при этом таким же легко реализуемым (как программно, так и аппаратно).

Список литературы

1. Гринченко Н.Н., Золотарёв В.В., Овечкин Г.В., Овечкин П.В. Применение многопорогового декодера в каналах со стираниями // Труды НТОРЭС им. А.С. Попова. – 2006. – С. 338–340.
2. Золотарев В.В. Теория и алгоритмы многопорогового декодирования / под ред. члена-корреспондента РАН Ю.Б. Зубарева. – 2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 266 с.
3. Золотарев В.В., Зубарев Ю.Б., Овечкин Г.В. Обзор методов помехоустойчивого кодирования с использованием многопороговых алгоритмов // Цифровая обработка сигналов. – М., 2008. – № 1. – С. 2–11.
4. Золотарев В.В., Овечкин Г.В. Сравнение сложности реализации эффективных методов декодирования помехоустойчивых кодов // Цифровая обработка сигналов и ее применение: 6-я Межд. конф. и выст. – М., 2004. – Т. 1. – С. 220–222.
5. Золотарев В.В., Овечкин Г.В., Шевляков Д.А. Эффективность применения многопороговых декодеров в стирающих каналах связи // Математическое и программное обеспечение вычислительных систем: сборник статей / под ред. А.Н. Пылькина. – М., Горячая линия – Телеком, 2015. – С. 54–57.
6. Шевляков Д.А. Современные методы коррекции ошибок для цифровых систем передачи данных // Молодёжь, образование, наука: материалы VIII Российской ежегодной научно-практической конференции магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Уфа: Академия ВЭГУ, 2013. – С. 154–158.
7. Arikan E. Channel polarization: A method for constructing capacity-achieving codes for symmetric binary-input memoryless channels // IEEE Transactions on Information Theory. — 2009. – July. – Vol. 55, № 7. – P. 3051–3073.
8. Berrou C., Glavieux A., Thitimajshima P. Near Shannon Limit Error-Correcting Coding and Decoding: Turbo Codes // Proc. of the Intern. Conf. on Commun (Geneva, Switzerland). – May 1993. – P. 1064–1070.
9. MacKay D., Neal R. Near Shannon limit performance of low density parity check codes // IEEE Electronics Letters. Aug. – 1996. – P. 1645–1646.

References

1. Grinchenko N.N., Zolotarev V.V., Ovechkin G.V., Ovechkin P.V., *Trudy NTORES im. A.S.Popova*, 2006, pp. 338–340.
2. Zolotarev V.V. *Teoriya i algoritmy mnogoporogovogo dekodirovaniya*, Pod redaktsiey chlena-korrespondenta RAN Yu.B. Zubareva. 2-e izdanie. Moscow, Goryachaya liniya – Telekom, 2014, 266 p.
3. Zolotarev V.V., Zubarev Yu.B., Ovechkin G.V. *Obzor metodov pomekhoustoychivogo kodirovaniya s ispolzovaniem mnogoporogovykh algoritmov*, Tsifrovaya obrabotka signalov, Moscow, 2008. Vol.1. pp. 2–11.
4. Zolotarev V.V., Ovechkin G.V. *Sravnenie slozhnosti realizatsii effektivnykh metodov dekodirovaniya pomekhoustoychivyykh kodov*, DSPA-2004, Moscow, 2004, Vol. 1, pp. 220–222.
5. Zolotarev V.V., Ovechkin G.V., Shevlyakov D.A. *Effektivnost primeneniya mnogoporogovykh dekodev v stirayushchikh kanalakakh svyazi* // Matematicheskoe i programmnoe obespechenie vychislitelnykh sistem: sbornik statey / Pod redaktsiey A.N. Pyrkina. – Moscow, Goryachaya liniya – Telekom, 2015. pp. 54–57.
6. Shevlyakov D.A. *Sovremennye metody korrektsii oshibok dlya tsifrovyykh sistem peredachi dannykh*, Molodezh, obra-

zovanie, nauka: *Materialy VIII Rossiyskoy ezhegodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii magistrantov, aspirantov i molodykh uchenykh*, Ufa, Akademiya VEGU, 2013, pp. 154–158.

7. Arikan E. Channel polarization: A method for constructing capacity-achieving codes for symmetric binary-input memoryless channels // *IEEE Transactions on Information Theory*. — 2009. July. Vol. 55, no. 7. pp. 3051–3073.

8. Berrou C., Glavieux A., Thitimajshima P. Near Shannon Limit Error-Correcting Coding and Decoding: Turbo Codes // *Proc. of the Intern. Conf. on Commun (Geneva, Switzerland)*. May 1993. pp. 1064–1070.

9. MacKay D., Neal R. Near Shannon limit performance of low density parity check codes // *IEEE Electronics Letters*. Aug. 1996, pp. 1645–1646.

Рецензенты:

Еремеев В.В., д.т.н., профессор, директор НИИ «Фотон», ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань;

Костров Б.В., д.т.н., зав. кафедрой ЭВМ, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань.

УДК 616.89:628.9:621.382.2

КОМПЛЕКСНАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

^{1,2}Кириухина С.В., ^{1,2}Подсеваткин В.Г., ¹Железникова О.Е., ¹Кириухин Ф.М.

¹ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева
(национальный исследовательский университет)», Саранск, e-mail: sarstf@mail.ru;

²ГБУЗ РМ «Мордовская республиканская психиатрическая больница»,
пос. Звездный, e-mail: krsv55@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию влияния светодиодного освещения на психические функции и некоторые показатели иммунного статуса пациентов, страдающих невротическими расстройствами, и студентов-добровольцев. Комплексное изучение психофизиологических функций при воздействии различных видов освещения позволило выделить клинические, электрофизиологические, иммунные и эндокринные маркеры неблагоприятного функционирования сопряженных между собой нервной, иммунной, эндокринной систем. У студентов с высокой нагрузкой использование светодиодного освещения сопровождалось активацией фагоцитарной функции нейтрофилов и повышением НСТ-теста в спонтанном варианте, при этом изучаемые показатели оставались в пределах физиологической нормы. Под воздействием люминесцентных источников света статистически значимых отличий в функционировании сегментоядерных нейтрофилов в группе студентов не наблюдалось, однако на ЭЭГ регистрировались признаки эмоционально-психического возбуждения с появлением быстрых ритмов, что необходимо учитывать при разработке комплексной оценки влияния освещения на организм человека.

Ключевые слова: светодиодное освещение, иммунный статус, невротические расстройства, психофизиологическая оценка

COMPLEX PSYCHOPHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF LED LIGHTING

^{1,2}Kiryukhina S.V., ^{1,2}Podsevatkin V.G., ¹Zheleznikova O.E., ¹Kiryukhin F.M.

¹Ogarev Mordovia State University, Saransk, e-mail: sarstf@mail.ru;

²GBUZ RM «Mordovia Republican psychiatric hospital», Celebrity, e-mail: krsv55@mail.ru

This article is devoted to the influence of LED lighting in the mental functions, and some indicators of immune status of patients suffering from neurotic disorders, and student volunteers. Comprehensive study of psychophysiological functions affected by various types of lighting possible to identify clinical, electrophysiological, immune and endocrine markers of adverse operation coupled with each other nervous, immune and endocrine systems. Students with high load the use of LED lighting was accompanied by the activation of phagocytic function of neutrophils and increased NBT – test in spontaneous form, with the studied parameters remained within the physiological norm. Under the influence of fluorescent light sources statistically significant differences in the functioning of segmented neutrophils in the group of students was not observed, but the EEG recorded signs of emotional and mental excitement with the advent of fast rhythms that must be considered when developing a comprehensive assessment of the effect of light on the human body.

Key words: led lighting, immune status, neurotic disorders, psychophysiological assessment.

Исследование влияния светодиодного излучения на организм человека является актуальной задачей в связи с необходимостью обеспечения безопасности жизнедеятельности не только при использовании световых лучей с целью освещения помещений, но и в связи с применением источников света в качестве лечебных факторов при различных заболеваниях [1, 2, 3, 6, 10]. В последнее десятилетие проблема механизмов ответных реакций различных клеток организма человека на действие оптического излучения привлекает внимание исследователей в связи с высокой чувствительностью к негативному действию оптических факторов окружающей среды сопряженных между собой нервной, иммунной и эндокринной систем [1, 2, 3, 15, 16]. Изучение

гомеостатических параметров организма, характеризующих функциональную активность нервной системы, особенно актуально в группе пациентов, страдающих невротическими расстройствами, т.к. у данной категории лиц стресс-обусловленная этиология заболевания способствует развитию дисфункциональных расстройств, что показано в наших предшествующих работах [4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14].

Цель исследования – разработка технологии комплексной оценки психофизиологических функций организма при воздействии светодиодного освещения с использованием клинических, электрофизиологических, гематологических, биохимических, иммуноферментных методов исследования.

Материал и методы исследования

Проведено простое рандомизированное сравнительное в параллельных группах исследование с участием 30 женщин и 18 мужчин (48 пациентов), средний возраст которых составил $27,5 \pm 1,6$ лет, страдающих различными формами неврозов и находившихся на стационарном лечении в ГБУЗ Республики Мордовия «Мордовская республиканская психиатрическая больница». Критерием включения пациентов в наблюдение являлось наличие обсессивно-фобического, конверсионного или астенического расстройства, обусловленного психогенией, значимой для больного, и соответствующего критериям МКБ 10 (конверсионное расстройство – F44.0–44.7; невроз навязчивых состояний – F42.0–42.9; неврастения – F48.0). Критериями исключения были выявленные острые и обострения хронических заболеваний внутренних органов, онкопатология, наличие органической причины психического расстройства, длительный предшествующий прием психотропных препаратов, клаустрофобия, непереносимость применяемых для лечения лекарственных средств. Все исследования проводили с согласия пациентов, в соответствии со статьей 11 «Закона о психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании» и заключением Локального этического комитета Медицинского института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» от 02.07.2012 г., протокол № 10. Первая группа пациентов, получающих стандартное лечение, находилась в течение 30 дней в условиях воздействия светодиодных источников света, 2-я – в условиях люминесцентного освещения. Группу контроля 1 составили 25 студентов-добровольцев светотехнического факультета, занимающихся в течение 30 дней в условиях освещения светодиодами. Группу контроля 2 составили 25 студентов, выполняющих работы при воздействии других источников света. Во всех исследуемых группах определяли электроэнцефалографические и нейрорентгенографические показатели функционирования головного мозга, общепринятыми методами изучали параметры иммунного и эндокринного статусов, а также наблюдали за динамикой психических функций. Определяли общее число лейкоцитов периферической крови, количество сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов (СЯ и ПЯ НФ). Морфофункциональные свойства нейтрофилов изучали с помощью НСТ-теста и индекса активации нейтрофилов (ИАН) в спонтанном варианте, определяли активность фагоцитоза нейтрофилов (АФН) в отношении частиц латекса, адгезию нейтрофилов, анализировали факторы Т-системы иммунитета с определением процентного содержания и абсолютного числа Т-клеток в реакции розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК), теофиллин-чувствительных (Т-хелперы) и теофиллин-резистентных (Т-супрессоры) лимфоцитов, изучали клеточные факторы В-системы иммунитета, гуморальные механизмы иммунитета – определение уровня иммуноглобулинов классов А, М и G методом радиальной иммунодиффузии в геле (по G. Mancini, 1970), тестирование уровня мелких, средних и крупных (ЦИК) циркулирующих иммунных комплексов (м.в. 6000) осаждением на полиэтиленгликоле; определяли системные показатели иммунитета – индекс нагрузки (ИН); индекс соотношения Тх/Тс; (ЛТИ) лейко-Т-индекс, изучали гормоны гипофиза, щитовидной железы, надпочечников. Все исследования

проводили на 1, 15 и 30 дни наблюдения. Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми методами статистики с помощью стандартного пакета программ «Statistics 6.0» [5], исследовали основные статистические характеристики: среднее, ошибка среднего. Достоверность различий рассчитывали с помощью Т-критерия Стьюдента в случае равенства дисперсий, его модификации (Т-критерий с раздельными оценками дисперсий) – в случае неравенства дисперсий. Критическую величину уровня значимости принимали равной 0,05 на персональном компьютере Authentic AMD. Выявленные закономерности и связи изучаемых параметров между группами и признаками были значимыми при вероятности безошибочного прогноза $p = 95\%$ и более.

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении воздействия светодиодного освещения нами обследованы основные стресс-лимитирующие системы организма – нервная, иммунная и эндокринная, которые наиболее быстро реагируют на неблагоприятные условия внешней среды с целью выявления и исключения возможных вредных факторов воздействия. Учитывая, что воздействие внешних факторов, в том числе искусственных источников света, на организм носит целостный характер и в патологический процесс вовлекаются многие физиологические системы, нами проведена комплексная оценка психофизиологических функций при изучении внешних воздействий, в том числе и длительного воздействия освещения.

Учитывая гетерогенность изменений показателей гомеостаза при стрессе (неспецифичность набора реакций по Г. Селье), на первом этапе нашей работы на основе клинических исследований, проводимых с участием студентов и пациентов с невротическими расстройствами, выделены нейроэндокринные и иммунные маркеры и предикторы стресс-реакции с целью определения критериев трансформации одной стадии патологического стресса в другую и его моделирования, что необходимо для создания патогенетически обоснованной технологии коррекции данных нарушений в условиях использования различных источников света.

Одними из наиболее информативных методов исследования, характеризующими влияние световых факторов внешней среды на организм человека, являются электроэнцефалографические методы. Важная роль в решении возникающих задач отводится методам автоматизированной обработки сигналов, измеряемых при изучении человеческого мозга. При различных патологических состояниях организма компоненты ЭЭГ изменяются по частоте, амплитуде,

форме. Показатели ЭЭГ даже в норме у здоровых людей весьма переменны. Характер ЭЭГ может меняться в зависимости от функционального состояния головного мозга. После негативного воздействия внешней среды, сочетающегося с быстрой утомляемостью глаз, снижением концентрации внимания и памяти, в группе пациентов, находившихся под воздействием люминесцентных источников света, на ЭЭГ регистрировались признаки эмоционально-психического возбуждения с появлением быстрых ритмов, что необходимо учитывать при разработке комплексной оценки влияния светодиодного освещения на организм человека.

При изучении иммунного статуса нами выявлено, что стресс-обусловленные психопатологические расстройства сопровождаются угнетением адгезивной способности нейтрофильных гранулоцитов, при сохранении их метаболической функции в НСТ-тесте, изменением активности альфа-ритма на электроэнцефалограмме. Под влиянием комплексной терапии у пациентов, страдающих невротическими расстройствами, находящихся как в условиях воздействия светодиодного, так и люминесцентного освещения, наблюдается повышение адгезии и фагоцитоза в отношении частиц латекса, а также стимуляция кислородзависимых функций нейтрофилов, что, вероятно, обусловлено активацией адаптационных механизмов нервной и иммунной систем организма. У студентов при высокой умственной нагрузке применение светодиодного освещения сопровождается повышением активности фагоцитоза нейтрофилов и НСТ-теста в спонтанном варианте, при этом изучаемые показатели остаются в пределах физиологической нормы. Под воздействием люминесцентных источников света статистически значимых отличий в функционировании сегментоядерных нейтрофилов в группе студентов не наблюдалось, при этом на нейрокартографических фотографиях появлялись изменения, характерные для снижения амплитуды альфа-активности головного мозга. Иммунный статус обследуемых 1-й группы студентов характеризовался дисбалансом в системе Т-клеточного звена иммунной системы в виде снижения абсолютного количества Т-лимфоцитов, незначительно В-лимфоцитов и иммуноглобулинов. Повышения мелких ЦИК. Снижения фагоцитоза и усиления метаболической активности нейтрофилов.

Во 2-й группе студентов под воздействием светодиодного освещения наблюдалось повышение фагоцитарной активности крови, некоторая активация метаболиче-

ской активности нейтрофилов. Другие показатели иммунного статуса практически не отличались от исходных значений. При исследовании гормонов гипофиза, щитовидной железы, надпочечников у студентов выявлено, что в 1-й день наблюдения уровень изучаемых гормонов соответствовал возрастным нормативным величинам как в первой, так и во второй группах наблюдения: тиреотропный гормон составил $1,36 \pm 0,09$ и $1,68 \pm 0,06$ нмоль/л, тироксин свободный – $11,61 \pm 0,37$ и $11,94 \pm 0,24$ нмоль/л, кортизол – $480,73 \pm 21,27$ и $444,62 \pm 18,03$ нмоль/л, пролактин – $335,78 \pm 31,25$ и $263,50 \pm 13,72$ нмоль/л, прогестерон – $0,80 \pm 0,26$ и $1,57 \pm 0,21$ нмоль/л, тестостерон – $15,79 \pm 1,23$ и $16,03 \pm 0,41$ нмоль/л соответственно. Изменения гормонального профиля обследуемых в 1-й группе заключались в снижении тиреотропного гормона до $1,22 \pm 0,06$ нмоль/л на 15-й день исследования и до $1,22 \pm 0,07$ нмоль/л на 30-й день исследования, причем тироксин свободный практически оставался на прежнем уровне $11,61 \pm 0,37$; $11,33 \pm 0,27$ и $12,10 \pm 0,17$ нмоль/л соответственно 1-й, 15-й день и 30 день обследования. Концентрация кортизола у студентов как до начала воздействия, так и на 15-й, 30-й дни оставалась повышенной относительно уровня здоровых доноров и составила $480,73 \pm 21,27$; $460,65 \pm 22,23$; $469,37 \pm 13,68$ нмоль/л соответственно. Пролактин увеличивался, а тестостерон незначительно снижался к 30-му дню. Во второй группе наблюдения наблюдалась положительная динамика показателей эндокринного статуса. Выработка гормона стресс-реализующей системы – кортизола нормализовалась уже к 15 дню воздействия светодиодными источниками света и составила $289,01 \pm 11,11$ нмоль/л. Количество тиреотропного гормона, тироксина свободного, а также пролактина и тестостерона как к 15, так и 30 дню не превышал нормальных величин.

Заключение

Светодиодное освещение вызывает оптимизацию функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов, что наблюдается у пациентов с различными формами невротических расстройств на фоне метаболической терапии, а также у студентов при повышенной умственной нагрузке. Повышение функциональной активности нейтрофильных гранулоцитов сочетается с восстановлением психических функций организма. При этом наблюдаемое на нейрокартографических функциональных срезах головного мозга снижение альфа-волновой активности,

повышение выработки гормона стресс-реализующей системы – кортизола свидетельствуют о неблагоприятном оптическом воздействии люминесцентных источников света на нейрофизиологические функции студентов-добровольцев. Таким образом, выявленные взаимозависимости между степенью изменения электроэнцефалографических показателей функционирования головного мозга, морфофункциональными параметрами активности нейтрофильных гранулоцитов, эндокринных реакций и видом воздействия различных источников света позволяют рассматривать иммунные, эндокринные и электроэнцефалографические нарушения в качестве прогностических маркеров неблагоприятного внешнего воздействия оптических факторов. Комплексный подход к исследованию психофизиологических функций при оценке эффективности светодиодного освещения позволит подобрать наиболее оптимальные виды и параметры освещения помещений на основе иммунологических и нейрофизиологических критериев и обосновать использование светодиодов в медицине.

Список литературы

1. Андреев А.И. Изучение действия излучений ультрафиолетовой и красной областей спектра на иммунокомпетентные клетки: автореферат дис. ... канд. биол. наук. – 03.00.02. – М., 1999. – 25 с.
2. Амеликина С.А., Железникова О.Е., Кирюхина С.В., Синицына Л.В. Разработка комплексной методики оценки влияния условий светодиодного освещения на состояние органа зрения и организма человека в целом // Естественные и технические науки. – 2013. – № 5(67). – С. 249–257.
3. Батраков А.В., Кирьянова В.В., Васильев А.В. Применение светодиодного излучения (470 нм) в комплексном лечении больных фурункулами лица: учебное пособие. – СПб.: Человек, 2011. – 32 с.
4. Железникова О.Е. К вопросу оценки психического и соматического статуса организма в условиях светодиодного освещения / О.Е. Железникова, С.В. Кирюхина, В.В. Пирнак // Научные труды SWorld. – 2014. – Т. 5. – № 4. – С. 8–12.
5. Закс Л. Статистическое оценивание. – М.: Статистика, 1976. – 598 с.
6. Кирюхина С.В. Экспериментально-клиническое обоснование патогенетической фармакологической коррекции обсессивно-фобических, конверсионных, астенических расстройств: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – 14.03.06, 14.01.06. – Саранск, 2010. – 41 с.
7. Новиков К.Н. Роль активных форм кислорода в биологических системах при воздействии факторов окружающей среды.: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – 03.00.16, 03.00.02. – М., 2004. – 28 с.
8. Подсеваткин В.Г. Влияние антиоксидантов, иммунокорректоров и антиконвульсантов на морфофункциональные характеристики нейтрофилов у больных эпилепсией с истерическими припадками / В.Г. Подсеваткин, С.В. Кирюхина, С.В. Подсеваткина, Д.И. Кузьмин, Е.В. Говш // Морфологические ведомости. – 2013. – № 1. – С. 40–48.
9. Подсеваткин В.Г. Влияние экспериментального стресса на морфофункциональные свойства нейтрофильных гранулоцитов в условиях терапии анксиолитиками и гипер-

барической оксигенацией / В.Г. Подсеваткин, С.В. Кирюхина // Морфология. – 2008. – Том 133, № 4. – С. 88.

10. Подсеваткин В.Г. Гипербарическая оксигенация при реактивных состояниях (Глава 17) / В.Г. Подсеваткин, Я.В. Костин, В.П. Балашов, С.В. Кирюхина // Федеральное руководство по гипербарической медицине / под ред. С.А. Байдина, А.Б. Граменецкого, Б.А. Рубинчика. – М.: ОАО «Медицина», 2008. – С. 404–426.

11. Подсеваткин В.Г. Динамика электроэнцефалографических показателей и морфофункциональных характеристик нейтрофилов под воздействием светодиодного освещения у пациентов с различными формами неврозов и студентов-добровольцев / В.Г. Подсеваткин, О.Е. Железникова, С.В. Кирюхина, Е.М. Гальцова // Морфологические ведомости. – 2013. – № 4. – С. 57–68.

12. Подсеваткин В.Г. Морфофункциональная характеристика нейтрофилов при экспериментальном стрессе и действии кислорода под повышенным давлением / В.Г. Подсеваткин, С.В. Кирюхина, В.П. Балашов // Морфологические ведомости. – 2006. – № 3–4. – С. 51–54.

13. Подсеваткин В.Г. Нейроиммунное реагирование при невротических расстройствах у пожилых больных / В.Г. Подсеваткин, С.В. Кирюхина, С.В. Подсеваткина, Д.С. Блинов // Клиническая геронтология. – 2007. – Т. 14. – № 8. – С. 15–17.

14. Подсеваткин В.Г. Опыт применения мексидола в комплексной терапии конверсионного расстройства / В.Г. Подсеваткин, С.В. Кирюхина, Д.С. Блинов, С.В. Подсеваткина // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2009. – Т. 109. – № 4. – С. 75–77.

15. Подсеваткин В.Г. Способ лечения подострого депрессивного реактивного психоза / В.Г. Подсеваткин, С.В. Кирюхина, С.В. Подсеваткина. – Патент на № 2473345 от 27.01.2013 года. – Бюл. № 3.

16. Степанова Е.С. Влияние переохлаждения на функциональную активность лейкоцитов.: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – 03.00.01. – Сыктывкар, 2010. – 20 с.

References

1. Andreev A.I. Izuchenie dejstviya izluchenij ultrafioletovoj i krasnoj oblasti spektra na immunokompetentnye kletki: avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk. 03.00.02. M., 1999. 25 p.
2. Amelkina S.A., Zheleznikova O.E., Kirjuhina S.V., Sinitsyna L.V. Razrabotka kompleksnoj metodiki ocenki vlijaniya uslovij svetodiodnogo osveshheniya na sostoyaniya organa zreniya i organizma cheloveka v celom // Estestvennye i tehicheskie nauki. 2013. no. 5(67). pp. 249–257.
3. Batrakov A.V., Kirjanova V.V., Vasilev A.V. Prime-nenie svetodiodnogo izlucheniya (470 nm) v kompleksnom lechenii bolnyh furunkulami lica: uchebnoe posobie. SPb.: Chelovek, 2011. 32 p.
4. Zheleznikova O.E. K voprosu ocenki psihicheskogo i somaticheskogo statusa organizma v uslovijah svetodiodnogo osveshheniya / O.E. Zheleznikova, S.V. Kirjuhina, V.V. Pirnak // Nauchnye trudy SWorld. 2014. T. 5. no. 4. pp. 8–12.
5. Zaks L. Statisticheskoe ocenivanie. M.: Statistika, 1976. 598 p.
6. Kirjuhina S.V. Jeksperimentalno-klinicheskoe obosnovanie patogeneticheskoy farmakologicheskoy korrekcii obsessivno-fobicheskikh, konversionnyh, astenicheskikh rasstrojstv: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. 14.03.06, 14.01.06. Saransk, 2010. 41 p.
7. Novikov K.N. Rol aktivnyh form kisloroda v biologicheskikh sistemah pri vozdejstvii faktorov okruzhajushhej sredy.: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. 03.00.16, 03.00.02. M., 2004. 28 p.
8. Podsevatkin V.G. Vlijanie antioksidantov, immunokor-rektorov i antikonvulsantov na morfofunkcionalnye harakteristiki nejtrofilov u bolnyh jepilepsiej s istericheskimi pripadkami / V.G. Podsevatkin, S.V. Kirjuhina, S.V. Podsevatkina,

D.I. Kuzmin, E.V. Govsh // Morfologicheskie vedomosti. 2013. no. 1. pp. 40–48.

9. Podsevatkin V.G. Vlijanie jeksperimentalnogo stressa na morfofunkcionalnye svojstva nejtrofilnyh granulocitov v uslovijah terapii anksiolitikami i giperbaricheskoj oksigenacii / V.G. Podsevatkin, S.V. Kirjuhina // Morfologija. 2008. T. 133, no. 4. pp. 88.

10. Podsevatkin V.G. Giperbaricheskaia oksigenacija pri reaktivnyh sostojanijah (Glava 17) / V.G. Podsevatkin, Ja.V. Kostin, V.P. Balashov, S.V. Kirjuhina // Federalnoe rukovodstvo po giperbaricheskoj medicine / pod red. S.A. Bajdina, A.B. Grameneckogo, B.A. Rubinchika. M.: OAO «Medicina», 2008. pp. 404–426.

11. Podsevatkin V.G. Dinamika jelektrojencefalograficheskikh pokazatelej i morfofunkcionalnyh harakteristik nejtrofilov pod vozdejstviem svetodiodnogo osveshhenija u pacientov s razlichnymi formami nevrozov i studentov-dobrovolcev / V.G. Podsevatkin, O.E. Zheleznikova, S.V. Kirjuhina, E.M. Galcova // Morfologicheskie vedomosti. 2013. no. 4. pp. 57–68.

12. Podsevatkin V.G. Morfofunkcionalnaja harakteristika nejtrofilov pri jeksperimentalnom stresse i dejstvii kisloroda pod povyshennym davleniem / V.G. Podsevatkin, S.V. Kirjuhina, V.P. Balashov // Morfologicheskie vedomosti. 2006. no. 3–4. pp. 51–54.

13. Podsevatkin V.G. Nejroimmunnoe reagirovanie pri nevroticheskikh rasstrojstvah u pozhilyh bolnyh / V.G. Podsevatkin, S.V. Kirjuhina, S.V. Podsevatkina, D.S. Blinov // Klinicheskaja gerontologija. 2007. –T. 14. no. 8. pp. 15–17.

14. Podsevatkin V.G. Opyt primeneniya meksidola v kompleksnoj terapii konverzionnogo rasstrojstva / V.G. Podsevatkin, S.V. Kirjuhina, D.S. Blinov, S.V. Podsevatkina // Zhurnal nevrologii i psichiatrii im. S.S. Korsakova. 2009. T. 109, no. 4. pp. 75–77.

15. Podsevatkin V.G. Sposob lechenija podostrogogo depressivnogo reaktivnogo psihoza / V.G. Podsevatkin, S.V. Kirjuhina, S.V. Podsevatkina. Patent na no. 2473345 ot 27.01.2013 goda. Bjul. no. 3.

16. Stepanova E.S. Vlijanie pereohlazhdenija na funkcionálnuju aktivnost lejkocitov.: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. 03.00.01. Syktyvkar, 2010. 20 p.

Рецензенты:

Микаева С.А., д.т.н., профессор кафедры ОП-4 «Электротехника и электроника», Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники, г. Москва;

Карпов А.М., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой психотерапии и наркологии, ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Казань.

УДК 621.3

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СТАРТЕРНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ В СИСТЕМАХ ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВЗОВ

Макаров С.В., Щуров Н.И., Бахвалова А.В.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»,
Новосибирск, e-mail: s.makarov@corp.nstu.ru

Проведен анализ используемых в настоящее время на железнодорожном транспорте аккумуляторных батарей. Установлено, что электростартерные системы получили наибольшее распространение для пуска дизельных двигателей тепловозов. Определено, что запуск дизельного двигателя протекает по схеме прямого пуска. В связи с этим возникают различные отрицательные явления, связанные с длительным электромагнитным переходным процессом. Вследствие чего сокращается срок службы бортовых стартерных аккумуляторных батарей. В статье рассматриваются вопросы, связанные с расчетом минимальной пусковой частоты коленчатого вала, необходимого для пуска дизельного двигателя. Представлены кривые тока, напряжения и мощности, снятые при пуске дизельного двигателя тепловоза. Проведен анализ существующих способов снижения пускового тока в начальный период пуска дизельного двигателя.

Ключевые слова: тепловоз, аккумуляторная батарея, электростартерная система

RESEARCH MODES OF OPERATION STARTER BATTERIES IN SYSTEMS STARTING DIESEL ENGINES

Makarov S.V., Schurov N.I., Bakhvalova A.V.

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, e-mail: s.makarov@corp.nstu.ru

In this article an analysis currently used in railway transport batteries. It was found that the engine electric system most widely for starting diesel locomotives. It was determined that the launch of the diesel engine flows through the circuit direct starter. In this regard, there are various adverse effects associated with long electromagnetic transients. The result is that shortens the life of starter batteries onboard. This article discusses issues related to the calculation of the minimum starting frequency of the crankshaft required to start the diesel engine. Shows the curves of current, voltage and power, taken at the start of the diesel engine locomotive. The analysis of existing methods to reduce the inrush current during the initial start-up period of the diesel engine.

Keywords: diesel, battery, electric starting motor

На железнодорожном транспорте в качестве основного и резервного источника энергии, а также для запуска дизельного двигателя используются аккумуляторы трех классов: быстрого, среднего и длительного разряда. Аккумуляторы быстрого разряда применяются как стартерные, т.е. служат для запуска дизельных двигателей [8]. Аккумуляторы среднего класса широко используются в качестве основного источника энергии. Аккумуляторы длительного разряда применяются как резервный источник в агрегатах бесперебойного питания. Основными типами выпускаемых аккумуляторов для подвижного состава являются свинцово-кислотные и щелочные. По своему функциональному назначению аккумуляторные батареи подразделяются на тяговые (для питания тяговых двигателей) и стартерные (для питания устройств при запуске дизельных двигателей). В качестве стартерных эффективнее используются мощные кислотные аккумуляторы, в качестве тяговых – щелочные, особенно никель-кадмиевые аккумуляторы [2]. Преимущество

щелочных заключается в большом сроке службы по сравнению с кислотными. Широко применяемые щелочные аккумуляторы имеют неоспоримое преимущество перед кислотными аккумуляторами, однако содержат в своем составе сильно ядовитые вещества, каким является кадмий. При эксплуатации аккумуляторов образуется аэрозоль гидроксида кадмия, которая осажается на поверхности аккумуляторных батарей, аккумуляторных ящиков и загрязняет окружающую среду. Однако кислотные аккумуляторные батареи имеют преимущества, в числе которых массогабаритные и стоимостные показатели [4].

На ЖД транспорте для запуска дизельных двигателей наибольшее распространение получили электростартерные системы [3, 5, 7]. Среди преимуществ подвижных систем перед прочими важно выделить высокое быстродействие, управляемость, небольшие массогабаритные показатели и время пускового процесса. Результирующий КПД электростартерных систем заметно выше чем пневматических

и газо-гидравлических. Однако аккумуляторные накопители лишены очень ценного свойства, присущего газо-гидравлическим и пневматическим накопителям – способность стабильно отдавать запасенную энергию при любых температурах окружающей среды.

Аккумуляторные батареи для тепловозов при запуске дизельного двигателя используются для питания тягового генератора (ТГ) или стартер генераторного устройства (СГ), а также для освещения тепловоза и низковольтного питания цепей управления при неработающем дизельном двигателе. На отечественных тепловозах различных серий существуют две системы электростартерного пуска. На тепловозах при передаче мощности на постоянно-переменном токе, запуск дизельного двигателя осуществляется от отдельного СГ. В этом случае СГ – электрическая машина постоянного тока, работающая в режиме двигателя с последовательным возбуждением. После запуска дизельного двигателя СГ функционирует в режиме генератора с независимым возбуждением, обеспечивая работу вспомогательного оборудования, а также заряд аккумуляторной батареи. В этом случае коленчатый вал дизельного двигателя сопрягается с валом СГ при помощи передаточного устройства. На тепловозах постоянного тока запуск дизельного двигателя осуществляется ТГ. Для этого ТГ (машина постоянного тока независимого возбуждения) снабжается дополнительной пусковой обмоткой, которая размещается на главных полюсах и содержит небольшое число витков (3–4), что вызвано необходимостью создания значительного динамического момента на валу при запуске. Коленчатый вал дизельного двигателя в этом случае сопрягается с валом генератора жестко, через глухую поперечно-свертную муфту.

Запуск дизельного двигателя протекает по схеме прямого включения, поэтому для тепловозных систем электростартерного пуска существуют различные отрицательные явления, связанные с длительным электромагнитным переходным процессом. Правилами эксплуатации тепловозов продиктовано, что надежный электростартерный пуск должен быть осуществлен не более чем за 3 попытки, при продолжительности каждой не более 15–20 с. Причем во всех случаях степень заряженности аккумуляторной батареи должна составлять не менее 75% от номинальной величины.

Срок службы бортовой стартерной аккумуляторной батареи лежит в широких пределах – от 1 года до 5 лет [9]. Температурный интервал эксплуатации аккумуляторных батарей: от –45 до +55°C окру-

жающей среды. В связи с этим батареи конструктивно выполнены негерметично. Таким образом, невозможно обеспечить стабильный температурный режим заряда батареи. При нормальной эксплуатации срок службы батареи ограничивается выпадением или размыванием активной массы и повреждением решеток пластин. Согласно проведенным исследованиям число запусков дизельного двигателя достигает 20–30 в сутки. Кроме того, при запуске аккумуляторная батарея сначала работает на гидравлические насосы, обеспечивая необходимое давление в системе. В холодное время года осуществляет также подогрев масла в гидросистеме. Время предпусковой подготовки занимает порядка 50–60 с. Более того, частые пуски дизельных двигателей в холодное время года сочетаются с низкотемпературными условиями эксплуатации всей системы пуска, что неизбежно приводит к глубокому разряду аккумуляторных батарей.

В холодное время года затруднения запуска возникают из-за сложностей создания минимальной пусковой частоты вращения коленчатого вала, ухудшения условий смесеобразования и воспламенения. Для получения минимальной пусковой частоты вращения пусковое устройство должно развивать суммарный момент [1]:

$$M_c = M_t + M_k + M_j$$

где M_t – момент сопротивления, возникающий от сил трения кривошипно-шатунного механизма; M_k – момент, необходимый для преодоления сопротивления компрессии; M_j – момент сопротивления, затрачиваемый на преодоление кинетической энергии всех движущихся частей двигателя при его разгоне.

Характерно, что M_k и M_j практически не изменяются при изменении температуры. Момент M_t при изменении температуры наружного воздуха от –45 до +55°C может изменяться в 3,5 раза. Общая же картина изменения основной составляющей прокручивания коленчатого вала M_c следующая: момент на преодоление сил трения кривошипно-шатунного механизма составляет 30–80%, момент на преодоления сопротивления компрессии M_k составляет 15–40%, момент сопротивления M_j на преодоление кинетической энергии всех движущихся частей двигателя при его разгоне составляет 1–3% затрат пускового устройства.

При понижении температуры наружного воздуха в аккумуляторной батарее происходит увеличение внутреннего сопротивления. Определяющим фактором увеличения внутреннего сопротивления является сопротивление электролита, сопротивление пластин и перемычек практически

не зависят от температуры. Одновременно с падением напряжения на зажимах батареи понижается и емкость батареи. В среднем при понижении температуры на 1°C емкость батареи снижается на 1–1,5%. При температурах электролита ниже -30°C аккумуляторная батарея практически полностью прекращает принимать заряд и фактически эксплуатируется разряженной до 50–60% номинальной емкости [8]. На рис. 1 показана зависимость напряжения на аккумуляторной батарее (полностью заряженной) в стартерном режиме от температуры электролита.

5,5 с. Максимальный пусковой ток достигает значения 1550 А. В ходе прокрутки вала двигателя произошло падение напряжения на зажимах аккумуляторной батареи на 17 В в начальный момент времени. Для надежного запуска двигателя необходимо иметь батарею, способную выдавать мощность порядка 120–140 кВт в пике. Учитывая особенности работы тепловозов в зимнее время года при пониженных температурах, остановка дизельного двигателя с последующим гарантированным запуском представляется технически невозможной.

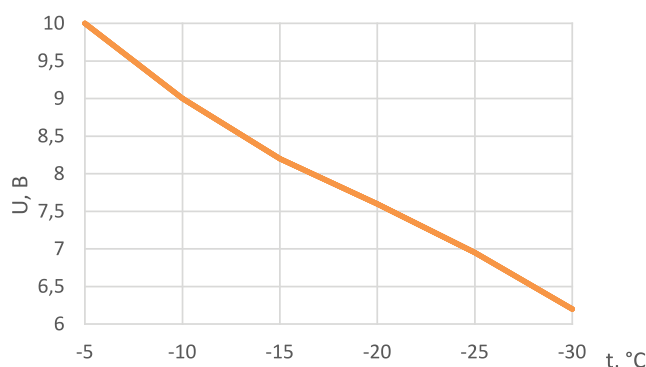


Рис. 1. Зависимость напряжения на аккумуляторной батарее в стартерном режиме от температуры электролита

Отличительный недостаток, присущий аккумуляторным батареям в электро-стартерных системах запуска, при эксплуатации на ЖД транспорте, заключается именно в непосредственном подключении батареи к стартерному устройству, что приводит к резкому нарастанию пускового тока. При пуске дизельного двигателя величина пускового тока может достигать 2000–2300 А, что кроме отрицательного воздействия на двигатель, приводит к значительному разряду аккумуляторной батареи при нескольких повторных пусках. После запуска дизельного двигателя аккумуляторная батарея заряжается постоянным напряжением. Для полного восстановления своей первоначальной емкости необходимо минимум два – три часа. В случае если батарея разряжена на 15%, то свою емкость она восстановит через три – четыре часа.

На рис. 2 представлены кривые тока, напряжения и мощности, снятые при запуске дизельного двигателя тепловоза ТЭМ-2.

Анализ кривых показывает, что запуск дизельного двигателя произошел через

В настоящее время на ЖД решением проблемы больших пусковых токов, а как следствие, и проблем повторных гарантированных запусков, является параллельная работа двух секций батарей на одно пусковое устройство (пуск по схеме двух секций). Эффект от такого решения лимитированная тока разряда положен в основы систем пуска маневровых тепловозов. В этом случае общая электрическая емкость батареи возрастает в два раза, а ток разряда каждой секции сокращается. Однако проведенные исследования показали, что разгрузка автономного источника по максимальному значению динамического тока разряда в период пуска за счет секционирования экономически малоэффективна. В этом случае решается лишь одна-единственная проблема, связанная разгрузкой источника по максимальному значению динамического тока разряда в начальный момент времени. Однако в целом это приводит к уменьшению срока службы одной из двух аккумуляторных батарей, т.к. не удастся достичь равных значений напряжения на каждой из 2 батарей.

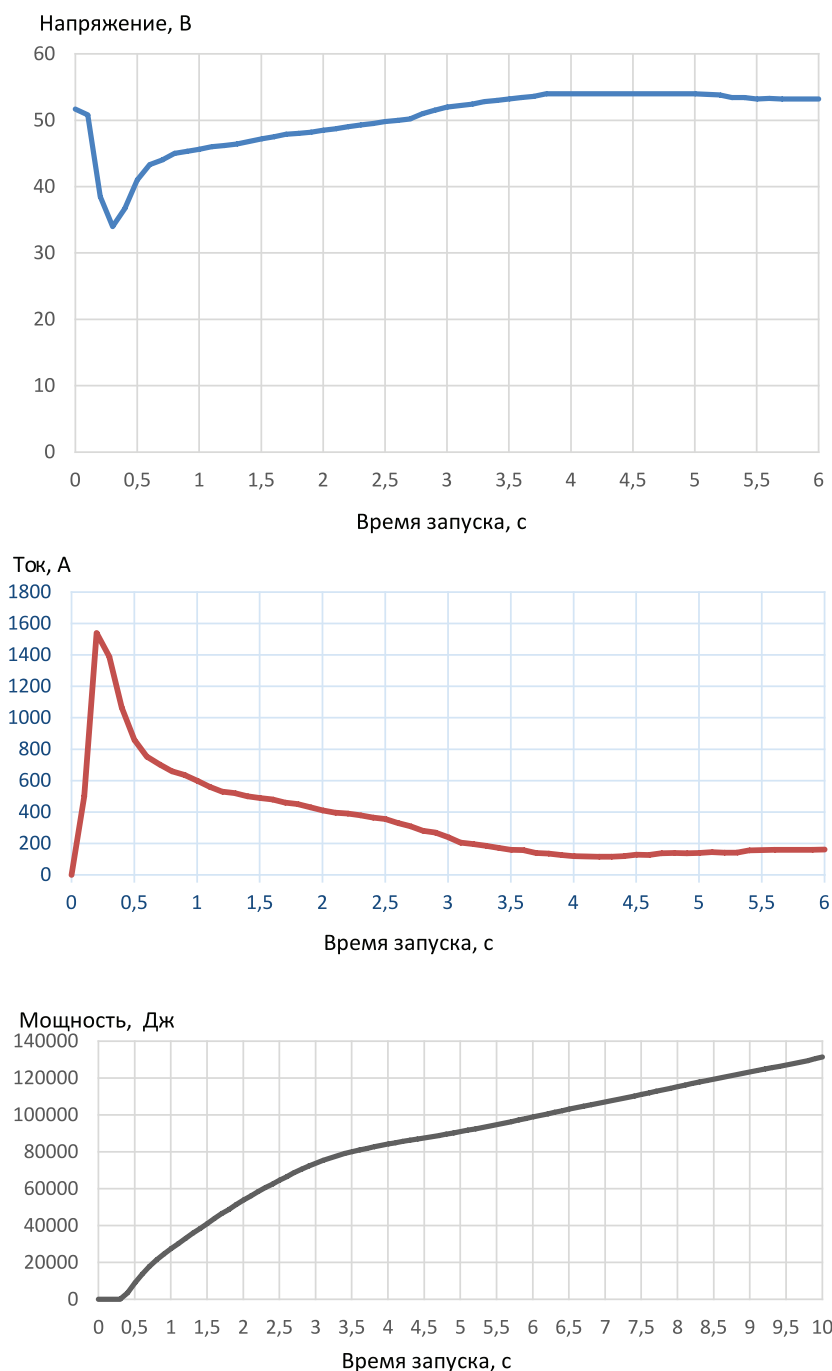


Рис. 2. Кривые тока, напряжения и мощности, снятые при запуске дизельного двигателя тепловоза ТЭМ-2

Список литературы

1. Анализ режимов работы силовых установок маневровых тепловозов / Н.И. Щуров, Е.Г. Гурова, С.В. Макаров, Д.М. Стрельникова // Современные проблемы науки и образования – 2014. – № 3. – С. 104.
2. Информация по применению щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов и батарей производства ОАО «Завод АИТ» // РУСБАТ: Национальная ассоциация производителей источников тока «РУСБАТ» [Электронный ресурс] / Компания «РУСБАТ». – Электрон. дан. – [Сара-

тов]. – URL: http://www.rusbat.com/mem_ait.html (дата обращения: 10.07.2013).

3. Маневровые локомотивы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.myswitcher.ru/books/nazarov/manloc_01.html

4. Макаров С.В., Гурова Е.Г., Мятёж А.В., Яковлева К.Е., Бахвалова А.В., Барина Е.А., Стрельникова Д.М., Батрутдинов С.Ф., Дымов И.С. Модернизация системы пуска двигателя внутреннего сгорания маневрового тепловоза // В мире научных открытий. – 2013. – № 6.1 (42). – С. 272–288.

5. Никель-кадмиевые аккумуляторы [Электронный ресурс]: Аккумуляторы и батареи для маневровых и магистральных тепловозов, дизель поездов // ЗАИТ: Завод автономных источников тока / Завод АИТ. – [Саратов]. – URL: http://www.zait.ru/sfery_primeneniya/nikel_kadmijevye_akkumuljatory_kh150p_kh220p_i_akkumuljatornyje_batarei_50kn150r_72kn150r_75kn150r_75kn150r_40kn220rk_iii_50kn220rk_72kn220r/ (дата обращения: 12.07.13).

6. Никитина Е.А. Тепловозные дизели типа Д49. – М.: Из-во: Транспорт, 1982.

7. Тепловоз ТЭМ-2: Руководство по эксплуатации и обслуживанию ПО «Брянский машиностроительный завод». – М.: Транспорт. – 1983. – 239 с.

8. Макаров С.В., Гурова Е.Г., Гуров М.Г. Энергоэффективная комбинированная система пуска дизельного двигателя // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сб. тр. 5 междунар. науч.-практ. конф., Югра, 22-23 мая 2014 г. – Томск: Из-во ТПУ, 2014. – Т. 2. – С. 349–351.

9. Makarov S.V., Gurov M.G., Smirnov M.A. Efficiency upgrading techniques of diesel engine start-up process analysis // Applied Mechanics and Materials. – 2015. – Vol. 698. – P. 144.

References

1. Analiz rezhimov raboty silovyh ustanovok manevrovyyh teplovozov / N.I. Shhurov, E.G. Gurova, S.V. Makarov, D.M. Strelnikova // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya 2014. no. 3. pp. 104.

2. Informacija po primeneniju shhelochnyh nikel-kadmievyyh akkumuljatorov i batarej proizvodstva OAO «Zavod AIT» // RUSBAT: Nacionalnaja asociacija proizvoditelej istochnikov toka «RUSBAT» [Elektronnyj resurs] / Kompanija «RUSBAT». Elektron. dan. [Saratov]. URL: http://www.rusbat.com/mem_ait.html (data obrashhenija: 10.07.2013).

3. Manevroye lokomotivy [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.myswitcher.ru/books/nazarov/manloc_01.html.

4. Makarov S.V., Gurova E.G., Mjatezh A.V., Jakovleva K.E., Bahvalova A.V., Barinova E.A., Strelnikova D.M.,

Batrutdinov S.F., Dymov I.S. Modernizacija sistemy pusk dvi-gatelja vnutrennego sgoraniya manevrovogo teplovoza // V mire nauchnyh otkrytij. 2013. no. 6.1 (42). pp. 272–288.

5. Nikel-kadmievye akkumuljatory [Elektronnyj resurs]: Akkumuljatory i batarei dlja manevrovyyh i magistralnyh teplo-vozov, dizel poezdov // ZAИT: Zavod avtonomnyh istochnikov toka / Zavod AИT. [Saratov]. URL: http://www.zait.ru/sfery_primeneniya/nikel_kadmijevye_akkumuljatory_kh150p_kh220p_i_akkumuljatornyje_batarei_50kn150r_72kn150r_75kn150r_75kn150r_40kn220rk_iii_50kn220rk_72kn220r/ (data obrashhenija: 12.07.13).

6. Nikitina E.A. Teplovoznye dizeli tipa D49. M.: Iz-vo: Transport, 1982.

7. Teplovoz TJeM-2: Rukovodstvo po jekspluatácii i obslu-zhivaniju PO «Brjanskij mashinostroitelnyj zavod». M.: Trans-port. 1983. 239 p.

8. Makarov S.V., Gurova E.G., Gurov M.G. Jenergoeffek-tivnaja kombinirovannaja sistema pusk dizelnogo dvigatelja // Innovacionnye tehnologii i jekonomika v mashinostroenii: sb. tr. 5 mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Jurga, 22-23 maja 2014 g. Tomsk: Iz-vo TPU, 2014. T. 2. pp. 349–351.

9. Makarov S.V., Gurov M.G., Smirnov M.A. Efficiency upgrading techniques of diesel engine start-up process analysis // Applied Mechanics and Materials. 2015. Vol. 698. pp. 144.

Рецензенты:

Симаков Г.М., д.т.н., профессор ка-федры электропривода и автоматизации промышленных установок, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск;

Алиферов А.И., д.т.н., профессор, за-ведующий кафедрой автоматизированных электротехнологических установок, Ново-сибирский государственный технический университет, г. Новосибирск.

УДК 615.035.4

ВОЗМОЖНОСТИ ГРАФИЧЕСКОГО ПАКЕТА «NOVO SPARK VISUALIZER»

Осадчая И.А.*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: tpu@tpu.ru*

Освоение информационной технологии и дальнейшее ее использование сводится к тому, что пользователь должен сначала хорошо овладеть набором элементарных операций, число которых ограничено. Из этого ограниченного числа элементарных операций в разных комбинациях составляется действие, а из действий, также в разных комбинациях, составляются операции, которые определяют тот или иной технологический этап. Для реализации этапов технологического процесса используется инструментальный ИТ, представленный разными программными продуктами. Человек способен работать с чувственными образами и представлениями об этих образах. Такие образы обладают куда большей конкретностью и интегрированностью, чем символические представления. Способность работать чувственными образами (прежде всего со зрительными) определяет то, что можно было бы назвать геометрическим мышлением. С учетом рассмотренной выше роли зрительных образов целесообразно включение различных элементов визуализации, что будет служить также и повышению эффективности восприятия результатов работы интерактивной системы. В данной статье представлены различные подходы на базе пакета NovoSparkVisualizer к визуализации результатов экспериментальных исследований.

Ключевые слова: визуализация, графические образы, кластер

THE FEATURES OF THE GRAPHICS PACKAGE «NOVOSPARK VISUALIZER»

Osadchaya I.A.*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: tpu@tpu.ru*

The development of information technology and its further using is to ensure that at first user must to acquire a good set of elementary operations, the number of which is limited. Out of this limited number of elementary operations in different combinations drawn action and of the actions in different combinations drawn operations that define a particular process step. To implement the process steps used IT tools provided by different software products. Man is able to work with sensual images and ideas about these images. Such images have a much greater specificity and integration than symbolic representations. Ability to work sensual images (primarily with visual) defines what might be called a geometric thinking. In view of the above discussed the role of visual images, the feasibility of introducing a variety of visualization elements that will also to serve more efficient perception of the results of an interactive system. This article presents the different approaches on the basis of the package NovoSparkVisualizer to visualize the results of experimental studies.

Keywords: visualization, graphical image, cluster

Визуализация является одним из мощных средств интерпретации данных. Под визуализацией данных мы понимаем такой способ представления многомерного распределения данных на двумерной плоскости, при котором качественно отражены основные закономерности, присущие исходному распределению – его кластерная структура, топологические особенности, внутренние зависимости между признаками, информация о расположении данных в исходном пространстве и т.д. Однако исследователь при анализе данных довольно часто сталкивается с многомерностью их описания. Возникает проблема поиска подходящих способов графического представления многомерного объекта.

К настоящему времени разработано много программных и алгоритмических средств визуализации многомерных структур. Однако в ряде задач не удаётся успешно

применить обычную технику визуализации. Это связано с тем, что исследователя, как правило, интересуют специфические свойства объектов, которые не удаётся выявить с помощью стандартных подходов. В этом случае возникает потребность в разработке специальных видов представления, ориентированных на конкретную задачу.

Краткое описание системы «Novo Spark Visualizer»

В настоящее время на рынке программных продуктов появился современный инструмент визуализации «Novo Spark Visualizer», позволяющий производить качественный анализ многомерных данных на графическом образе. Визуальный анализ может сыграть важную роль в любом научном эксперименте, особенно там, где необходима быстрая оценка главных аспектов набора данных.

Интуитивный пользовательский интерфейс пакета представляет собой удобную оболочку для работы со сложными наборами многомерных данных и изучения их свойств и взаимозависимостей. Продукт позволяет визуально сравнивать отдельные наблюдения или целые наборы данных. Данные могут быть созданы внутри приложения либо импортированы из множества источников, включая текстовые файлы со значениями, разделенными запятой или другими разделителями, а также текстовые файлы с фиксированной шириной столбцов, базы данных Microsoft Access. Инструментом поддерживаются все стандартные операции редактирования, позволяющие группировать исходные данные по нескольким критериям и изучать их поведение.

Пакет предназначен для визуализации многомерных данных, отображаемых из n-мерного пространства переменных в двумерные (2D) или трехмерные (3D) геометрические места точек (проекции), именуемые визуализированными графическими образами, которые образуют соответствующие им ментальные ассоциаты в мозгу человека, являющиеся, по своей сути, визуальными когнитивными образами.

Основной идеей визуализационного подхода является представление каждого многомерного наблюдения в виде двумерной кривой. В этом случае, если два наблю-

дения близки по значениям, их кривые будут очень похожи друг на друга, в то время как если наблюдения отличаются сильно, то и кривые будут очень отличаться. Возможность представить образ в трехмерном пространстве позволяет смотреть на него с разных позиций [6].

Функциональность пакета «Novo Spark Visualizer»

Пакет «Novo Spark Visualizer» имеет следующие способы использования:

- Визуализация данных.
- Идентификация кластеров данных.
- Сравнение наблюдений.
- Сравнение наборов данных.
- Поиск выбросов.
- Наблюдение за процессом.

Рассмотрим данные способы:

Визуализация данных

Иногда для быстрой оценки основных аспектов нового набора данных достаточно только одного взгляда на его визуальное представление.

Идентификация кластеров данных

Если определен критерий сортировки данных, то на основе этого можно визуализировать кластеры данных. Следующие два образа (рис. 2, 3) демонстрируют, как кластеры могут выглядеть в трехмерном виде и двумерном горизонтальном виде сверху [5].

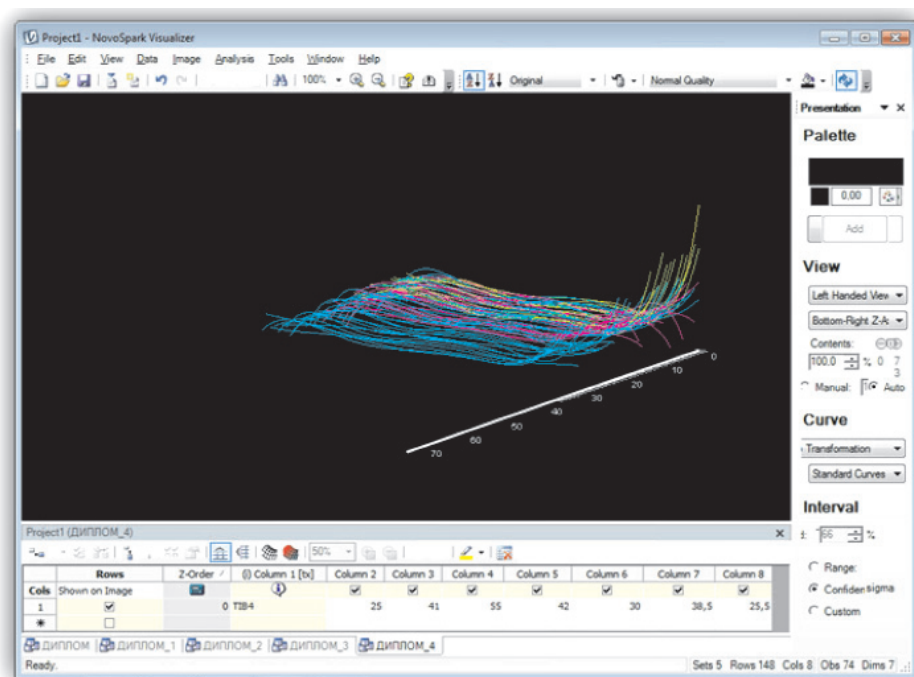


Рис. 1. Визуализация данных

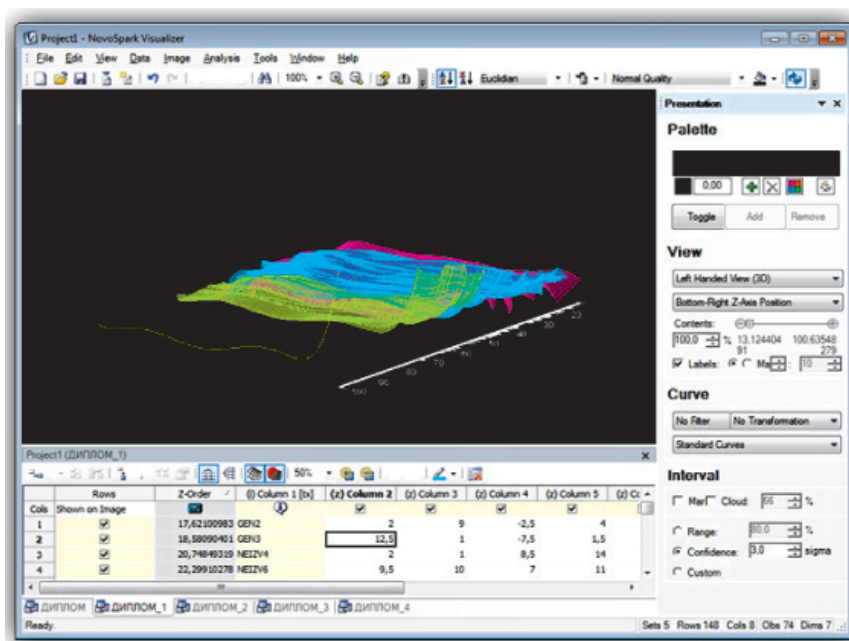


Рис. 2. Кластеры в трехмерном виде

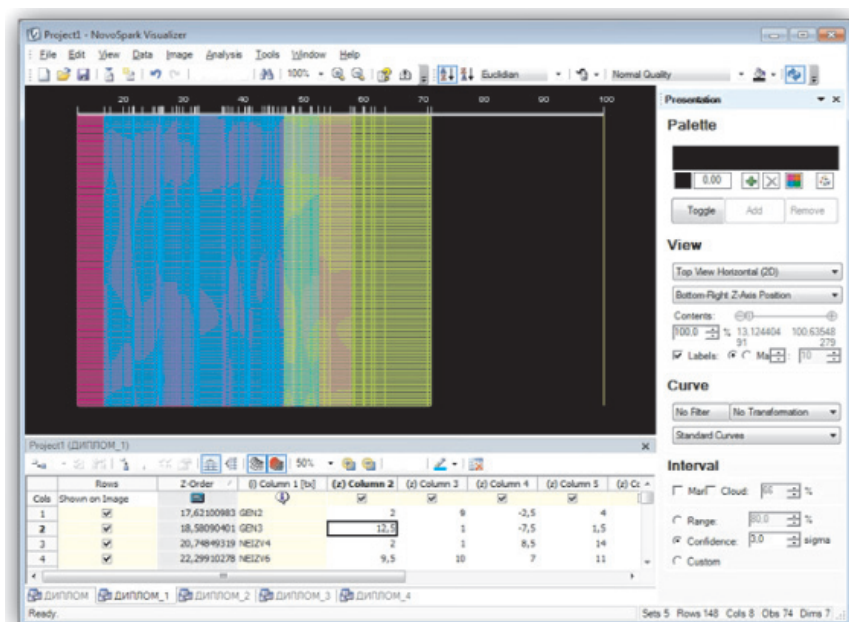


Рис. 3. Кластеры в двумерном горизонтальном виде сверху

Сравнение наблюдений

Для сравнения индивидуальных наблюдений можно использовать их «спектральное» представление, которое подчеркивает отличительные характеристики каждой кривой и помогает более детально исследовать их визуальные свойства. Цветная палитра акцентирует уровни изменения значений кривых. Производя воображаемое растяжение кривых вдоль Z-оси и глядя сверху на результат этой операции, можно получить

цветные полосы, представляющие собой спектр каждого наблюдения [3].

Из рис. 4 видно, что при сопоставлении полихроматических рядов 2-х горизонтальных спектров, построенных по единой технологии, можно найти основания для их объективной классификации и соизмерения. Для этого могут быть использованы многоэтапные (многоуровневые) процедуры сравнения по качественным хроматическим признакам [2].

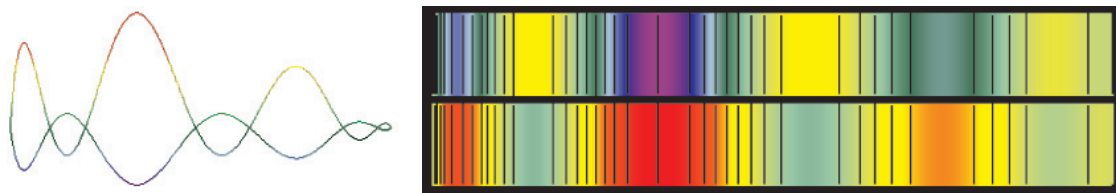


Рис. 4. «Спектры» многомерных наблюдений

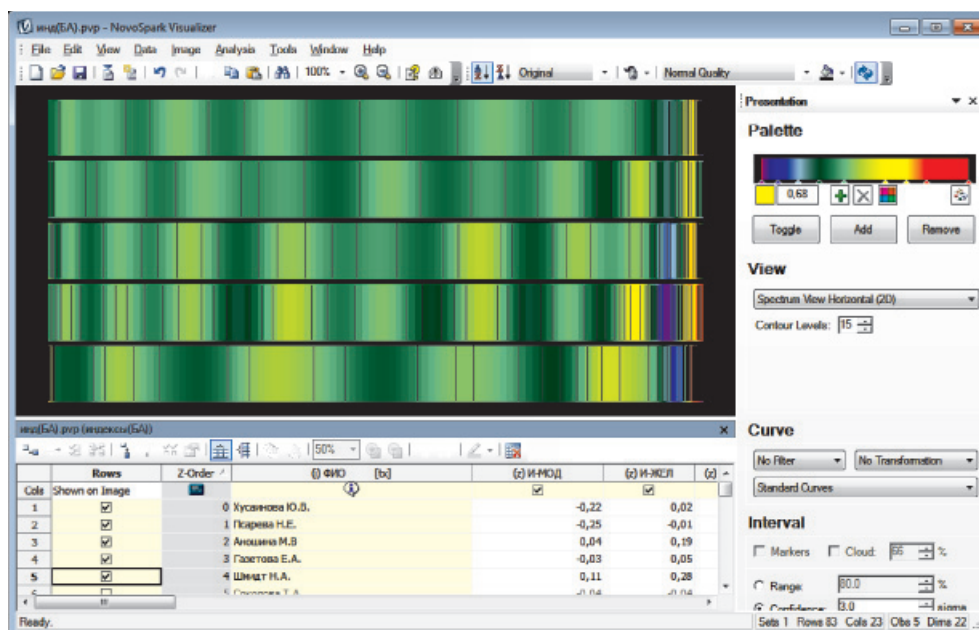


Рис. 5. Спектральное сравнение наблюдений

Образ на рис. 5 представляет собой пример визуализации медицинских показателей физиологических реакций бронхолегочной системы в ответ на психофизиологическое воздействие (аудиовизуальную стимуляцию) пяти пациентов в спектральном виде, т.е. каждая цветная полоска в спектральном виде соответствует показателям одного пациента. Сравнение выборочных данных для четырех форм бронхиальной астмы по визуальной близости спектров наблюдений в [1].

Импорт данных из внешнего источника

Аппликация позволяет импортировать табличные данные из текстового файла или базы данных, поддерживая разнообразные форматы данных.

Программа предоставляет интуитивный интерфейс для выбора источника данных и предварительного просмотра результатов импорта. Несколько файлов или таблиц баз данных могут быть импортированы в один и тот же проект.

Создание нового набора данных

В качестве альтернативы можно ввести данные вручную, например, если внешний

источник данных не существует или не доступен для чтения. Новый набор данных будет автоматически приведен к структуре таблиц, уже загруженных в тот же проект.

Редактирование данных

Продукт поддерживает все виды редактирования данных, предоставляя возможность экспериментировать с ними и смотреть, как изменения в данных влияют на их визуальное представление. Таким образом, возможно не только построить любую выборку внутри аппликации, но и посмотреть, как образ этой выборки меняется в соответствии с изменениями, показывая поведение данных в различных сценариях.

Специализированный пакет прикладных программ «Novo Spark Visualizer» обладает рядом достоинств: сравнительно невысокой стоимостью, развитым интерактивным инструментарием динамической визуализации многомерных данных и удобным интерфейсом по обработке визуализированной информации. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что «Novo Spark Visualizer» оптимально подходит для решения функциональных задач [1].

Решение прикладных задач на базе пакета «Novo Spark Visualizer»

В технологии визуализации исходных данных по реальным объектам можно выделить несколько основных этапов:

1. Формирование функционально полной совокупности исходных данных.
2. Разбиение исходных данных на кластеры.
3. Сравнение выборочных данных.

На базе пакета «Novo Spark Visualizer» авторами был успешно решен ряд прикладных задач анализа и интерпретации многомерных данных в социальной сфере [4] и медицине [7].

Выводы

Представление многомерного наблюдения в виде двумерного образа (кривой) гарантирует, что близким по значениям наблюдениям А и В будут соответствовать визуально близкие образы-кривые; для сильно различающихся по значениям наблюдений их образы-кривые будут заметно отличаться. Становится возможным автоматически классифицировать наблюдения, определять наиболее важные переменные в модели, производить кластеризацию данных, визуально сравнивать индивидуальные наблюдения и целые наборы данных, а также выполнять много других задач в работе с многомерными данными.

Результаты проведенных авторами исследований позволяют уверенно утверждать, что представленные в статье подходы являются перспективными направлениями в области анализа и представления многомерных экспериментальных данных [1, 2].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 15-07-08922 и № 14-07-00675.

Список литературы

1. Берестнева О.Г., Осадчая И.А., Немеров Е.В. Методы исследования структуры медицинских данных // Вестник науки Сибири. – 2012. – Т. 2, № 1. – С. 333–339. URL: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/245> (дата обращения: 25.02.2012).
2. Воловodenko В.А., Берестнева О.Г., Немеров Е.В., Осадчая И.А. Применение методов визуализации при исследовании структуры экспериментальных многомерных данных // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 320 – № 5 – С. 125–130.
3. Воловodenko В.А., Эйдензон Д.В. Визуализация и анализ многомерных данных с использованием пакета «NovoSparkVisualizer» // www.novospark.com. 2008. Режим доступа: <http://www.tsu.ru/storage/iro/k020410/s4/s4.doc> (дата обращения 25.11.2011).

4. Марухина О.В., Берестнева О.Г., Шаропин К.А., Осадчая И.А. Когнитивная графика в социально-психологических исследованиях // Информационные и математические технологии в науке и управлении: труды XVI Байкальской Всерос. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управлении». Часть 3. – Иркутск, 2011. – С. 176–181.

5. Осадчая И.А., Берестнева О.Г. Методы исследования структуры многомерных экспериментальных данных // Современные проблемы науки и образования. – 2013. № 1.

6. Официальный сайт компании NovoSpark. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.novospark.com> (дата обращения 12.03.2014).

7. Шаропин К.А., Берестнева О.Г., Воловodenko В.А., Марухина О.В. Визуализация медицинских данных на базе пакета NovoSpark // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2010. – Т. 109. – № 8. – С. 242–249.

References

1. Berestneva O.G., Osadchaja I.A., Nemerov E.V. Metody issledovaniya struktury medicinskih dannyh // Vestnik nauki Sibiri. 2012. T. 2, no. 1. pp. 333–339. URL: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/245> (data obrashheniya: 25.02.2012).
2. Volovodenko V.A., Berestneva O.G., Nemerov E.V., Osadchaja I.A. Primenenie metodov vizualizacii pri issledovanii struktury jeksperimentalnyh mnogomernyh dannyh // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2012. T. 320 no. 5 pp. 125–130.
3. Volovodenko V.A., Jejdenzon D.V. Vizualizacija i analiz mnogomernyh dannyh s ispolzovaniem paketa «NovoSparkVisualizer» // www.novospark.com. 2008. Rezhim dostupa: <http://www.tsu.ru/storage/iro/k020410/s4/s4.doc> (data obrashheniya 25.11.2011).
4. Maruhina O.V., Berestneva O.G., Sharopin K.A., Osadchaja I.A. Kognitivnaja grafika v socialno-psihologicheskikh issledovaniyah // Informacionnye i matematicheskie tehnologii v nauke i upravlenii: trudy XVI Bajkalskoj Vseros. konf. «Informacionnye i matematicheskie tehnologii v nauke i upravlenii». Chast 3. Irkutsk, 2011. pp. 176–181.
5. Osadchaja I.A., Berestneva O.G. Metody issledovaniya struktury mnogomernyh jeksperimentalnyh dannyh // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2013. no. 1.
6. Oficialnyj sajt kompanii NovoSpark. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.novospark.com> (data obrashheniya 12.03.2014).
7. Sharopin K.A., Berestneva O.G., Volovodenko V.A., Maruhina O.V. Vizualizacija medicinskih dannyh na baze paketa NovoSpark // Izvestija Juzhnogo federalnogo universiteta. Tehnicheskie nauki. 2010. T. 109. no. 8. pp. 242–249.

Рецензенты:

Берестнева О.Г., д.т.н., профессор, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Томск;

Фокин В.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры биологической и медицинской кибернетики, ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, г. Томск.

ТЯГОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУПЕРМАГНИТНОГО КОМПЕНСАТОРА ЖЕСТКОСТИ

Резниченкина А.Д., Гурова Е.Г.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»,
Новосибирск, e-mail: nauka_fma@mail.ru

Настоящая статья посвящена описанию силовой характеристики компенсатора жесткости на основе супермагнитов при помощи полинома нечетной степени. Магнитный компенсатор жесткости подключается параллельно упругому элементу, закрепленному между вибрирующим и защищаемым основаниями. Разрабатываемый магнитный компенсатор представляет из себя два диска. Неодимовые магниты расположены на нижнем и верхнем дисках в отверстиях, а также на обеих сторонах якоря, образуя тем самым компенсатор жесткости с падающей силовой характеристикой. При различных составляющих полинома можно получить любую жесткость характеристики компенсатора. Представлен расчет постоянных коэффициентов полинома для математического описания корректора. Для представления характеристики компенсатора в структурных схемах системах автоматического управления виброизолирующих устройств с компенсаторами жесткости в работе получен коэффициент гармонической линеаризации для полинома n -й степени.

Ключевые слова: полином, супермагнитный компенсатор жесткости, вибрация, виброизоляция

DEVELOPMENT OF MODELS OF VIBRATION ISOLATIONS WITH THE SUPERMAGNETIC COMPENSATOR RIGIDITY

Reznichenkina A.D., Gurova E.G.

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, e-mail: nauka_fma@mail.ru

This research presents the traction characteristic of the rigidity compensator based supermagnets using the odd polynomial. Magnetic compensator rigidity resilient element is connected in parallel secured between vibrating and protects the basis. The developed magnetic compensator represents a two drives. Neodymium magnets were located at the lower and upper discs in the holes and on both sides of the anchor, thereby forming a compensator rigidity falling power characteristic. Due to the various components of the polynomial we can get any rigidity characteristic of compensator. The account of the constant coefficients of the polynomial for the mathematical description of the corrector. For representation the characteristics of the compensator in the structural scheme of system of automatic control of vibration isolation devices compensators rigidity received in the coefficients of harmonic polynomial linearization for the n -th degree.

Keywords: polynomial, supermagnetic rigidity compensator, vibration, vibration isolator

На сегодняшний день одной из существенных проблем во многих отраслях промышленности и на транспорте является проблема вибрации. Вибрационные колебания оказывают негативное влияние на работоспособность транспортных средств, окружающую среду и человека, который находится в зоне вибрационного воздействия. В связи с этим органами государственного и общественного надзора вводятся нормы допустимых значений (уровней) вибраций, которые реализуются в виде государственных стандартов, строительных норм и правил, стандартов предприятий и т.д.

На данный момент применяют множество методик и способов защиты от вибрации с применением амортизаторов, динамических гасителей колебаний, динамического уравнивания двигателей, активных виброзащитных систем и т.д. Наиболее перспективным методом снижения уровней вибрации следует считать применение виброизолирующих устройств с плавающим участком нулевой жесткости [6]. Научными коллективами разработаны виброизоляторы на основе гидравлического, пневматического компенсаторов жесткости, механических корректоров

различных конструкций (нелинейный профиль, с призматическими ножами), однако вышеперечисленные устройства не полностью отвечают требованиям виброизоляции, имеют силы вязкого и сухого трения, дополнительные силы инерции. Наиболее эффективным из существующих следует считать виброизолятор на основе электромагнитного компенсатора жесткости [1, 2]. В научной работе итоговой целью является разработка виброизолирующего устройства с корректором жесткости на основе неодимовых магнитов. В [4] представлена конструкция предлагаемого виброизолятора с супермагнитным компенсатором жесткости. Такой компенсатор жесткости на основе неодимовых магнитов наиболее эффективен, так как он наиболее полно отвечает требованиям идеальной виброизоляции как при постоянных по величине, так и при произвольно меняющихся нагрузках.

Результаты исследования и их обсуждение

В [4, 3, 5, 8] представлена конструкция и приведено математическое описание силовых характеристик виброизолятора

с супермагнитным компенсатором жесткости. Магнитный компенсатор жесткости подключен параллельно упругому элементу, закрепленному при помощи дюралюминиевых оснований, между вибрирующим и защищаемым основаниями. Магнитный компенсатор представляет из себя два диска, один из которых жестко закреплен на вибрирующем основании через дюралюминиевую стойку, другой диск закреплен на вибрирующем основании при помощи неметаллических стоек. Шток жестко связан с защищаемым объектом. Неодимовые магниты расположены на нижнем и верхнем дисках в отверстиях, а также на обеих сторонах якоря, образуя тем самым компенсатор жесткости с падающей силовой характеристикой. При включении такого компенсатора параллельно упругому элементу, имеющему положительный коэффициент жесткости, можно получить любую желаемую жесткость виброизолирующего устройства. Характеристика компенсатора нелинейна, ее вид показан на рис. 1.

При использовании в виброизолирующих устройствах нелинейных компенсаторов исследование их свойств следует осуществлять с использованием методов анализа нелинейных систем. Наиболее удобным является метод гармонической линеаризации нелинейностей (метод гармонического баланса), позволяющий представить нелинейности в колебательных режимах в виде линеаризованных звеньев.

На основе математического описания [1] представлена структурная схема виброизолирующей подвески, содержащей линейный упругий элемент и параллельный ему нелинейный компенсатор жесткости. Для однозначной нелинейности достаточно определить один коэффициент гармонической линеаризации [7]. В предположении,

что на вход нелинейности подается гармоническое воздействие $x = a \cdot \sin \omega t$, этот коэффициент определится как

$$q = \frac{1}{\pi \cdot a} \cdot \int_0^\pi F(a \cdot \sin \omega t) \cdot \sin \omega t d\omega t, \quad (1)$$

где F – уравнение силовой характеристики компенсатора.

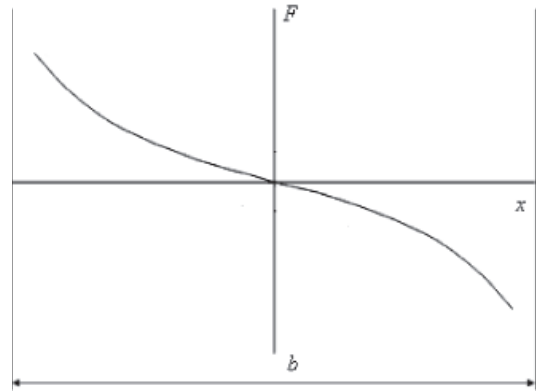


Рис. 1. Тяговая характеристика супермагнитного компенсатора жесткости

Тяговую характеристику нелинейного компенсатора, показанную на рис. 1, можно описать более простым полиномом нечетной степени:

$$F(x) = A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^3 + A_3 \cdot x^5 + \dots + A_n \cdot x^{2n-1}, \quad (2)$$

где $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ – произвольные постоянные.

Полином нечетной степени (2) учитывает наклон силовой характеристики, а также конструктивные свойства самого компенсатора, учет разных составляющих полинома позволяет получить желаемую жесткость компенсатора, как представлено на рис. 2.

Выражение (1) при подстановке уравнения (2) будет иметь вид

$$q = \frac{1}{\pi \cdot a} \cdot \int_0^\pi (A_n \cdot a^{2n-1} \cdot \sin^{2n} \omega t + \dots + A_3 \cdot a^5 \cdot \sin^6 \omega t + A_2 \cdot a^3 \cdot \sin^4 \omega t + A_1 \cdot a \cdot \sin^2 \omega t) \cdot d\omega t. \quad (3)$$

При вычислении (3) получим выражение коэффициента гармонической линеаризации компенсатора:

$$q = \frac{5 \cdot A_{n-1} \cdot a^n}{16} + \dots + \frac{3 \cdot A_2 \cdot a^2}{8} + \frac{A_1}{2}. \quad (4)$$

Произвольные постоянные $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ можем определить, составив систему из n -го количества уравнений:

$$\begin{cases} A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_1^3 + A_3 \cdot x_1^5 + \dots + A_n \cdot x_1^{2n-1} = y_1; \\ A_1 \cdot x_2 + A_2 \cdot x_2^3 + A_3 \cdot x_2^5 + \dots + A_n \cdot x_2^{2n-1} = y_2; \\ \vdots \\ A_1 \cdot x_n + A_2 \cdot x_n^3 + A_3 \cdot x_n^5 + \dots + A_n \cdot x_n^{2n-1} = y_n. \end{cases} \quad (5)$$

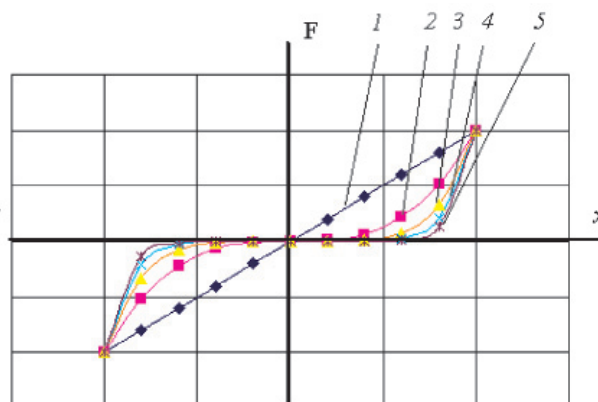


Рис. 2. Силовые характеристики компенсатора жесткости

Решив систему уравнений (5), можем получить необходимые произвольные постоянные $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ и вычислить коэффициент гармонической линеаризации нелинейного компенсатора жесткости для представления в структурных схемах виброизолирующих устройств с компенсаторами жесткости.

При описании силовой характеристики супермагнитного компенсатора жесткости необходимо учитывать жесткость и свойства корректора, которые можно описать при помощи полинома n -й степени. При различных составляющих полинома можно получить любую жесткость характеристики. Для представления характеристики в системах автоматического управления в работе получен коэффициент гармонической линеаризации для полинома n -й степени.

Работа выполнена при поддержке стипендии Президента Российской Федерации для молодых ученых, приказ Министерства образования и науки РФ № 184 от 10 марта 2015 года.

Список литературы

1. Гурова Е.Г. Виброизолирующая подвеска судовой энергетической установки с нелинейным электромагнитным компенсатором жесткости: автореферат дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2008. – 22 с.
2. Гурова Е.Г. Виброизолирующие подвески транспортных энергетических установок с нелинейными электромагнитными компенсаторами жесткости. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 156 с.
3. Гурова Е.Г. К применению супермагнитов в устройствах виброзащиты подвижного состава // Известия Транссиба. – Омск, 2013. – С. 30–34.
4. Гурова Е.Г. Устройство виброизолирующее с компенсатором жесткости на основе неодимовых магнитов / Е.Г. Гурова, М.Г. Гуров // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сб. тр. 5 междунар. науч.-практ. конф., Юрга, 22–23 мая 2014 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Т. 2. – С. 280–283.
5. Гурова Е.Г. Представление силовой характеристики трехосного виброизолятора с супермагнитным компенсатором жесткости / Е.Г. Гурова, М.Г. Гуров // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2014. – № 1–2. – С. 194–195.
6. Зуев А.К. Некоторые вопросы теории виброизоляции / А.К. Зуев, В.Ю. Гросс // Вопросы автоматизации производственных процессов с использованием силовых

импульсных систем: межвузовский: сб. науч. тр. / Новосиб. электротехн. ин-т. – Новосибирск, 1984. – С. 68–75.

7. Попов Е.П. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления: учеб. пособие; под общ. ред. Р.Т. Янушевского, Д.С. Фурманова. – М., 1988. – 256 с.

8. Gurova E.G. Vibro isolator with neodymium magnets compensator of the stiffness / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – Vol. 682: Innovative Technologies and Economics in Engineering. – P. 118–121.

References

1. Gurova E.G. Vibroizolirujushaja podveska sudovoj jenergeticheskoj ustanovki s nelinejnym jelektronnym kompensatorom zhestkosti: avtoreferat dis. ... kand. tehn. nauk. Novosibirsk, 2008. 22 p.
2. Gurova E.G. Vibroizolirujushhie podveski transportnyh jenergeticheskikh ustanovok s nelinejnymi jelektronnymi kompensatorami zhestkosti. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2012. 156 p.
3. Gurova E.G. K primeneniju supermagnitov v ustrojstvah vibrozashhity podvizhnogo sostava // Izvestija Transsiba. Omsk, 2013. pp. 30–34.
4. Gurova E.G. Ustrojstvo vibroizolirujushhee s kompensatorom zhestkosti na osnove neodimovyh magnitov / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Innovacionnye tehnologii i jekonomika v mashinostroenii: sb. tr. 5 mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Jurga, 22–23 maja 2014 g. Tomsk: Izd-vo TPU, 2014. T. 2. pp. 280–283.
5. Gurova E.G. Predstavlenie silovoj harakteristiki trehosnogo vibroizoljatora s supermagnitnym kompensatorom zhestkosti / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Nauchnye problemy transporta Sibiri i Dalnego Vostoka. 2014. no. 1–2. pp. 194–195.
6. Zuev A.K. Nekotorye voprosy teorii vibroizoljacji / A.K. Zuev, V.Ju. Gross // Voprosy avtomatizacii proizvodstvennyh processov s ispolzovanijem silovyh impulsnyh sistem: mezhvuzovskij: sb. nauch. tr. / Novosib. jelektrrotehn. in-t. Novosibirsk, 1984. pp. 68–75.
7. Popov E.P. Teorija nelinejnyh sistem avtomaticheskogo regulirovanija i upravlenija: ucheb. posobie; pod obshh. red. R.T. Janushevskogo, D.S. Furmanova. M., 1988. 256 p.
8. Gurova E.G. Vibro isolator with neodymium magnets compensator of the stiffness / E.G. Gurova, M.G. Gurov // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 682: Innovative Technologies and Economics in Engineering. pp. 118–121.

Рецензенты:

Темлякова З.С., д.т.н., профессор кафедры электромеханики, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск;

Щуров Н.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой электротехнических комплексов, Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск.

УДК 681.3:007

ПОСТРОЕНИЕ ДВОИЧНОГО ДЕРЕВА НА ОСНОВЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СОРТИРОВКИ

Ромм Я.Е., Чабанюк Д.А.

Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВО РГЭУ (РИНХ),
Таганрог, e-mail: romm@list.ru

В статье синтезированы параллельные алгоритмы построения двоичного дерева на основе параллельной и последовательной сортировок по матрицам сравнений. Даны три разновидности алгоритмов в конструктивной форме для множества из N элементов. Временная сложность построения двоичного дерева соответственно оценивается из соотношений $T(R) = O(1)$, $T(R) = O(\log_2 N)$, где число процессоров $R = (N^2 - N)/2$ и $T(1) = O(\log_2 N)$. Оценки получены на модели неветвящихся параллельных программ без учета операций обмена. Алгоритмы инвариантны относительно вида сортируемой по неубыванию последовательности, построение дерева выполняется со свойством единственности. Приводится пример работы параллельного алгоритма построения двоичного дерева с пошаговой интерпретацией процесса определения корней, ветвей и поддеревьев. Устанавливается взаимно однозначное соответствие двоичного дерева и отсортированной последовательности его элементов, а также возможность взаимного преобразования этих структур. Результаты ориентированы на создание эффективных методов динамической обработки баз данных.

Ключевые слова: структуры данных, двоичные деревья, алгоритмы параллельных и последовательных сортировок

CONSTRUCTING BINARY TREE BASED ON PARALLEL SORTING ALGORITHM

Romm Y.E., Chabanyuk D.A.

Taganrog Institute of Chekhov A.P. (branch) RGEU (RINH), Taganrog, e-mail: romm@list.ru

In the article synthesized parallel algorithms for constructing a binary tree based on parallel and serial sorting on comparison matrix. The below presents three types of algorithms in a constructive mode for a variety of N elements. The time complexity of constructing a binary tree respectively estimated out of relations $T(R) = O(1)$, $T(R) = O(\log_2 N)$, where the number of processors $R = (N^2 - N)/2$ and $T(1) = O(\log_2 N)$. An estimate was obtained on the straight-line model of parallel programs without taking into account operations of the exchange. Algorithms invariants on the form of a sequence sorted in ascending order, building tree is performed with the uniqueness property. This article provides an example of the parallel algorithm for constructing a binary tree with a turn-based interpretation of the definition of roots, branches and subtrees. Installed to-one correspondence of the binary tree and the sorted sequence of its elements, as well as the possibility of mutual transformation of these structures. The results are focused on the creation of effective methods of processing dynamic databases.

Keywords: data structures, binary trees, parallel and serial sorting algorithms

Древовидные структуры данных являются одними из наиболее распространенных в информатике и программировании, представляют собой иерархические структуры в виде набора связанных узлов. Такие структуры эффективны для представления динамических данных с целью быстрого поиска информации. Рост объемов обрабатываемой информации делает последовательное построение древовидных структур данных [2, 3] недостаточно эффективным, целесообразна разработка соответствующих параллельных алгоритмов. В частности, актуальна задача синтеза и анализа параллельных алгоритмов построения двоичного дерева. Ниже параллельные алгоритмы рассматриваются на модели неветвящихся параллельных программ, временная сложность $T(R)$ алгоритма (кратко – время вы-

полнения) измеряется количеством последовательных шагов без учета обмена, R – число процессоров [7].

Предлагаемое решение задачи реализуется на основе алгоритмов параллельной сортировки.

Параллельная модификация сортировки подсчетом

Для построения двоичного дерева ко всем элементам массива данных будет применяться максимально параллельная сортировка подсчетом по матрице сравнений [5]. Модификация известного алгоритма заключается в следующем. Для одномерного массива $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ сортируемых элементов составляется матрица сравнений, элемент α_{ij} которой определяется из соотношений

$$\alpha_{ij} = \text{sign}(a_j - a_i) = \begin{cases} 1(+), & a_j > a_i; \\ 0, & a_j = a_i; \\ -1(-), & a_j < a_i; \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, n}. \end{cases}$$

Пусть, например, требуется отсортировать по неубыванию массив $a = (1, 0, -2, -4, 8, 2)$.

Матрица сравнений примет вид:

		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
		1	0	-2	-4	8	2
a_1	1	0	-	-	-	+	+
a_2	0	+	0	-	-	+	+
a_3	-2	+	+	0	-	+	+
a_4	-4	+	+	+	0	+	+
a_5	8	-	-	-	-	0	-
a_6	2	-	-	-	-	+	0

Входной элемент с номером j получает номер k в отсортированном массиве по правилу [5]: в j -м столбце матрицы подсчитывается количество нулей и плюсов сверху вниз до главной диагонали включительно и складывается с количеством только плюсов ниже диагонали в этом же столбце. Суммарное количество составит значение выходного номера k . Согласно данному правилу вставки получится

$$a_1 = 1 \rightarrow c_{(0+++)} \rightarrow c_4;$$

$$a_2 = 0 \rightarrow c_{(0++)} \rightarrow c_3;$$

$$a_3 = -2 \rightarrow c_{(0+)} \rightarrow c_2;$$

$$a_4 = -4 \rightarrow c_{(0)} \rightarrow c_1;$$

$$a_5 = 8 \rightarrow c_{(++++0+)} \rightarrow c_6;$$

$$a_6 = 2 \rightarrow c_{(++++0)} \rightarrow c_5.$$

Отсортированный массив примет вид $c = (-4, -2, 0, 1, 2, 8)$. Программа модифицированной сортировки представлена в [6] и частично приводится ниже.

При параллельной обработке все сравнения могут выполняться одновременно и взаимно независимо, требуемое количество процессоров составит $(N^2 - N)/2$. Отсюда временная сложность сортировки оценивается из соотношения

$$T\left(\frac{N^2 - N}{2}\right) = \tau = O(1), \quad (1)$$

где τ – время бинарного сравнения. Сортировка сохраняет порядок равных элементов,

в явном виде задает взаимно однозначное соответствие входных и выходных индексов сортируемых элементов (адреса вставки: $c[k] := a[j]$; адреса входных элементов в порядке расположения в отсортированном массиве: $e[k] := j$):

```

for j := 1 to n do
begin
k := 0;
for i := 1 to j do
if a[j] >= a[i] then k := k+1;
for i := j+1 to n do
if a[j] > a[i] then k := k+1;
c[k] := a[j]; e[k] := j;
end;
```

В приводимом ниже (пример 1) соотношении последовательностей (4) $e[k]$ совпадает по значению и смыслу с i_k . Использование входных индексов, записанных в $e[k]$, позволит рассматриваемые в дальнейшем преобразования выполнять без перемещения элементов.

Параллельное построение двоичного дерева

Двоичное дерево – это структура данных, для которой выполняются следующие условия: оба поддерева – левое и правое – являются двоичными деревьями. У всех узлов левого поддерева произвольного узла X значения элементов меньше, нежели значения элементов самого узла X . В то же время значения элементов всех узлов правого поддерева (того же узла X) больше, нежели значения элементов узла X [1].

Пусть задано некоторое множество из N элементов X_i с отношением порядка $\leq$, расположенных в виде одномерного массива. Массив сортируется с помощью максимально параллельной сортировки за время (1). В качестве корня двоичного дерева выбирается срединный элемент отсортированного массива C с округлением индекса середины до ближайшего целого, не меньшего самого числа: $j_{\text{ср}} = \left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$. Тогда все

элементы отсортированного массива слева от $C_{j_{\text{ср}}}$ меньше либо равны (не превосходят в смысле данного отношения порядка) $C_{j_{\text{ср}}}$, они автоматически определяются принадлежащими левому поддереву (левому подмассиву). Аналогично элементы справа от $C_{j_{\text{ср}}}$ не меньше (с сохранением порядка равных элементов) $C_{j_{\text{ср}}}$ и автоматически определяются как принадлежащие правому поддереву (правому подмассиву).

Далее, левый подмассив рассматривается как новый массив для аналогичного определения его корня по номеру

$$j_{\text{ср.лев.1/2}} = \left\lceil \frac{1}{2} \left(\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1 \right) \right\rceil,$$

или

$$j_{\text{ср.лев.1/2}} = \left\lceil \frac{j_{\text{ср}} - 1}{2} \right\rceil.$$

Такой корень, $C_{j_{\text{ср.лев.1/2}}}$, станет ближайшим слева потомком ранее найденного корня всего дерева $C_{j_{\text{ср}}}$, а также корнем левого поддерева. В силу сортировки левое поддерево с корнем $C_{j_{\text{ср.лев.1/2}}}$ сохраняет требуемые свойства: все элементы подмассива слева от $C_{j_{\text{ср.лев.1/2}}}$ не превосходят $C_{j_{\text{ср.лев.1/2}}}$ (в смысле данного отношения порядка), все элементы подмассива справа, аналогично, не меньше $C_{j_{\text{ср.лев.1/2}}}$.

Одновременно с левым правый подмассив рассматривается как новый массив для аналогичного определения его корня по номеру

$$j_{\text{ср.прав.1/2}} = \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor + \left\lceil \frac{1}{2} \left(\left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor - 1 \right) \right\rceil,$$

или

$$j_{\text{ср.прав.1/2}} = j_{\text{ср}} + \left\lceil \frac{j_{\text{ср}} - 1}{2} \right\rceil.$$

Такой корень, $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$, станет ближайшим справа потомком ранее найденного корня всего дерева $C_{j_{\text{ср}}}$, а также корнем правого поддерева. В силу сортировки правое поддерево с корнем $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$ сохраняет требуемые свойства: все элементы справа от $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$ не меньше $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$ (в смысле данного отношения порядка), все элементы слева не больше $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$. Далее, процесс итеративно повторяется по отношению к каждой паре смежных подмассивов слева и одновременно справа:

$$j_{\text{ср.лев.1/4,1}} = \left\lceil \frac{j_{\text{ср.лев.1/2}} - 1}{2} \right\rceil;$$

$$j_{\text{ср.лев.1/4,2}} = j_{\text{ср.лев.1/2}} + \left\lceil \frac{j_{\text{ср.лев.1/2}} - 1}{2} \right\rceil;$$

$$j_{\text{ср.прав.1/4,1}} = j_{\text{ср.прав.1/2}} - \left\lceil \frac{j_{\text{ср.прав.1/2}} - j_{\text{ср}} - 1}{2} \right\rceil;$$

$$j_{\text{ср.прав.1/4,2}} = j_{\text{ср.прав.1/2}} + \left\lceil \frac{j_{\text{ср.прав.1/2}} - j_{\text{ср}} - 1}{2} \right\rceil \text{ и т.д.}$$

Число шагов параллельного алгоритма построения двоичного дерева складывается из шага сортировки и последовательности параллельных шагов вычисления индексов корней поддеревьев, число которых равно целой части логарифма числа элементов входного множества:

$$T\left(\frac{N^2 - N}{2}\right) = \tau + \lceil \log_2 N \rceil \tau_0 = O(\log_2 N), \quad (2)$$

где τ – время бинарного сравнения; τ_0 – время вычисления индекса корня.

Пример 1. Двоичное дерево для массива из $N = 15$ элементов

$$X = (14, 9, 24, 7, 11, 20, 28, 3, 8, 10, 13, 17, 21, 25, 30) \quad (3)$$

содержит уровни корней с номерами от 0 до $\lceil \log_2 N \rceil - 1 = 2$.

Поэтапно выполняется параллельная сортировка подсчетом по матрице сравнений массива (3), отсортированный массив C примет вид

$$C = (3, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 20, 21, 24, 25, 28, 30). \quad (4)$$

Корнем двоичного дерева является срединный элемент массива (4):

$$j_{\text{ср}} = \left\lceil \frac{15}{2} \right\rceil = 8, \quad C_8 = 14$$

(сформирован 0-й уровень дерева).

Левый подмассив рассматривается как новый массив для аналогичного определения его корня, $j_{\text{ср.лев.1/2}} = \left\lceil \frac{8-1}{2} \right\rceil = 4$, элемент $C_4 = 9$ является ближайшим слева потомком корня $C_{j_{\text{ср}}}$ и корнем левого поддерева. Одновременно правый подмассив рассматривается для аналогичного определения его корня, $j_{\text{ср.прав.1/2}} = 8 + \left\lceil \frac{8-1}{2} \right\rceil = 12$, элемент $C_{12} = 24$ – ближайший справа потомок корня $C_{j_{\text{ср}}}$ и корень правого поддерева (сформирован 1-й уровень дерева). Далее,

$j_{\text{ср.лев.1/4,1}} = \left\lceil \frac{4-1}{2} \right\rceil = 2$, элемент $C_2 = 7$ является ближайшим слева потомком ранее найденного корня поддерева $C_{j_{\text{ср.лев.1/2}}}$, а также корнем левого от него поддерева. Одновременно смежный с левым правый подмассив рассматривается как новый массив для аналогичного определения его корня, $j_{\text{ср.лев.1/4,2}} = 4 + \left\lceil \frac{4-1}{2} \right\rceil = 6$, элемент $C_6 = 11$ является ближайшим справа

потомком корня поддерева $C_{j_{\text{ср.лев.1/2}}}$, а также корнем правого от него поддерева. Аналогично левый подмассив от корня $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$ правого поддерева рассматривается как новый массив для определения его корня,

$$j_{\text{ср.прав.1/4,1}} = 12 - \left\lceil \frac{12 - 8 - 1}{2} \right\rceil = 10, \quad \text{элемент}$$

$C_{10} = 20$ является ближайшим слева потомком корня поддерева $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$, а также корнем левого от него поддерева. Для смежного с рассмотренным правого подмассива:

$$j_{\text{ср.прав.1/4,2}} = 12 + \left\lceil \frac{12 - 8 - 1}{2} \right\rceil = 14, \quad \text{элемент}$$

$C_{14} = 28$ является ближайшим справа потомком корня поддерева $C_{j_{\text{ср.прав.1/2}}}$, а также корнем правого от него поддерева (сформирован 2-й уровень дерева). Слева и справа от каждого из четырех найденных корней текущего уровня осталось по одному потомку, которые составят нижний уровень дерева (рисунок).

Отсюда вытекает.

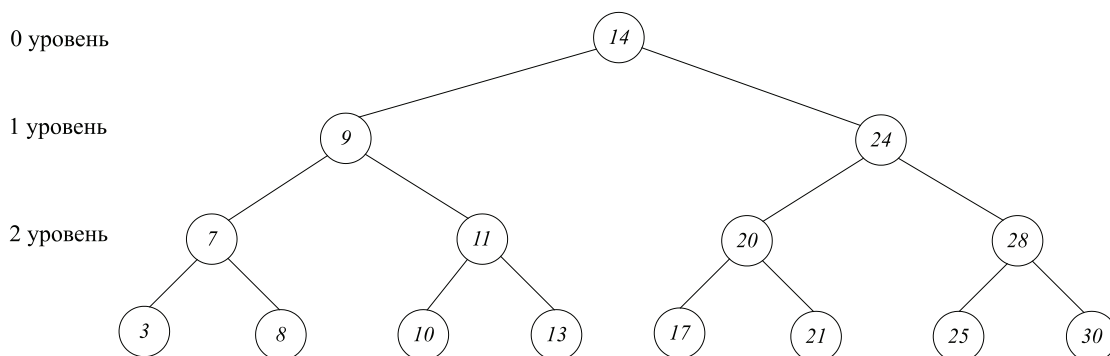
Теорема 1. Двоичное дерево для массива из N элементов может быть построено параллельно на основе рассматриваемой сортировки с единичной оценкой временной сложности (1).

Замечание 1. В силу устойчивости рассматриваемой сортировки, при условии округления до ближайшего целого не меньшего самого числа, в процессе вычисления индекса корня, двоичное дерево строится со свойством единственности.

Известен алгоритм последовательной сортировки слиянием по матрицам сравнений с явным заданием взаимно однозначного соответствия входных и выходных индексов сортируемых элементов [4], временная сложность которой $T(1) = O(M \log_2 N)$. Отсюда следует, что на одном процессоре с такой оценкой времени могут быть рассчитаны серединные элементы всех подмассивов.

Таким образом, справедливо следующее утверждение.

Теорема 2. Последовательное построение двоичного дерева для массива из



Пример построения двоичного дерева на основе модифицированной сортировки подсчетом

Таким образом, имеет место.

Лемма 1. Двоичное дерево для массива из N элементов может быть построено параллельно на основе модифицированной параллельной сортировки подсчетом по матрице сравнений с логарифмической оценкой временной сложности (2).

Очевидная модификация заключается в том, что индексы всех серединных элементов всех уровней могут быть вычислены за один шаг: для r -го уровня дерева эти индексы образуются как элементы последовательности $k \left\lceil \frac{N}{2^{r+1}} \right\rceil$, $k = 1, 2, \dots, r + 1$, из которой исключаются индексы корней предшествующих уровней, $r = 0, 1, \dots, \lceil \log_2 N \rceil - 1$.

N элементов может быть выполнено с временной сложностью $O(M \log_2 N)$.

Согласно изложенному можно утверждать, что двоичное дерево с единственностью строится на основе устойчивой сортировки, в явной форме задающей соответствие входных и выходных индексов сортируемых элементов. Вместе с тем верно и обратное: обход снизу вверх, слева направо элементов текущего поддерева, возобновляемый каждый раз при переходе от поддерева к предшествующему корню, влечет восстановление отсортированной последовательности. Так, например, для дерева на рисунке получится

3, 7 (корень), 8, 9 (корень), 10, 11 (корень), 13, 14 (корень), 17, 20 (корень), 21, 24 (корень), 25, 28 (корень), 30.

Очевидно, что процесс восстановления может быть максимально распараллелен.

Таким образом, между двоичным деревом и отсортированной последовательностью его элементов существует взаимно однозначное соответствие, которое в обе стороны реализуется конструктивным эффективно распараллеливаемым алгоритмом.

Заключение

В статье изложены разновидности алгоритмов построения двоичного дерева на основе устойчивой максимально-параллельной сортировки подсчетом. Временная сложность параллельного построения двоичного дерева в зависимости от разновидности представленных вариантов оценивается как $T\left(\frac{N^2 - N}{2}\right) = O(1)$, $T\left(\frac{N^2 - N}{2}\right) = O(\log_2 N)$, что улучшает известные оценки [8], в последовательном варианте – $T(1) = O(N \log_2 N)$. На этой основе устанавливается взаимно однозначное соответствие двоичного дерева и отсортированной последовательности его элементов. Предложенные алгоритмы могут использоваться для создания эффективных методов динамической обработки баз данных.

Список литературы

1. Акопов Р.Р. Двоичные деревья поиска // RSDN Magazine. – 2003. – № 5; url: <http://rsdn.ru/article/alg/binstree.xml> (дата обращения: 20.07.2015).
2. Ахо А., Хопкрофт Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Вильямс, 2003. – 384 с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 272 с.
4. Ромм Я.Е. Параллельная сортировка слиянием по матрицам сравнений. I // Кибернетика и системный анализ. – 1994. – № 5. – С. 3–23.
5. Ромм Я.Е. Параллельная сортировка слиянием по матрицам сравнений. II // Кибернетика и системный анализ. – 1995. – № 4. – С. 13–37.
6. Ромм Я.Е., Чабанюк Д.А. Параллельное построение декартова дерева с логарифмической оценкой временной

сложности // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; url: <http://www.science-education.ru/121-18604> (дата обращения: 20.07.2015).

7. Солодовников В.И. Верхние оценки сложности решения систем линейных уравнений // В кн.: Теория сложности вычислений. I: Записки научных семинаров ЛОМИ АН СССР. – Л., 1982. – т. 118. – С. 159–187.

8. Kirkpatrick D.G., Przytycka T. Parallel Construction of binary trees with near optimal weighted path length // Algorithmica. – 1996. – Vol. 15. – P. 172–192.

References

1. Akopov R.R. Dvoichnye derevya poiska // RSDN Magazine. 2003. no. 5; url: <http://rsdn.ru/article/alg/binstree.xml> (data obrashcheniya: 20.07.2015).
2. Aho A., Hopcroft D., Ulman D. Struktury dannyh i algoritmy. M.: Vilyams, 2003. 384 p.
3. Virt N. Algoritmy i struktury dannyh. M.: DMK Press, 2010. 272 p.
4. Romm Ya.E. Parallelnaya sortirovka sliyaniem po matricam sravnenij. I // Kibernetika i sistemnyj analiz. 1994. no. 5. pp. 3–23.
5. Romm Ya.E. Parallelnaya sortirovka sliyaniem po matricam sravnenij. II // Kibernetika i sistemnyj analiz. 1995. no. 4. pp. 13–37.
6. Romm Ya.E., Chabanyuk D.A. Parallelnoe postroenie dekartova dereva s logarifmiche-skoj ocenкой vremennoy slozhnosti // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. no. 1; url: <http://www.science-education.ru/121-18604> (data obrashcheniya: 20.07.2015).
7. Solodovnikov V.I. Verhnie ocenki slozhnosti resheniya sistem linejnyh uravnenij // V kn.: Teoriya slozhnosti vychislenij. I: Zapiski nauchnyh seminarov LOMI AN SSSR. L., 1982. t. 118. pp. 159–187.
8. Kirkpatrick D.G., Przytycka T. Parallel Construction of binary trees with near optimal weighted path length // Algorithmica. 1996. Vol. 15, pp. 172–192.

Рецензенты:

Веселов Г.Е., д.т.н., директор Института компьютерных технологий и информационной безопасности, Инженерно-технологическая академия, Южный федеральный университет, г. Таганрог;

Карелин В.П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий, Таганрогский институт управления и экономики, г. Таганрог.

УДК 504.06

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КАШИНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Савватеева О.А., Каманина И.З., Миронова К.В.

ГБОУ ВО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дубна, e-mail: ol_savvateeva@mail.ru

В статье отражены основные результаты комплексной оценки экологического состояния территории г. Кашина Тверской области. Изучено воздействие градообразующих предприятий и автотранспорта на компоненты окружающей среды. Проведенный анализ состояния окружающей среды с помощью биоиндикации позволил выявить локальные участки с повышенной техногенной нагрузкой. В почвах и растительности определено содержание тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Cd). Показано, что основным источником техногенного воздействия является автотранспорт. Повышенное (относительно среднего по городу) содержание Pb, Cu, Zn в почвах и растительности отмечается в центральной части города, в районах с высокой транспортной нагрузкой. В целом состояние окружающей среды города Кашина характеризуется как оптимальное для проживания населения, территория пригодна для рекреационного и санаторно-курортного использования.

Ключевые слова: оценка экологического состояния, антропогенное воздействие, окружающая среда, биоиндикация, тяжелые металлы, экологический мониторинг

ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE KASHIN CITY TERRITORY, TVER REGION

Savvateeva O.A., Kamanina I.Z., Mironova K.V.

International University of Nature, Society and Man «Dubna», Dubna, e-mail: ol_savvateeva@mail.ru

In the article the main results of the city Kashin territory (Tver region) complex ecological condition estimates are presented. The impact of the city-forming enterprises and motor transport on environment components is studied. The environment state analysis with help of bioindication has allowed to reveal local sites with the raised technogenic loading. The content of heavy metals (Pb, Cu, Zn, Cd) in soils and vegetation is defined. It is shown that the main source of technogenic influence is motor transport. Raised concentrations (more than city average levels) of Pb, Cu, Zn in soils and vegetation have been noted in the central part of the city, in areas of high transport loading. In general the city Kashin state environment is characterized as optimum for accommodation of the population, the territory is suitable for recreational and sanatorium using.

Keywords: ecological state assessment, anthropogenous influence, environment, bioindication, heavy metals, environmental monitoring

Город Кашин относится к малым городам с численностью населения менее 50 000 человек. В малых и средних городах России проживает более четверти населения страны. Чаще всего такие города выполняют очень важные рекреационные и оздоровительные функции. При этом именно в малых городах зачастую отсутствуют пункты мониторинга состояния окружающей среды.

Кашин является городом-курортом, важнейшее значение в жизни которого имеет ООО «Санаторий Кашин», функционирующий на базе местных минеральных вод. Оценка состояния компонентов окружающей среды в городе является весьма актуальной.

Материалы и методы исследования

Город Кашин расположен на востоке Тверской области в 200 км от Москвы на реке Кашинке (приток реки Волга), при впадении в нее рек Вонжа и Маслятка. Площадь города около 12 кв. км, население на 1 января 2014 года составило 15178 жителей. Кашин находится вдали от основных автотранспортных коридоров федерального значения, через город проходят важные

региональные автомобильные дороги. Крупных промышленных предприятий в городе нет. Градообразующими предприятиями г. Кашин являются ОАО «Кашинский завод электроаппаратуры», ОАО «Завод по разливу минеральных вод «Вереск», ОАО «Кашинский ликеро-водочный завод», ООО «Гортепло», ОАО СХП «Кашинский лен», ОАО «ЭРА» (производство кондитерских изделий, минеральной воды и напитков) и ООО «Санаторий Кашин» [5, 9].

Оценка экологического состояния окружающей среды г. Кашина проводилась на основе данных о транспортной нагрузке, содержании тяжелых металлов в почвах и растительности, а также результатов биоиндикации. Исследования проводились в период 2009–2014 гг.

Для характеристики транспортных потоков проведен учет интенсивности движения автотранспорта, скорости его движения и состава транспортного потока на основных автомагистралях города. Подсчет проводился в 6 точках (рис. 1) в период с мая по сентябрь, во время наибольшей транспортной активности (8.00–10.00, 13.00–14.30, 17.30–19.00): в течение часа отмечался проезжающий через наблюдаемое сечение дороги транспорт. В это время, в отличие от зимы, широко используется индивидуальный транспорт.

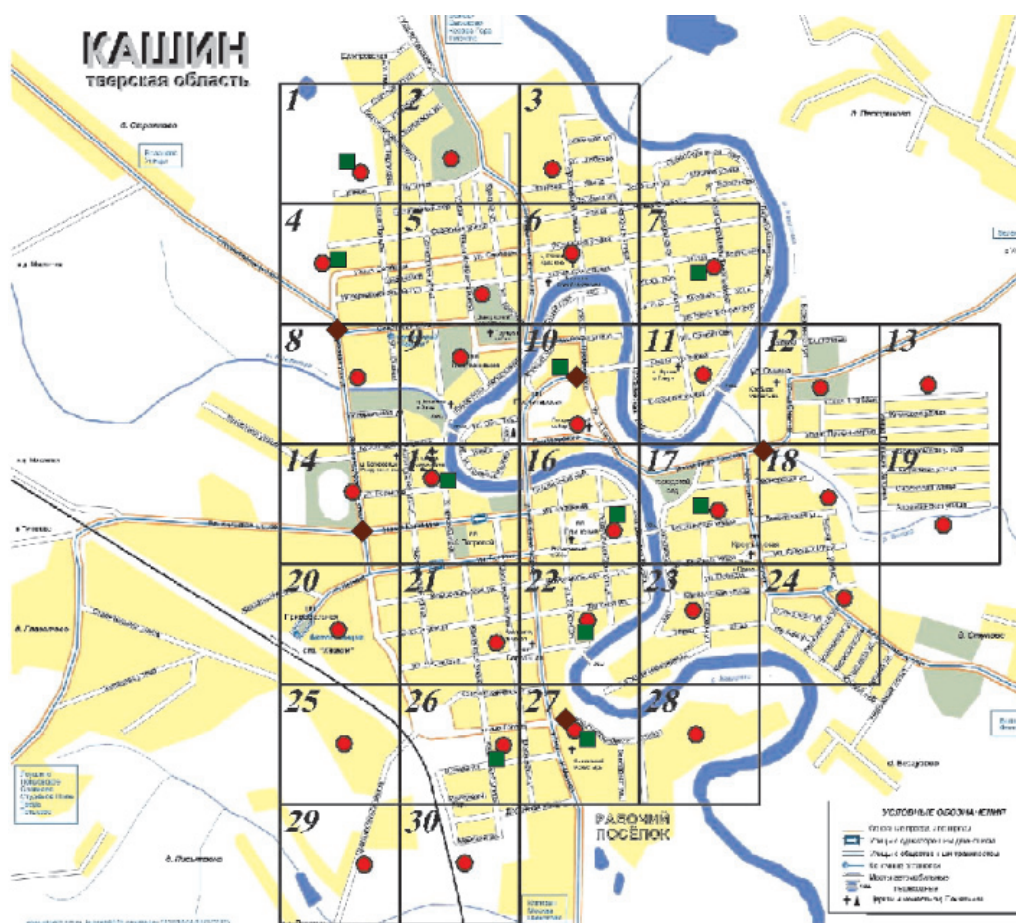
Расчет выбросов в атмосферу от автотранспорта проводился в программном пакете «Магистраль-город» фирмы «Интеграл» на основании «Методики определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов» (1999 г.). Полученные результаты использовались в качестве исходных данных для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы города выбросами автотранспорта, выполненных в программе «Эколог-город» (1999 г.) фирмы «Интеграл». Определены выбросы свинца и его неорганических соединений, диоксида азота, оксида азота, сажи, диоксида серы, оксида углерода, бензапирена, формальдегида, бензина и керосина.

Для оценки состояния почвенного покрова отобрано 10 смешанных проб (рисунок) в районах с повышенными уровнями интенсивности движения автотранспорта и коэффициента флуктуирующей асимметрии (по данным биоиндикации). Для исследования состояния травянистого покрова было отобрано 10 проб (рисунок) в тех же точках. Отбор проб растительности осуществлялся методом укоса с 1 м² на ключевых участках.

В образцах почв и растительности определялось содержание тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Cd). В образцах почв содержание тяжелых металлов определялось в 1 н. HNO₃ вытяжке. Образцы растительности подвергались методу автоклавного разложения с помощью автоклавного модуля. Концентрации металлов определяли методом атомной абсорбции на спектрометре «Квант 2А».

При выполнении биоиндикационных исследований использован метод флуктуирующей асимметрии, хорошо апробированный, активно используемый в экологических исследованиях и получивший широкое распространение при оценке качества городской среды. В настоящее время подход реализован в ряде городов, среди которых можно назвать Калугу [8], Дубну [1], Королев [2], Пушкино и другие.

В отличие от традиционных физико-химических методов биологические методы оценки являются интегральными и позволяют наиболее объективно оценить состояние окружающей среды. Живые организмы, используемые в качестве видов-биоиндикаторов, реагируют на всю сумму действующих экологических факторов с учетом их синергетного эффекта [3].



Точки пробоотбора компонентов окружающей среды и исследований автотранспорта на территории г. Кашина:

- ◆ – точки исследования интенсивности движения автотранспорта;
- – точки биоиндикационных исследований;
- – точки пробоотбора почвенного покрова и укосов растительности

Биоиндикационные исследования проводились по единой сети пробоотбора, равномерно охватывающей всю территорию города на 30 пробных площадках (рисунок). Метод основан на измерении определенных симметричных жилок листовых пластин древесных и травянистых видов растений. По каждому виду растений определен коэффициент флуктуирующей асимметрии. Конечным результатом биоиндикационных исследований является рассчитанный суммарный (по всем видам растений) коэффициент флуктуирующей асимметрии, который является интегральной характеристикой [3]. Для территории г. Кашина в качестве биоиндикаторов были использованы береза бородавчатая (*Betula Pendula* Roth), клен остролистный (*Acer Platanoides* L.), сныть обыкновенная (*Aegopodium Podagraria* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago Farfara* L.) и клевер гибридный (*Trifolium Hybridum* L.).

Результаты исследования и их обсуждение

В соответствии с экологической отчетной документацией градообразующих предприятий г. Кашина суммарный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух составляет 26,51 т/год. Наибольшее количество поступает от ООО «Гортепло» – 11,42 т/год (основной вклад вносит оксид углерода – 10,71 т/год) и ОАО «Кашинский ликеро-водочный завод» – 9,49 т/год (с преобладанием того же компонента). Суммарный объем сбросов сточных вод в поверхностные водные объекты составляет 300,25 м³/год. Наибольшее воздействие на водную среду оказывает ООО «Санаторий Кашин» – 275,53 м³/год. Основными загрязняющими веществами являются хлориды – 164,33 м³/год (более 50 % от объема сточных вод), взвешенные вещества – 62,62 м³/год (около 25 %) и сульфаты – 42,64 м³/год (около 15 %). Большая часть городских предприятий выполняет сброс сточных вод в р. Кашинку, однако наибольший объем сбросов (более 80 %) приходится на ООО «Санаторий Кашин» и выполняется в р. Маслятка, что в дальнейшем приводит также к воздействию на р. Кашинку.

При исследовании влияния автотранспорта г. Кашина выявлено, что наиболее загруженным участком движения легкового автотранспорта является центральная часть территории города, что объясняется наличием основных рабочих мест, магазинов повседневного спроса, различных учреждений и т.д. Максимальная интенсивность движения составляет 288 автомобилей, из которых 273 легковые, она выявлена на перекрестке улиц Профсоюзов и Ивана Тургенева. Наибольшее количество грузового карбюраторного до 3 т и грузового дизельного автотранспорта отмечается в районе трассы «Кашин – Углич».

Общее количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта составляет 153 т/год, содержание диоксида азота – 50,3 %, свинца и его неорганических соединений – 35,1 %, оксида углерода – 7,9 %, оксида азота – 4,1 %, бензина – 0,9 %, формальдегида – 0,6 %, диоксида серы и бензапирена – 0,4 %, керосина – 0,2 %, сажи – 0,1 %. Наибольшие концентрации по содержанию диоксида азота, оксида азота, оксида углерода, свинца и его неорганических соединений наблюдаются в центральной части города. К периферии городской территории наблюдается значительное уменьшение содержания указанных загрязняющих веществ. Подобное распределение можно объяснить концентрацией основного движения автотранспорта в центре города и наличием автомобильных пробок.

Почвы города Кашина не испытывают загрязнения тяжелыми металлами. На обследованной территории по содержанию тяжелых металлов ни в одной пробе не выявлено превышения гигиенических нормативов ОДК (ПДК) для почв населенных мест. Среднее содержание свинца в почвах составляет 4,61 мг/кг, кадмия – 0,04 мг/кг, меди – 2,37 мг/кг. Максимальные содержания свинца, кадмия и меди (11,39; 0,09 и 9,33 мг/кг соответственно) отмечаются в центральной части города и совпадают с зоной повышенной интенсивности движения автотранспорта. Содержание цинка на обследованной территории изменяется незначительно, средняя концентрация составляет 5,17 мг/кг, максимальная – 5,53 мг/кг. Концентрации тяжелых металлов в почвах г. Кашина близки к значениям, полученным по содержанию тяжелых металлов в почвах, извлекаемых 1 н. HNO₃ вытяжкой для других малых и средних городов с невысоким уровнем техногенной нагрузки [5].

При исследовании растительного покрова выявлено, что наибольшие концентрации приходится на цинк: среднее содержание составляет 81,10 мг/кг, при этом отмечается незначительный разброс данных от 70,21 до 88,66 мг/кг. Среднее содержание меди составляет 11,1 мг/кг при максимальном уровне 19,31 мг/кг. Содержание свинца и кадмия значительно ниже: средняя концентрация свинца 1,16 мг/кг, кадмия – 0,12 мг/кг. По данным В.Б. Ильина [4], содержание тяжелых металлов в растительности на незагрязненных почвах по усредненным данным составляет по свинцу 4,1 мг/кг; меди – 9,9 мг/кг; кадмию – 0,78 мг/кг; цинку – 53,3 мг/кг. Повышенные (относительно среднего уровня по городу и усредненных данных В.Б. Ильина) концентрации цинка, меди и свинца отмечаются в центральной

части города в районах интенсивного движения автотранспорта.

Согласно результатам биоиндикационных исследований [7], большей частью городская территория г. Кашина характеризуется невысокими значениями коэффициента флуктуирующей асимметрии (0,0035–0,0065). Повышенные показатели коэффициента флуктуирующей асимметрии (более 0,0085) выявлены на двух локальных участках, один из которых расположен на северо-западе (0,0138), второй – на юго-западе (0,0148). Подобное распределение можно объяснить достаточно сглаженной экологической обстановкой в городе Кашине и наличием отдельных небольших по своему воздействию техногенных объектов, например, мастерской по изготовлению тротуарной плитки, памятников и оград.

Выводы

По результатам исследований можно утверждать, что основным источником воздействия на состояние окружающей среды г. Кашина является автотранспорт. Даже при небольшой интенсивности движения наличие в центральной части города участков затрудненного движения в часы «пик» приводит к накоплению тяжелых металлов в почвах и растительности. При этом следует отметить, что уровни воздействия на указанные компоненты окружающей среды невелики, что подтверждается данными биоиндикационных исследований.

В целом состояние окружающей среды на территории г. Кашина можно охарактеризовать как оптимальное для проживания населения. Окружающая природная среда полностью обеспечивает функционирование и саморегулирование существующих экосистем. Территория пригодна для рекреационного и санаторно-курортного использования.

Для северо-западного и юго-западного участков, отличающихся повышенными показателями коэффициента флуктуирующей асимметрии, необходимо проведение дополнительных исследований.

Для минимизации воздействия автотранспорта в центральной части города предлагается рассмотреть возможность распределения потоков транспорта, строительства объездной дороги и организации одностороннего движения.

Список литературы

1. Баша С.Г., Каманина И.З., Каплина С.П., Макаров О.А., Савватеева О.А. Комплексный экологический мониторинг города Дубны. Биоиндикация. Оценка состояния атмосферного воздуха // Экологический вестник Московского региона. – 2004. – № 4 (16). – С. 96–103.
2. Гладких А.А., Савватеева О.А., Каплина С.П., Каманина И.З. Экологическое обследование территории города

Королева методом биоиндикации // Научный потенциал Московской области – устойчивому развитию территорий Центрального региона России! тр. I тематической научно-практической межвузовской научно-практической конференции. – Ярославль – Королев, 2009. – С. 36–46.

3. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000.

4. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растения. – Новосибирск: Наука, 1991.

5. Каплина С.П., Каманина И.З., Судницын И.И. Тяжелые металлы в почвах Дубны и Дмитрова // Агрохимия. – 2012. – № 10. – С. 60–65.

6. Кошелевский В.Н. Кашин и его курорт. – М.: Московский рабочий, 1975.

7. Савватеева О.А., Миронова К.В. Оценка состояния окружающей среды территории г. Кашин с помощью метода биоиндикации // Евразийский Союз Ученых. Ежемесячный журнал. – 2014. – № 4. – С. 36–39.

8. Стрельцов А.Б., Логинов А.А., Лыков И.Н., Коротких Н.В. Очерк экологии города Калуги. – Калуга. 2000.

9. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям. – http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics (13.03.2015 г.).

References

1. Basha S.G., Kamanina I.Z., Kaplina S.P., Makarov O.A., Savvateeva O.A. *Kompleksnyj ekologicheskij monitoring goroda Dubny. Bioindikacija. Ocenka sostojanija atmosfernogo vozduha*. [Jekologicheskij vestnik Moskovskogo regiona]. no. 4 (16)–2004. pp. 96–103.
2. Gladkih A.A., Savvateeva O.A., Kaplina S.P., Kamanina I.Z. *Jekologicheskoe obsledovanie territorii goroda Koroljova metodom bioindikacii*. [Tr. I tematiceskoy nauchno-prakticheskoy mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchnyj potencial Moskovskoj oblasti – ustojchivomu razvitiju territorij Centralnogo regiona Rossii!»]. Jaroslavl – Korolev: 2009. pp. 36–46.
3. Zaharov V.M., Baranov A.S., Borisov V.I., Valeckij A.V., Krjazheva N.G., Chistjakova E.K., Chubinishvili A.T. *Zdorove sredy: metodika ocenki*. M.: Centr jekologicheskoy politiki Rossii, 2000.
4. Ilin V.B. *Tjazhelye metally v sisteme «pochva – rastenija»*. Novosibirsk: Nauka, 1991.
5. Kaplina S.P., Kamanina I.Z., Sudnitsyn I.I. *Tjazhelye metally v pochvah Dubny i Dmitrova*. [Agrohimija]. no. 10. 2012. pp. 60–65.
6. Koshelevskij V.N. *Kashin i ego kurort*. M.: Moskovskij rabochij, 1975.
7. Savvateeva O.A., Mironova K.V. *Ocenka sostojanija okruzhajushhej sredy territorii g. Kashin s pomoshhju metoda bioindikacii*. [Evrazijskij Sojuz Uchenyh. Ezheimesjachnyj zhurnal]. no. 4. 2014. pp. 36–39.
8. Strelcov A.B., Loginov A.A., Lykov I.N., Korotkih N.V. *Ocherk jekologii goroda Kalugi*. Kaluga: 2000.
9. Chislennost naselenija Rossijskoj Federacii po municipalnym obrazovanijam. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics (accessed 13 March 2015).

Рецензенты:

Макаров О.А., д.б.н., профессор кафедры земельных ресурсов и оценки почв факультета почвоведения, ФГАОУ ВПО «МГУ имени М.В. Ломоносова», г. Москва;

Жмылев П.Ю., д.б.н., профессор кафедры экологии и наук о Земле факультета естественных и инженерных наук, ГБОУ ВО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», г. Дубна.

УДК 004

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ)

Савватеева Т.П.*ГБОУ ВО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дубна, e-mail: tps_2001@mail.ru*

В статье представлен опыт обучения применению технологий и средств проектирования информационных систем в процессе подготовки студентов, обучающихся по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Прикладная информатика», «Бизнес-информатика». Исходя из требований профессиональных компетенций, рассмотрены элементы дисциплин, связанных с проектированием информационных систем, акцентировано внимание на выполнении курсовой работы как средстве аккумулирования знаний, умений и навыков, приобретенных в период обучения, и возможности для дальнейшего использования в ходе практик, выполнения выпускных квалификационных работ, в профессиональной деятельности. Описанный в статье опыт показал свою эффективность в силу того, что создает условия для развития самостоятельности у студента, навыков коллективной работы, учит налаживать взаимодействие между студентами и студентов с преподавателем и будущими работодателями в рамках регламента времени и требований, предъявляемых к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата.

Ключевые слова: технологии проектирования, информационные системы, информационные технологии, методы и формы обучения, ИТ-специалист

THE EXPERIENCE OF DESIGN TECHNOLOGIES APPLICATION IN INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF BACHELORS IN THE SPHERE OF INFORMATION TECHNOLOGIES EDUCATION)

Savvateeva T.P.*International University of Nature, Society and Man «Dubna», Dubna, e-mail: tps_2001@mail.ru*

The experience of education for application of technologies and design tools of information systems in the training course for the students who are learnt in such spheres as Informatics and Computer Facilities, Applied Informatics, Business informatics is presented in article. Follow the requirements of professional competences the elements of the training courses connected to design of information systems are considered. The main attention is focused on implementation of a term paper as the thing of accumulation of knowledge, last and received skills and opportunity for further using during the practice, performance of final qualification works, in professional activity. The experience described in the article has shown its own efficiency because it creates the conditions for development of student independence, skills of collective work, provides adjustment of cooperation between students and students with the teacher and future employers within regulation of time and requirement level for results of the main bachelor degree educational programs development.

Keywords: design technology, information systems, information technology, methods and forms of education, IT-professiona

21 век – век новых технологий, век появления, развития и активного применения информационных технологий в силу бурного развития техники, вычислительных комплексов, накопления данных, возникновения проблем, связанных с защитой информации, эффективной обработкой данных и недостатком квалифицированных кадров в информационной сфере.

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» использует понятия «информационная система» как совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий

и технических средств; «информационные технологии» как процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Специалистов в области информационных систем (ИС) и технологий часто называют ИТ- или ИТ-специалистами.

Рынок ИТ-технологий развивается стремительно. Организации нуждаются в грамотных системных администраторов, аналитиков, менеджерах, программистах, разработчиках. В условиях динамичного развития рынка информация становится таким же стратегическим ресурсом, как традиционные материальные, финансовые,

энергетические ресурсы. Никого уже не удивляет необходимость информатизации всех сфер человеческой деятельности, т.е. применение информационных технологий и систем для создания информационной среды повсеместно. Вузы обязаны помочь обществу решать встающие перед ним задачи.

Задачи исследования. Целью работы является анализ опыта обучения применению технологий проектирования к разработке информационных систем студентов-бакалавров направлений «Информатика и вычислительная техника», «Прикладная информатика», «Бизнес-информатика», «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в Институте системного анализа и управления Университета «Дубна» за последние 15 лет.

Результаты исследования и их обсуждение

Ежегодно тысячи выпускников школ принимают ответственное решение, выбирая будущую профессию, исходя из собственных интересов, взглядов, наблюдений, чьих-то советов и рекомендаций. Интернет публикует результаты мониторингов рынка труда различными ресурсами. Например, Passion.ru считает, что список десяти профессий, которые будут востребованы и актуальны в ближайшие 4–5 лет, таков:

- 1) инженеры;
- 2) специалисты в области сервиса;
- 3) IT-специалисты;
- 4) медики;
- 5) экологи;
- 6) химики;
- 7) психологи и личные консультанты;
- 8) маркетологи;
- 9) специалисты PR;
- 10) специалисты по нанотехнологиям [5].

Подтверждением тому является тот факт, что вузы в текущем году приглашают на бюджетные места тех, кто выбрал направления обучения инженерные и информационные науки. ФГОС ВО определил направления, по которым обучаются будущие IT-специалисты в отечественных вузах.

В Институте системного анализа и управления Университета «Дубна» их несколько:

1. «Информатика и вычислительная техника».
2. «Прикладная информатика».
3. «Программная инженерия».
4. «Фундаментальная информатика и информационные технологии».
5. «Бизнес-информатика».
6. «Информационные системы и технологии».

Работоторговые Web-сервисы (Job-сайты) периодически печатают списки наи-

более востребованных IT-специальностей, но, получив в Университете широкий спектр знаний, выпускник будет работать в конкретной предметной области и выполнять конкретные задачи, связанные с информационными потребностями конкретного бизнеса. Как правило, востребованы разработчики (Flash, WAP, пользовательских интерфейсов web-приложений), администраторы (Oracle, сайтов, БД, компьютерной сети, системный), бизнес-аналитики и системные аналитики, программисты (Java, C++, Python, Oracle), специалисты по защите информации, специалисты по технической поддержке, тестировщики ПО и др. [1].

Сферами приложения знаний и умений IT-специалиста могут быть:

- 1) разработка ПО;
- 2) разработка ИС;
- 3) организация проектирования;
- 4) создание функциональных отделов анализа;
- 5) проведение обучающих тренингов;
- 6) внедрение и сопровождение АИС.

Как требует ФГОС ВО, будущий IT-специалист в своей проектной деятельности согласно содержанию профессиональных компетенций должен «...ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий», «...документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла», «...проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе...», «...моделировать и проектировать структуры данных...», «...принимать участие в создании и управлении ИС на всех этапах жизненного цикла...».

Можно сказать, что выпускник IT-направления должен научиться:

- выявлять заинтересованных лиц;
- проводить анкетирование и интервьюирование;
- определять границы системы;
- выделять подсистемы и определять их границы;
- исходя из стандартов и ГОСТов и характеристик аналогов, выявлять требования:
 - бизнес-требования,
 - бизнес-правила,
 - пользовательские требования,
 - функциональные требования,
 - нефункциональные требования,
 - требования к интерфейсу пользователя,
 - требования к взаимодействию с внешними системами,
- выявлять функции системы (use case), моделировать поведение системы [3].

Курс «Проектирование информационных систем» изучается студентами перечисленных выше направлений в шестом семестре и нацелен на то, чтобы дать слушателям комплекс знаний по теоретическим и прикладным основам проектирования и использования информационных систем (ИС) как с учетом традиционного отечественного опыта, так и с ориентацией на самые последние достижения, имеющиеся в мировой практике.

Содержание курса меняется в соответствии с требованиями времени, бизнеса, потребностей рынка труда, работодателей, тенденциями в области разработки ИС, меняются формы подачи материала и набор используемых средств.

Все больший акцент делается на самостоятельную работу студента, поэтому таким важным аспектом в курсе «Проектирование информационных систем» является курсовая работа. Во-первых, она позволяет проявить и развить личностные качества студента, его способности организовать свой процесс обучения и выполнения заданий, ответственность, честность. Во-вторых, опираясь на знания курсов, изученных ранее, и на новые знания, студент развивает способности, компетенции, используя весь теоретический материал курса, формируя новые знания, новые навыки, новые умения [4].

Фактически работа над курсовым проектом идет весь семестр, параллельно с изучением теоретического материала и выполнением практических заданий, направленных на освоение возможностей средств проектирования и анализа предметной области. Используя задачный подход к выявлению проблем и системный подход к постановке и решению задач, студент исходит из понятия жизненного цикла информационной системы (ИС). Технология проектирования тесно связана с этапами жизни ИС, которые в той или иной форме выделяют все стандарты на разработку ИС.

Если проанализировать тематику курсовых работ за последние 15 лет, то можно заметить, что интересы будущих разработчиков ИС переместились из области локальных приложений вычислительного и/или аналитического характера в сферу Интернет, веб-приложений разной сложности и назначения (от небольших представительских сайтов до сложных порталов, динамических сайтов, интернет-магазинов).

Довольно много времени студент тратит на подбор темы разработки, контактируя с разными людьми, сотрудниками организаций, знакомясь с новыми для

себя видами деятельности и подбирая исходные данные или находя источники данных. Изучая предметную область, необходимо проанализировать ее, выделить проблемы, сформулировать задачу (рис. 1). Курсовая работа посвящена постановке и решению конкретной предметной задачи, и студент выступает в разной роли на различных ее этапах.

Опыт разработки программного обеспечения и ИС показал, что со временем произошел перенос внимания от прямого создания программных продуктов и информационных систем на проектирование систем, поскольку этот подход повышает качество создаваемого продукта, уменьшает время его создания и упрощает модернизацию системы во времени.

В настоящее время выделяются две парадигмы в проектировании информационных систем: структурная и объектно-ориентированная.

Выбор того или иного подхода подразумевает следование ему и на стадии кодирования.

Их отличие друг от друга заключается в выборе способа декомпозиции проектируемой системы. Если за основу принимается функциональная (алгоритмическая) декомпозиция, то речь идет о структурном подходе, если объектная – об объектно-ориентированном [2].

Структурный подход к анализу и проектированию стремится преодолеть сложность больших систем путем расчленения их на части и последующей их иерархической организации.

Структурный системный анализ (ССА) – это метод исследования системы, который начинается с ее общего обзора и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру со все большим числом уровней. Для этих методов характерно разбиение на уровни абстракции с ограничением числа элементов от 3 до 6–7.

Структурный подход позволяет отразить:

- функциональную структуру системы (IDEF0);
- последовательность выполняемых действий (IDEF3);
- передачу информации между функциональными процессами (диаграмма потоков данных DFD);
- отношения между данными (диаграмма «сущность-связь» ERD, IDEF1X).

Средство проектирования, которое студенты используют в большей части работ, – AllFusion Modeling Suite (Process Modeler или BPWin и Data Modeler или ERWin) (рис. 2).



Рис. 1. Общая схема постановки и решения предметных задач

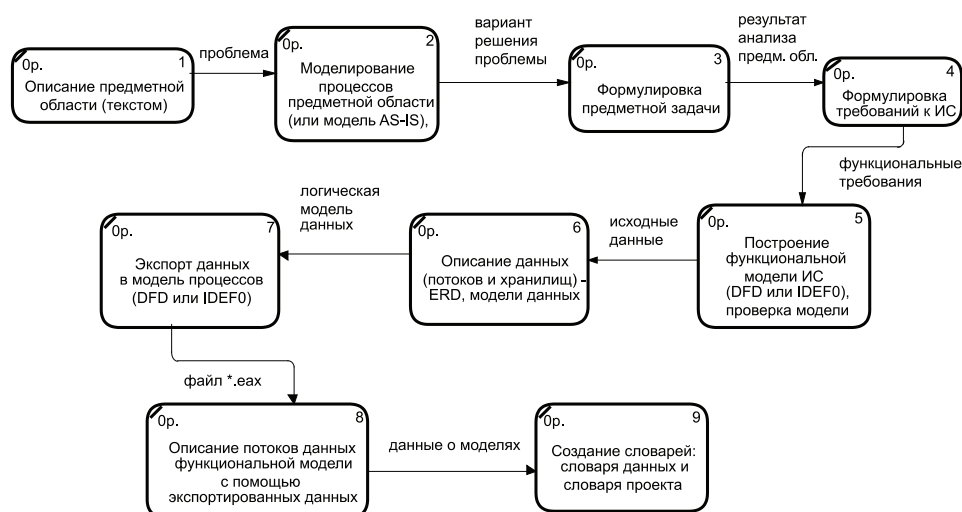


Рис. 2. Возможная последовательность действий (ССА)

Объектно-ориентированный подход (ООП) базируется на объектной модели, которая описывается с помощью:

- понятий объекта, класса, атрибута и метода;
- принципов абстрагирования, инкапсуляции, модульности, иерархии, типизации, параллелизма и устойчивости, а также полиморфизма и наследования [2].

Результат объектно-ориентированного проектирования – это множество классов

с присоединенными к ним методами обработки атрибутов.

Большинство современных объектно-ориентированных методов анализа и проектирования основаны на использовании унифицированного языка моделирования (Unified Modeling Language – UML).

Средством проектирования может быть IBM RationalRose или любое CASE-средство, использующее язык проектирования UML, например, Visual Paradigm (рис. 3).

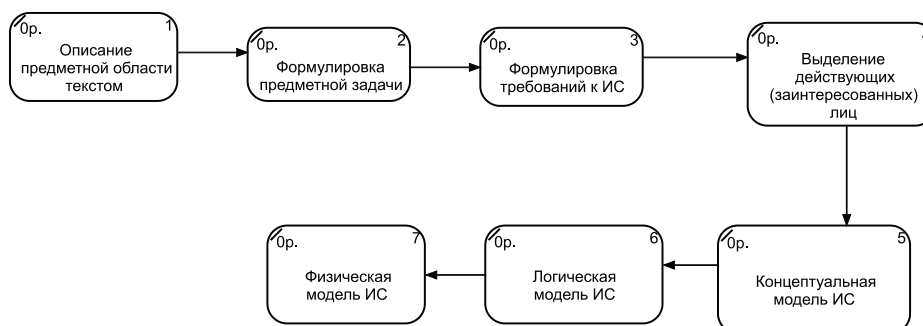


Рис. 3. Возможная последовательность действий (ООП)

Использование CASE-средств проектирования учит студентов правильно применять методы и нотации, приучает к четкости мышления, пониманию технологии проектирования, получению документации по проекту и оформлению отчетности по нему. Возможность работать над курсовым проектом вдвоем (по желанию) позволяет раскрыть или найти в себе определенные качества для работы в коллективе, оценить и повысить свои организаторские способности (личностные компетенции) [4].

Исследуя и анализируя результаты работ над курсовыми проектами, можно сказать, что ключевым элементом является формулировка задачи (цель, исходные данные, априорные модельные представления, результат, критерий оценки результата). Логика выполнения работы состоит в том, чтобы, описав деятельность в конкретной предметной области моделями (текстом, диаграммами – моделями деятельности), построить проект ИС, т.е. модели системных процессов, модели данных, модели архитектуры ИС и т.п. Таким образом, от деятельности надо перейти к ИС, ее проекту и реализации.

Как правило, на этапе проектирования ИС используется, как было сказано выше, один из двух подходов (структурный или объектный). За последние два года при разработке ИС сделаны попытки использовать смешанный подход, т.е. применить, где это необходимо по мнению разработчика, структурный подход, а там, где средства ССА недостаточны, – объектно-ориентированный подход, аргументировав выбор. Также показано, что возможно использовать, например, структурный подход на этапах системного анализа (первый этап жизненного цикла ИС), т.к. именно на этом этапе изучается деятельность и строится модель деятельности. В дальнейшем, на этапе проектирования ИС (второй этап жизненного цикла ИС), возможно применение объектно-ориентированного анализа для построения модели ИС (модели реализации).

Заключение

Результаты, полученные студентами в ходе выполнения курсовых работ по дисциплине «Проектирование информационных систем», в дальнейшем могут быть использованы в ходе выполнения квалификационных выпускных работ, и часто курсовые проекты по этой дисциплине становятся их основой. Недочеты и недоработки

заставляют возвращаться к теоретическому материалу и практическим заданиям. Анализ результатов работ студентов преподавателем необходим для коррекции методики преподавания, изменения или расширения набора средств разработки ИС.

В конечном итоге целью образовательного процесса в вузе является выпуск специалистов, конкурентноспособных и востребованных на рынке труда, умеющих учиться, развивать свои навыки, осваивать и разрабатывать новые информационные технологии.

Список литературы

1. Гурьева Л. По материалам компании «Kelly Services». IT-специалист: кто такой и сколько стоит. – URL: http://erp-online.ru/phparticles/show_news_one.php?n_id=292, <http://abm.r52.ru> (дата обращения: 07.07.2015).
2. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 331 с.
3. Перерва А.Д., Иванова В.А. Путь аналитика. Практическое руководство IT-специалиста. – СПб.: Питер, 2012. – 304 с.
4. Савватеева Т.П. Развитие профессиональных компетенций студентов-бакалавров по направлению «Прикладная информатика» в процессе обучения проектированию информационных систем // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – С. 1545–1549.
5. Top-10 самых востребованных профессий. – URL: <http://career.passion.ru/retsept-uspekha/vasha-karera/top-10-samykh-vostrebovannykh-professii.htm?page=0,3> (дата обращения: 07.07.2015).

References

1. Gureva L. Po materialam kompanii «Kelly Services». IT-specialist: kto takoj i skolko stoit. Available at: http://erp-online.ru/phparticles/show_news_one.php?n_id=292, <http://abm.r52.ru> (accessed 7 June 2015).
2. Zabolina N.N. *Proektirovanie informacionnyh sistem*. M.: INFRA-M, 2011.
3. Pererva A.D., Ivanova V.A. *Put analitika. Prakticheskoe rukovodstvo IT-specialista*. SPb.: Piter, 2012.
4. Savvateeva T.P. *Razvitie professionalnyh kompeten-cij studentov-bakalavrov po napravleniju «Prikladnaja informatika» v processe obuchenija proektirovaniju informacionnyh sistem* [Fundamentalnye issledovanija]. 2014. no. 8. pp. 1545–1549.
5. *Top-10 samyh vostrebovannykh professij*. Available at: <http://career.passion.ru/retsept-uspekha/vasha-karera/top-10-samykh-vostrebovannykh-professii.htm?page=0,3> (accessed 5 June 2015).

Рецензенты:

Виницкий С.И., д.ф.-м.н., профессор, Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна;

Черемисина Е.Н., д.т.н., профессор, ГБОУ ВО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», г. Дубна.

УДК 633.2.032.2(633.2.03)+235.223

АЛЛОКАЦИЯ НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ГОРЦОВЫХ ЛУГОВ С ДОМИНИРОВАНИЕМ *BISTORTA MAJOR GRAY* СУБАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА ВЫСОКОГОРИЙ САЯН

Самбыла Ч.Н.

Убсунурский международный центр биосферных исследований Республики Тыва и СО РАН, Кызыл;
Тувинский государственный университет, Кызыл, e-mail: Choigansam@mail.ru

В горцовых ценозах с доминированием *Bistorta major* Gray хр. Западного и Восточного Саян суммарный запас фитомассы варьирует от 1956,7 до 2960,8 г/м², напротив, запасы фитомассы (без учета мортмассы) стабильны (303,8–345,7 г/м²). Распределение фитомассы между фракциями надземной фитомассы неравномерно, что связано с особенностями мезорельефа исследованных хребтов. Несмотря на приуроченность горцовых лугов к местам с избыточным увлажнением, основная часть фитомассы концентрируется в подземной сфере, что сближает их с тундровыми сообществами высокогорий. Участие доминанта в надземной и подземной фитомассе значительно, составляя 47,4–52,6 и 48,8–66,4% соответственно, и сочетание этих черт можно признать характерной особенностью горцовых ценозов не только Саян, но и Алтае-Саянской горной области в целом.

Ключевые слова: аллокация (распределение), фитомасса, луга, сообщества, Западный и Восточный Саяны

ALLOCATION OF OVERGROUND AND UNDERGROUND PHYTOMASS OF *BISTORTA* MEADOWS WITH THE PREVAILING «*BISTORTA MAJOR GRAY*» OF SUBALPINE BELT OF SAYAN HIGHLANDS

Sambyla C.N.

International Ubsunur Centre for Biosphere Research Republic of Tuva, SB RAS, Kyzyl;
Tuvan State University, Kyzyl, e-mail: Choigansam@mail.ru

The structure of phytomass of subalpine coenosis with the prevailing «*Bistorta major Gray*» at the West and the East Sayan has been studied. In the communities the combined stock of phytomass varies from 1956,7 to 2960,8 g/m², although the resources of biomass (excluding the mortmass) are pretty close (303,8–345,7 g/m²). The distribution of phytomass between grassy and moss factions is not unevenly that it is due to the ecological nature of mesorelief's investigated ranges. Despite the *Bistorta* (*Bistorta major*) meadows related to places with abundant moisture, the main part of phytomass is concentrated in the underground sphere that is approaching to the tundra coenosis. A participation of a dominance in overground and underground phytomass is significantly (47,4–52,6% and 48,8–66,4%, accordingly) that the combination of these traits it is possible to recognize the characteristic feature of *Bistorta* (*Bistorta major*) meadows coenoses of the Altai-Sayan mountain region.

Key words: allocation, phytomass, meadows, communities, the West and the East Sayan.

Горцовые луга – травяные сообщества с доминированием евразийского бореально-монтанного вида *Bistorta major Gray* – являются постоянным компонентом верхней части субальпийского пояса гумидных районов Алтае-Саянской горной области. В высокогорьях западной части Восточного Саяна горцовые луга представлены несколькими разновидностями, такими как змееголовниково-горцовые луга с мытником остроколосым, золотарниково-горцовые, борцово-горцовые [4, 5] и осоково-горцовые луга [7, 126], но в ценотическом отношении, по мнению В.П. Седельникова (1988), они ведут себя однотипно [8, 142]. Горцовые луга широко распространены по озерным котловинам, в зоне влияния холодного увлажнения от снежников, где комплекс экологических условий способствует оптимальному их развитию. В на-

стоящее время горцовые ценозы с *B. major* являются одними из основных кормовых угодий для диких и домашних животных, их надземная часть охотно поедается ими до цветения [1, 62]. Следовательно, изучение их запасов фитомассы актуально для планирования и управления природными растительными ресурсами высокогорий Сибири в целом. Кроме того, эти луга являются источником ценного пищевого и лекарственного сырья. Например, местные жители Тувы в быту и в народной медицине используют не только корневища, листья, но и семена *B. major*. В народе *B. major* (высотой 40–50 см), произрастающий во влажных территориях, называют «Кошкар мыйыраа», а встречающийся в сухих высокогорьях – «Куске мыйыраа», среди которых в быту более предпочтителен последний [2, 20].

В настоящей статье рассматриваются результаты изучения особенностей аллокации надземной и подземной фитомассы в интересных и труднодоступных горцовых лугах субальпийского пояса высокогорий Западного и Восточного Саяна.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в июле-августе 2009–2010 гг. в верховьях рек Кизира и Казыра хр. Крыжина Восточного Саяна (далее ВС) и в районе хр. Куртушибинский Западного Саяна (ЗС). В ценозах геоботанические описания и учет фитомассы проводились по стандартным методам в 10-кратной повторности, после высушивались до абсолютно сухого состояния. Более подробные сведения о методиках работы изложены нами в ранее опубликованных работах [6, 86].

Результаты исследования и их обсуждение

В исследованных районах формации горцовых лугов представлены осоково-горцовыми и мохово-горцовыми ассоциациями. Осоково-горцовые луга на северном макросклоне хр. Куртушибинский контактируют с ерниковыми тундрами (*Betula rotundifolia*) с примесью *Pentaphylloides fruticosa* и *Salix glauca*, на территории южного макросклона хр. Крыжина с юга на восток мохово-горцовые граничат с чемерицевыми (*Veratrum lobelianum*) и левзеевыми (*Stemmacantha carthamoides*) высокотравьями и молочаевыми лугами (*Euphorbia pilosa*), на севере – черничными пустошами, по сравнению с которыми они занимают пониженные элементы рельефа.

Рассмотрим особенности ценотической характеристики и запасы надземной (НФМ) и подземной (ПФМ) фитомассы исследованных лугов в отдельности.

Осоково-горцовые луга (*B. major* – *Carex sabynensis* – *C. iljinii* – *C. aterrima* – *Polytrichum juniperinum* – *Pleurozium schreberi*) небольшими участками встречаются на всем протяжении хребта ЗС. Запасы фитомассы определялись в районе озера Черное (52°48'55" с.ш., 94°06'48,3" в.д.), хр. Куртушибинский, на склоне юго-западной экспозиции крутизной 3–5°. Общее

проективное покрытие (ОПП) – 75–90%, средняя видовая насыщенность (СВН) – 25 видов на 100 м², вертикальная структура (ВС) – одноярусная, высота растений (ВР) – 5–60 см. НФМ составляет 516,2 г/м², из них участие разнотравной фракции – 174,6 г/м² (57,5%) (таблица). Среди разнотравья доминирует *B. major* (его проективное покрытие (ПП) – 85%, НФМ побегов и соцветий – 160,0 г/м² (91,6% от массы разнотравья и 52,6% от фитомассы)), изредка встречаются *Euphorbia altaica*, *Viola altaica*, (ПП – 1–2%, НФМ – 14,6 г/м²). Содоминируют *Carex sabynensis*, *C. iljinii* и *C. aterrima* (ПП – 5–10%, НФМ – 104,4 г/м²). В напочвенном покрове незначительно, но постоянно обнаруживаются *Polytrichum juniperinum*, *Pleurozium schreberi* и *Dicranum acutifolium*, их НФМ мала (7,8%). НММ не превышает 212,4 г/м², более 96% ее части приходится ветоши трав. ПФМ составляет 1440,5 г/м², из них доля участия корневищ *B. major* достигает 48,8%. Аллокация подземных органов растений до 99,8% наблюдается на глубине почвы 8–11 см, от 12 см и ниже встречаются единичные корни, которые существенной роли в ПФМ не играют.

Мохово-горцовые луга (*Bistorta major* – *Sanionia uncinata* – *Dicranum fuscescens* – *Poa sibirica* – *Anthoxanthum alpinum*) на хр. ВС (1400–1418 м над ур. м.) формируются в средней части субальпийского пояса, по склонам различной экспозиции и крутизны (таблица). ОПП – 95–100%, СВН – 17 видов на 100 м², ВС – одноярусная, ВР – 4–50 см. НФМ ценоза составляет 695,4 г/м², где участие разнотравной фракции из *Aquilegia glandulosa*, *B. major*, *Omalotheca norvegica*, *Pedicularis incarnata*, *Viola altaica* значительна (ПП – 90–95%, НФМ – 221,9 г/м²). Среди них доминирует *B. major* (ПП – 50–65%, НФМ – 163,8 г/м² (73,8% от массы разнотравья и 47,4% от фитомассы), содоминирует моховая фракция, образованная из *Sanionia uncinata* и *Dicranum fuscescens* (ПП – 1–5%, НФМ – 99,4 г/м²). В НФМ участие злаковой (*Poa sibirica*, *Anthoxanthum alpinum*) и лишайниковой (*Cetraria islandica* и *Cladonia stellaris*) фракций не превышает 3,8 и 2,6%

Структура фитомассы горцовых лугов Саян, г/м² (вес абсолютно сухой)

Сообщества	Осоково-горцовые	Мохово-горцовые
Хребет	Западный Саян	Восточный Саян
Высота над ур. м.	1550–1650 м	1400–1418 м
НФМ	516,2 ± 41,4	695,4 ± 89,9
ПФМ	1440,5 ± 54,7	2265,4 ± 34,6
Общая ФМ	1956,7	2960,8
НФМ:ПФМ	2,8:1,0	3,2:1,0

соответственно. На почве горцовых лугов формируется слой опада мощностью 2–3 см, г/м², их НММ – 373,1 г/м². ПФМ составляет 2265,4 г/м², в том числе 1504,0 г/м² (66,4%) приходится на корневища доминанта. Общая аллокация подземных органов растений такова, что на глубине 0–10 см концентрируется до 90,7% их массы. На глубине 10–20 см обнаруживаются 210,7 г/м² корней растений средней и тонкой фракции, которые книзу вовсе исчезают.

Как видно из таблицы, осоково-горцовых и мохово-горцовых ценозах суммарный запас НФМ и ПФМ варьирует от 1956,7 до 2960,8 г/м², хотя запасы фитомассы (без учета НММ) довольно близки (345,7 и 303,8 г/м² соответственно). Если рассматривать НФМ, то ее аллокация между травяными (осоки, злаки и разнотравье) и моховой фракциями неравномерна, что связано с экологическими особенностями мезорельефа исследованных хребтов. Например, в горцовых лугах ВС, расположенного к северо-востоку от ЗС, на величину НФМ влияет моховая фракция (99,4 г/м², 28,7%), которая наряду с холодным подпочвенным увлажнением способствует снижению доли участия злаков и осок в НФМ ценозов (суммарно 4,2% от НФМ), а также способствует накоплению НММ до 349,7 г/м², что в итоге отражается на количественных показателях НФМ в целом. На хр. ЗС роль моховой фракции снижается (7,8%) и вовсе исчезают лишайники, напротив, увеличивается значимость осоковой фракции (34,3%). Несмотря на варьирование фракций в НФМ ценозов, доля участия разнотравной фракции в НФМ остается стабильной (57,5 и 64,3%), в том числе доминанта (160,0 и 163,8 г/м²). Довольно интересными являются величины НФМ изученных сообществ в сравнении с другими горными системами Алтае-Саянской горной области (АСГО). НФМ осоково-горцовых лугов с *B. major* (ОПП – 60–85%, ВР – 35–45 см) хр. Саргая Кузнецкого Алатау, расположенного на северной границе АСГО, значительно выше и варьируют от 9 до 14 ц/га, из которых 35–40% формирует доминант, 20–25% – *Carex perfusca*, 30–35% – виды высокой встречаемости [7, 126]. В то же время для субальпийских лугов западной части Алашского нагорья (южнее Саян, т.е. северо-западная часть республики Тывы с умеренно континентальным климатом), в том числе лугов с доминированием *B. major* (ПП – 60%, ВР –

70 см) общая величина НФМ составляет 0,6–1,0 кг/м² [3, 192], наименьшие значения которых более близки к данным Саян. В исследованных лугах существенная разница наблюдается в ПФМ (таблица). Наибольшие запасы ПФМ характерны для мохово-горцовых лугов ВС (2265,4 г/м²), из которых 1504,0 г/м² (66,4%) приходится на подземные органы *B. major*, что в 2,1 раза больше чем в ценозах ЗС. Если проследить общую аллокацию НФМ и ПФМ и в тех и в других лугах, то видно, что их соотношение в ЗС и ВС составляет 2,8:1,0 и 3,2:1,0 соответственно. Иная ситуация складывается в горцовых лугах Алашского нагорья, где ПФМ превышает НФМ в 5–7 раза [3, 192]. Схожим для горцовых лугов исследованных хребтов и Алашского нагорья является сосредоточение основной части корневой массы растений в слое почвы глубиной до 15–20 см.

Таким образом, в горцовых ценозах значительная аллокация НФМ наблюдается в разнотравной фракции (57,5–64,3%). Несмотря на приуроченность горцовых лугов к местам с избыточным увлажнением, основная часть фитомассы концентрируется в подземной сфере, что сближает их с тундровыми сообществами высокогорий. Значительные запасы подземных органов растений наблюдаются в мохово-горцовых лугах Восточного Саяна. Участие доминанта в НФМ и ПФМ исследуемых ценозов значительно, составляя 47,4–52,6 и 48,8–66,4% соответственно, и сочетание этих черт можно признать характерной особенностью горцовых ценозов не только Саян, но и Алтае-Саянской горной области. Видимо, ценотический оптимум, способствующий формированию значительных запасов НФМ и ПФМ горцовых лугов, зависит от условий мезорельефа хребтов и климата, последний из которых определяется географическим положением горных систем относительно влажных воздушных масс.

Список литературы

1. Александрова В.Д. Кормовая характеристика растений Крайнего Севера. – Л.-М.: Главсевморпути, 1940. – 95 с.
2. Бартан О.О. Тувинские национальные блюда и лекарственные растения (на тувинском языке). – Кызыл, 1997. – 143 с.
3. Гуркова Е.А. Высокогорные луга Тувы // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной

среды и общества. – Кызыл: ТуВИКОПР СО РАН, 2002. – С. 191–197.

4. Красноборов И.М. Растительность высокогорий Западного Саяна // Растительные богатства Сибири. – Новосибирск: Наука, 1971а. – С. 249–267.

5. Красноборов И.М. Эколого-фитоценоотические особенности некоторых формаций высокогорной растительности Западного Саяна // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1971б. – С. 99–120.

6. Самбыла Ч.Н. Лишайники и мхи в запасе надземной фитомассы тундровых сообществ высокогорий Тувы // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16, № 5. – С. 86–92.

7. Седельников В.П. Флора и растительность высокогорий Кузнецкого Алатау. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. – 168 с.

8. Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск, 1988. – 223 с.

References

1. Aleksandrova V.D. *Forage characteristics of plants of the far North*. Leningrad-Moscow: Glavsevmorputi publ., 1940, 95 p.

2. Bartan O.O. *Tuvan national food and medicinal plants (on the Tuvan language)*. Kyzyl, 1997, 143 p.

3. Gurkova E.A. *High upland meadows of Tuva // The condition and development of natural resources of Tuva and adjacent regions of Central Asia. Geo-ecology of the natural envi-*

ronment and society. Kyzyl: TuvIKOPR SO RAN publ., 2002, pp. 191–197.

4. Krasnoborov I.M. *The vegetation of the Western Sayan mountains // Vegetation riches of Siberia*. Novosibirsk: Nauka publ., 1971, pp. 249–267.

5. Krasnoborov I.M. *Ecological-phytocoenotic features of some formations of the Alpine vegetation of the Western Sayan mountains // Geobotanical studies in Western and Middle Siberia*. Novosibirsk: Nauka publ., Siberian branch, 1971, pp. 99–120.

6. Sambyla, Ch. N. *Lichens and mosses in stock of the overground phytomass in tundra communities of the highlands of Tuva*. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN publ., 2014, Vol. 16, no. 5, pp. 86–92.

7. Sedelnikov V.P. *Flora and vegetation of the high mountains of Kuznetsk Alatau*. Novosibirsk: Nauka publ., Siberian branch, 1979, 168 p.

8. Sedelnikov V.P. *Alpine vegetation of the Altai-Sayan mountain region*. Novosibirsk: 1988, 223 p.

Рецензенты:

Курбатская С.С., д.г.н., профессор, директор Убсунурского международного центра биосферных исследований Республики Тыва, г. Кызыл;

Сагды Ч.Т., д.б.н., профессор кафедры педагогики и методики дошкольного и начального образования, Тувинский государственный университет, г. Кызыл.

УДК 004.94

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ КОНСТРУКТОРСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Туманов А.А.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: lexa240391@mail.ru

Данная статья посвящена вопросу интеграции разнородных специализированных программных продуктов в единую систему, целью которой является максимальная оптимизация работ инженеров-конструкторов при проектировании изделий машиностроения. Изделия машиностроения являются наиболее сложными по сравнению с такими областями промышленности, как электроника, архитектура, приборостроение. Подбор оптимальных параметров и конфигурации изделия – вот одна из наиболее сложных задач, которую необходимо решить при проектировании. Современные системы автоматизированного проектирования не способны в полной мере решить задачу оптимизации. Для этого необходимо создание нового инструмента, объединяющего в себе возможности разных специализированных пакетов прикладных программ: САПР, математических пакетов, хранилищ данных. Также важным элементом является создание интегратора – программы, делающей возможным решение задачи оптимизации в автоматическом режиме.

Ключевые слова: система автоматизированной оптимизации, программирование Python, среда Autodesk Inventor, проектирование, оптимизация, API Inventor

THE SOFTWARE PRODUCTS INTEGRATION FOR SOLVING OPTIMIZATION PROBLEMS IN THE CONSTRUCTION ENGINEERING

Tumanov A.A.

Nizhniy Novgorod State Technical University named by R.E. Alexeev,
Nizhniy Novgorod, e-mail: lexa240391@mail.ru

This article is devoted to the integration of diverse specialized software products into a unified system, which aims to optimize maximally the work of the design engineers in the design of engineering products. Mechanical engineering products are the most difficult in comparison with such industries as electronics, architecture, instrument. The selection of the optimal parameters and configuration of a product – that's one of the most difficult tasks that must be addressed in designing. Modern CAD systems are not able to fully solve the optimization problem. To do this, creating a new instrument that combines the capabilities of various specialized software packages: CAD, mathematical packages, data warehouse – is necessary. Another important element is the creation of the integrator which is a program that makes it possible to solve the optimization problem in the automatic mode.

Keywords: the system of automatic optimization, programming on Python, the Autodesk Inventor environment, design, optimization, API Inventor

Научно-технический прогресс не стоит на месте, открывая все новые горизонты для исследований и ставя все более сложные и серьезные задачи перед учеными и предприятиями – для решения этих задач требуются новые, более совершенные средства, инструменты. Непрерывное развитие и совершенствование техники неумолимо ведет к все более значительному усложнению изделий машиностроения [1]. Причем усложняются они не только количественно, но и качественно: наряду с ростом количества элементов в тех или иных машинах и агрегатах увеличивается нагрузка на эти элементы. Самым ярким примером может служить развитие военной техники. Усиление огневой мощи новых установок должно обеспечиваться минимальным увеличением потребления ресурсов – только так можно обеспечить рост эффективности нового изделия.

Такие рамки предъявляют весьма тяжелые и серьезные требования к еще одному

очень важному параметру продукта – его надежности. Чтобы обеспечить прирост эффективности, не теряя при этом в надежности, необходимо провести большое количество исследовательских и опытно-конструкторских работ. Причем, чем сложнее изделие, тем дольше и глубже исследования должны быть проведены. В особенности это касается новых изделий, разрабатываемых «с нуля».

Чтобы обеспечить работоспособность, эффективность и надежность нового изделия, необходим четкий отлаженный комплексный подход к исследованиям и разработке с набором необходимых инструментов и методов проведения работ на каждом этапе жизненного цикла изделия [2, 5]. Но в первую очередь это касается этапа проектирования, поскольку данный этап является, по сути, зарождением нового проекта.

В первую очередь для начала проектирования необходимо корректное и наиболее

полное установление требований к будущему изделию. Разумеется, в процессе проведения работ эти требования могут и должны уточняться, но тем не менее при выдаче технического задания на проектирование основной перечень предъявляемых требований должен быть представлен.

Уже в процессе проектирования начинается работа, в первую очередь конструкторов (речь идет об изделиях машиностроительного производства). Процесс конструкторского проектирования – один из наиболее сложных, поскольку зачастую приходится продумывать и предлагать новые, еще никем не примененные решения для достижения цели. По сути, это творческий процесс, в чем-то схожий даже с искусством, и конструктор должен обладать своеобразным талантом, чтобы применить наиболее подходящие и вместе с тем современные и прогрессивные технологии и воплотить их в реальный объект [2]. При этом основной и самой сложной проблемой является подбор наиболее оптимальных характеристик и свойств будущего объекта, способных удовлетворять требованиям. Другими словами, нахождение оптимума, экстремума – наиболее сложная и вместе с тем наиболее востребованная задача при конструкторском проектировании.

Поэтому, каким бы ни был талантливым конструктор, решать проектные задачи «в лоб» без специального набора инструментов проектирования не просто сложно – практически невозможно и нецелесообразно. Особенно это касается сложных интегрированных изделий, совмещающих в себе элементы электроники, электрики, механики. Для этого разработаны и разрабатываются системы автоматизированного проектирования (САПР). Многие современные САПР не только являются CAD-системами, но также объединяют в себе элементы CAE-систем (например, Autodesk Inventor) и даже CAM-технологий (SolidWorks).

Все без исключения машиностроительные САПР являются именно автоматизированными, поскольку перечни конструкторских задач, как и номенклатура изделий машиностроения чрезвычайно широки, в связи с чем очень сложно подобрать формальные описания для создания полностью автоматических систем. В настоящее время отдельные небольшие задачи решаются с помощью специальных САПР. Такие системы, как правило, бывают небольшими и решают очень узкий круг проектных задач [4]. Ярким примером могут послужить системы для проектирования печатных плат, поскольку формализовать в программном обеспечении электрические и элект-

ронные процессы и элементы довольно просто. Существуют автоматические модули в архитектурных САПР, так как при проектировании зданий, сооружений, мостов зачастую применяются схожие методики, набор которых невелик (речь идет именно о конструировании, но не о дизайне). Поэтому здесь вполне реально создать специальные программные продукты, решающие конкретные задачи и способные выдавать оптимальные решения. Но опять же – это отдельные системы для конкретных задач.

В машиностроении создание отдельных систем для каждого вида проектных задач не просто нереально – это лишено смысла. Создание комплексной системы, решающей ряд схожих задач, также невозможно, поскольку такие системы будут требовать значительных ресурсов вычислительной техники. К тому же может произойти ситуация, что часть возможностей системы будет попросту не востребована на предприятии.

Современные CAE-системы открывают широкие возможности для проведения расчетов на основе созданных 3D-моделей в CAD-системах. К примеру, в Autodesk Inventor интегрированы модули расчетов различных передач, соединений, анализа напряжений и пр. Но их основная задача – проведение однократных расчетов для конкретно заданных условий. Что же касается поиска оптимума, то это на настоящий момент не реализовано в полной мере.

Таким образом, нахождение оптимальных параметров и свойств машиностроительных изделий в автоматическом режиме является актуальной научно-технической задачей.

При проектировании изделий машиностроения основные требования надежности предъявляются чаще всего к прочностным характеристикам. Исследование узла, детали, изделия на прочность по своей сути является математическим расчетом по определенному алгоритму и с определенным набором формул. В среде Autodesk Inventor с задачей анализа текущей конструкции довольно легко справляется модуль «Анализ напряжений». Результатом работы модуля является наглядная карта напряжений в узле при заданных входных нагрузках (рис. 1).

Для того чтобы выполнить поиск оптимума, нужен перебор различных значений в некоторой области определения. Решить это с помощью только внутренних средств среды Autodesk Inventor не представляется возможным. Для решения подобных задач требуется создание интегрированных программных средств, где каждый элемент будет выполнять свою часть работы.

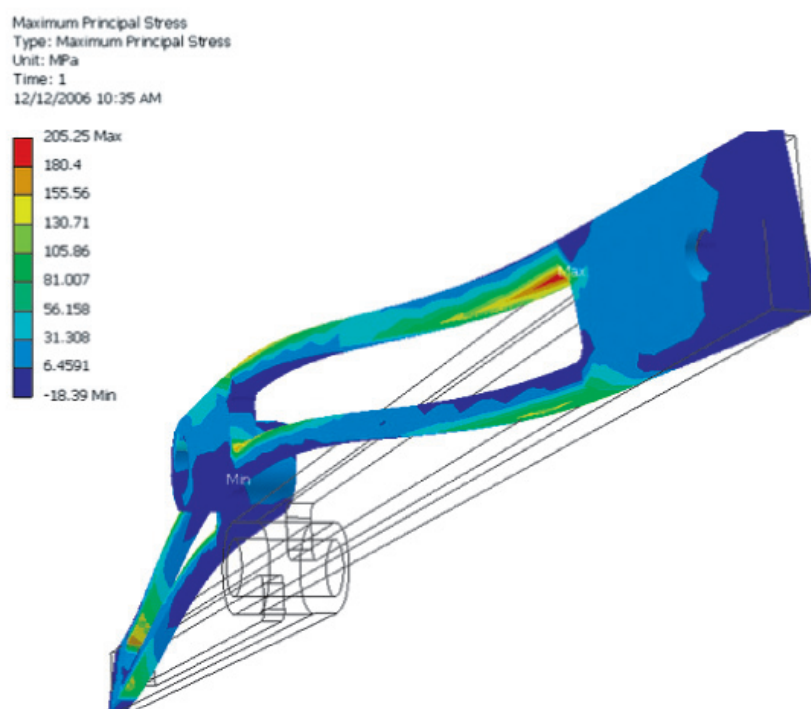


Рис. 1. Результат работы модуля «Анализ напряжений» среды проектирования Autodesk Inventor

В НГТУ им. Р.Е. Алексеева в настоящее время ведутся работы и достигнуты определенные успехи в области создания подобных систем. Первым шагом на этом пути стало создание программного приложения, использующего возможности API Autodesk Inventor и языка программирования Python [3] – системы автоматизированной оптимизации параметров конструкции. Принцип работы приложения представлен на рис. 2. Изначально планировалось использо-

вание в качестве доступа к модулю «Анализ напряжений» API среды Autodesk Inventor. Но в ходе работы было выяснено, что в среде отсутствует API для указанного модуля. Данная проблема была решена с использованием «автоматического клика», реализованного на скриптовом языке программирования Python. Скрипт запускает создание отчета анализа напряжений в автоматическом режиме и далее получает необходимые значения для оптимизации из этого отчета.

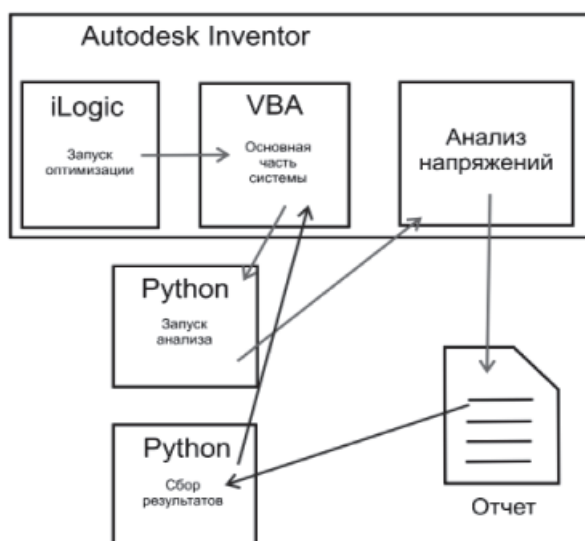


Рис. 2. Структура вызовов программы

Далее другой скрипт выбирает наиболее экономичное решение и передает его обратно в основную программу VBA (рис. 2). Основная часть созданного прототипа системы автоматизированной оптимизации реализована в коде VBA с использованием iLogic для вызова этого кода [3].

Система успешно продемонстрировала работоспособность, но ее применение оказалось стесненным рядом ограничений:

1. Использование «автоклика» накладывает ограничения на применение данной системы: при создании автоклика берутся координаты в пикселях конкретной точки экрана. Следовательно, для этого необходимо, чтобы кнопка вызова модуля «Анализ напряжений» была доступна и находилась в фиксированной позиции. Это не всегда возможно ввиду применения различных мониторов, а также индивидуальных предпочтений проектировщиков при наполнении инструментальной панели.

2. Система использует встроенные САЕ-средства среды Autodesk Inventor. Однако часто для решения задач конструкторского проектирования требуется специальный математический аппарат, не входящий в функционал встроенных средств.

3. Система использует метод полного перебора при исследовании. Это допустимо для несложных элементов и моделей, но для составных узлов и нестандартных сложных моделей при увеличении числа факторов необходимо проводить планирование эксперимента хотя бы в ручном режиме, так как полный перебор требует больших затрат времени и ресурсов.

Таким образом, разработанная система оказалась пригодной только для проектирования несложных изделий. Для решения более сложных задач требуется иной инструмент.

Описанная система стала отправной точкой для создания подобного инструмента. При его создании была реализована идея разделения функций 3D-моделирования и математических расчетов в независимые операции. Помимо среды Autodesk Inventor и Python, здесь внедрены элементы Excel и MathCad.

Принцип работы обновленной системы следующий. В среде Autodesk Inventor создается 3D-модель разрабатываемого

изделия (деталь, сборка). Каждая деталь узла параметризуется с использованием источника параметров – размеров. Источник размеров представляет собой таблицу в среде Autodesk Inventor или в Excel со списком имен, единиц измерения и величин всех параметров деталей, входящих в данную сборку (каждый параметр представляет собой переменную, поэтому для них нужны индивидуальные неповторимые имена). Если источник выполнен в среде Autodesk Inventor, то с помощью средств API Inventor параметры переносятся в таблицу Excel, откуда их «забирает» разработанное приложение на Python. Далее из приложения параметры отправляются в подготовленную математическую модель в MathCad – тот самый набор расчетных формул, где происходит расчет оптимальных параметров узла. По завершении формируется отчет в виде Excel-файла с новыми, уточненными параметрами, которые в обратном порядке доставляются в модель. Все происходит в автоматическом режиме, конструктору не требуется вручную переносить данные из одного пакета в другой. При этом система является гибкой – приложение на Python может передавать данные без каких-либо привязок. Единственным ограничением здесь является соответствие используемой математической модели и 3D-модели в Inventor.

Естественно, матмодель должна создаваться под модель индивидуально. Но, написав модель один раз, ее можно будет использовать для других однотипных изделий, незначительно изменяя. Использование данного инструмента позволит ускорить подбор оптимальных параметров и свойств проектируемых изделий с исполнением предъявляемых требований.

В перспективе создание системы для распределенного проектирования – с использованием базы данных в качестве источника параметров. Это позволит работать с очень сложными проектами, состоящими из большого количества деталей и элементов.

Список литературы

1. Давидович А. Использование гетерогенных САПР при проектировании сложных и наукоемких изделий машиностроения // CADmaster. – 2007. – № 5 (дополнительный). – С. 28–30.
2. Кашуба Л.А. Параллельное проектирование средствами САЕ/CAD/CAM в жизненном цикле изделий машиностроения // Программные продукты и системы. – 1998. – № 3. – С. 24–31.

3. Кретинин О.В. Система автоматизированной оптимизации структурно-параметрических моделей по технико-экономическим критериям в виртуальной среде / Кретинин О.В., Сизов А.Ю., Туманов А.А., Федосова Л.О. // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева / НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – № 5(107), специальный выпуск. – С. 271–275.

4. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009.

5. Петрушин С.И., Хубайдулина Р.Г. Принципы оптимизации жизненного цикла изделий машиностроения // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2012. – № 6 – С. 96–99.

References

1. Davidovich A. Ispolzovanie geterogennyh SAPR pri projektirovanii slozhnyh i naukoemkih izdelij mashinostroeniya // CADmaster. 2007. no. 5 (dopolnitelnyj). pp. 28–30.

2. Kashuba L.A. Parallelnoe projektirovanie sredstvami CAE/CAD/CAM v zhiznennom cikle izdelij mashinostroeniya // Programmnye produkty i sistemy. 1998. no. 3. pp. 24–31.

3. Kretinin O.V. Sistema avtomatizirovannoj optimizacii strukturno-parametricheskikh modelej po tehniko-jekonomich-

eskim kriterijam v virtualnoj srede / Kretinin O.V., Sizov A.Ju., Tumanov A.A., Fedosova L.O. // Trudy Nizhegorodskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta im. R.E. Alekseeva / NGTU im. R.E. Alekseeva. Nizhnij Novgorod, 2014. no. 5(107), specialnyj vypusk. pp. 271–275.

4. Norenkov I.P. Osnovy avtomatizirovannogo projektirovaniya: uchebnik dlja vuzov. 4-e izd., pererab. i dop. M.: Izd-vo MG TU im. Baumana, 2009.

5. Petrushin S.I., Hubajdulina R.G. Principy optimizacii zhiznennogo cikla izdelij mashinostroeniya // Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. Tomsk, 2012. no. 6 pp. 96–99.

Рецензенты:

Панов А.Ю., д.т.н., профессор кафедры «Теоретическая и прикладная механика», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород;

Кретинин О.В., д.т.н., профессор кафедры «Автоматизация машиностроения», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород.

УДК 543.544.7.087.9:004.4

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ И РАСЧЕТА ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ППП МАТНСАД

¹Фаерман В.А., ²Макарычева А.И., ²Слизов Ю.Г.¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: vaf@tpu.ru;²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, e-mail: sandra_tsu@mail.ru

Проведено исследование путей автоматизации обработки экспериментальных хроматографических данных и разработано программное решение, позволяющее производить расчет таких параметров, как приведенные времена и объемы удерживания, удельные объемы удерживания, а также термодинамические параметры сорбции – дифференциальные молярные свободные энергии адсорбции, парциальные молярные энтальпии растворения и изостерические теплоты адсорбции для неограниченного количества аналитов. Предложенное решение автоматизирует процессы обработки и хранения хроматографической информации, сохраняя при этом возможность модификации алгоритма обработки данных без привлечения специалистов в области программирования. Последнее достигается за счёт совместного использования программы в ППП Mathcad, осуществляющей обработку данных в соответствии с заданными алгоритмами, и электронных таблиц в среде MS Excel, позволяющих наглядно представлять как исходные, так и результирующие данные. Разработанное программное решение было успешно апробировано при оценке хроматографической полярности Силохроме С80, модифицированного 8-оксихинолинами металлов.

Ключевые слова: газовая хроматография, параметры удерживания, ППП Mathcad, автоматизация обработки экспериментальных данных

AUTOMATIZATION OF DATA PROCESSING AND CALCULATION OF CHROMATOGRAPHIC PARAMETERS USING MATHCAD

¹Faerman V.A., ²Makarycheva A.I., ²Slizhov Y.G.¹National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: vaf@tpu.ru;²National research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: sandra_tsu@mail.ru

The study of ways of automated chromatographic data processing for scientific purposes was carried out. The program method of calculation of the adjusted retention time, corrected retention volume, specific retention volume, as well as of the thermodynamic parameters of adsorption – differential molar free adsorption energy, partial molar dissolution enthalpy and isosteric adsorption heat for an unlimited number of analytes was developed. The suggested approach automates the processing and storage of chromatographic information and has the ability to modify data processing algorithm without help of a programmer. This is accomplished by simultaneous using Mathcad program for data processing and MS Excel spreadsheets for data representation. The approach was successfully tested during the chromatography polarity evaluation of the modified Silochrome S-80.

Keywords: gas chromatography, retention parameters, chelating sorbents, Mathcad, chromatographic data processing

В настоящее время, несмотря на значительный прогресс в аппаратном оформлении метода хроматографического анализа, программные решения в области обработки хроматографических данных несколько ограничены в применимости [3]. Известны многочисленные разновидности как зарубежных, так и отечественных программных продуктов для обработки хроматографических данных («Chemstation», «Мультихром» «Кристалл» и др.). Однако большинство из них не в полной мере отвечают потребностям исследователей, что связано с многообразием реальных аналитических задач и специфичностью связанных с их решением расчётов. В частности, основной задачей автоматизация проведения количественного газохроматографического анализа, в то

время как для характеристики новых хроматографических материалов требуется специфический набор алгоритмов для обработки параметров удерживания аналитов и расчёта ряда величин на их основе. Так, изучение полярности и селективности сорбентов осложнено существованием различных подходов к определению данных понятий [5], в связи с чем у исследователя возникает необходимость модификации способов обработки экспериментальных данных и, следовательно, внесения изменений в реализуемые программно методики расчетов.

Анализ путей автоматизации обработки хроматографических данных

Недостатки подхода к ручной (с использованием инженерного калькулятора) обработки результатов экспериментальных

исследований в общем и хроматографических данных в частности представляются очевидными. Во-первых, анализ большого объема данных требует значительных временных затрат. Во-вторых, со сложностью применяемых математических методов обработки данных возрастает вероятность внесения исследователем ошибки в результаты, обнаружение и устранение которых требует дополнительных усилий [4]. В-третьих, как исходные данные, так и результаты их анализа хранятся без строгой привязки определенному формату, что усложняет их дальнейшее применение и затрудняет их восприятие другими членами коллектива. Все вышеописанные трудности имеют место при обработке хроматографических параметров, и в этой связи представляется необходимой автоматизация процесса.

Несмотря на то, что наиболее очевидным и простым решением представляется использование специализированных программных продуктов, ориентированных на обработку данных, полученных в ходе физико-химических исследований, их применение оказывается всё же ограниченным. Таким образом, можно говорить о «гибкости» как об одном из ключевых требований к используемым программным решениям, что накладывает ограничения на применение проприетарных продуктов с закрытым исходным кодом.

В качестве альтернативного решения может рассматриваться разработка собственного программного продукта, в полной мере удовлетворяющего потребностям коллектива исследователей на одном из объектно-ориентированных языков программирования высокого уровня, таких как C#, Visual Pascal, C++ и аналогичных. Однако недостатком такого подхода является необходимость привлечения группы квалифицированных программистов для разработки и сопровождения программного продукта, с одной стороны, и специалиста в области системного анализа для формализации задачи и подготовке технического задания, с другой стороны. Стоит отметить, что небольшие исследовательские коллективы, как правило, не обладают достаточными финансовыми ресурсами для привлечения сторонних специалистов.

В связи с вышеизложенным все большее распространение получают программные средства обработки и хранения экспериментальных данных, разработанные на базе доступных офисных приложений и математических пакетов без привлечения программистов [7]. Так, например, распространённым решением обработки химических данных является среда электронных таблиц

MS Excel [7]. Широкое применение данного программного решения обусловлено, с одной стороны, широкой доступностью пакета MS Office, частью которого является MS Excel, а с другой стороны – наличием базовых навыков использования электронных таблиц у значительной части исследователей, специализацией которых не являются информационные технологии.

Очевидным преимуществом использования MS Excel является структурированность и наглядность представления имеющихся экспериментальных данных и результатов их обработки. Кроме того, электронные таблицы позволяют относительно просто организовывать обработку больших объёмов однотипных данных в соответствии с несложными алгоритмами, ограничивающимися последовательностью арифметических операций, проверок логических условий [7]. Тем не менее ограниченность набора предзаданных функций и их нацеленность на работу с табулированными данными затрудняет реализацию в Excel более сложных алгоритмов обработки результатов экспериментов, требующих, например, экстраполяции значений по некоторым наборам данных, построения регрессионных моделей, решение систем дифференциальных уравнений, выполнений преобразований Фурье и применения других алгоритмически сложных математических методов. Указанный недостаток в значительной степени обуславливается невозможностью непосредственной реализации в среде электронных таблиц циклов и рекурсий [7]. Несмотря на то, что реализация этих алгоритмических конструкций в MS Excel возможна посредством специальных программ, написанных на языке Visual Basic for Applications (VBA) [7], это требует привлечения профессионалов.

Большой применимостью с точки зрения реализации подобных алгоритмов обладают математические пакеты. Преимуществом последних является то, что они сочетают в себе большой набор разнообразных математических функций и основные средства программирования, достаточно простые, чтобы эффективно использоваться не программистами [1]. Часто используемыми при обработке данных и автоматизации научной деятельности в целом, в особенности в академической среде, являются математические пакеты Mathcad и Matlab. Данные программные продукты обладают в целом схожими возможностями (применительно к решению обобщенной задачи обработки данных, полученных в ходе химических экспериментов), но и имеют собственную специфику. При этом Mathcad,

отличающийся визуально-ориентированным входным языком, более прост в освоении и представляется более предпочтительным решением [1]. Кроме того, в качестве достоинства Mathcad можно отметить более низкую стоимость академической лицензии.

Тем не менее при использовании математического пакета непосредственно для обработки данных (а также их визуализации), предпочтительно сохранить наглядность представления числовых данных, обеспечиваемую применением электронных таблиц. В связи с этим была принята концептуальная модель разрабатываемого решения, представленная на рис. 1.

анализа для ряда сорбентов, среди которых силикагель марки Силохром С80, а также сорбенты на его основе, адсорбционно модифицированные 8-оксихинолинатами меди(II), кобальта(II) и никеля(II) [6]. Для оценки хроматографической полярности и селективности исследуемых хроматографических материалов использовали органические соединения различных классов: алканы, алкены, спирты, альдегиды и кетоны, нитросоединения, а также ароматические соединения.

Времена удерживания тестовых соединений определялись на газовом хроматографе МАЭСТРО 7820А (Agilent Technologies)

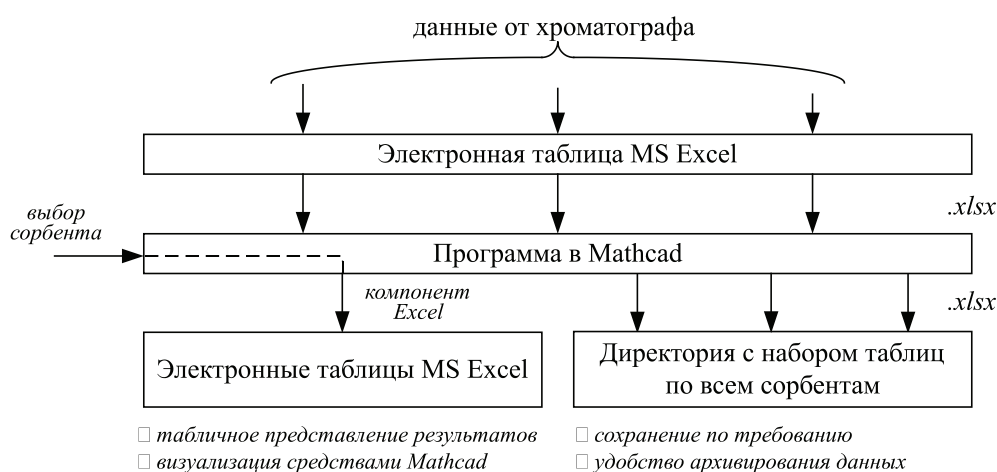


Рис. 1. Концептуальная схема решения

Такое решение обладает рядом достоинств как на этапе его реализации, так и на этапе практического применения. В частности, используемые в качестве «среды разработки» программные продукты являются широко доступными для академических коллективов [2], а сама процедура реализации решения представляет собой сравнительно простую задачу, которая сводится к формализации алгоритма обработки данных и не требует привлечения сторонних специалистов. Другим достоинством является то, что исходные (экспериментальные) данные представляются в виде электронных таблиц, что позволяет не только унифицировать их формат, но и посредством встроенных средств MS Excel контролировать его соблюдение и производить автоматическое форматирование [7].

Получение экспериментальных данных

В работе в качестве первичных экспериментальных данных были обработаны времена удерживания тестовых соединений и параметры хроматографического

с пламенно-ионизационным детектором в различных изотермических режимах. Сигналы детектора обрабатывались с помощью программного продукта ChemStation. Дальнейшая обработка экспериментальных данных осуществлялась в соответствии с формулами и алгоритмами описанными в разделе далее.

Обработка экспериментальных данных

Приведенное время удерживания (t'_R) определяется по формуле [3]

$$t'_R = t_R - t_m,$$

где t_m – время пребывания в хроматографической системе неудерживаемого вещества, мин, в качестве которого использовали метан.

Приведенный удерживаемый объем (исправленный объем удерживания) V'_R [3]:

$$V'_R = (t_r - t_m) F_c = V_R - V_m,$$

где F_c – объемная скорость газа-носителя, мл/мин.

В качестве относительных параметров удерживания, которые не зависят от случайных

небольших колебаний параметров хроматографического анализа, были рассчитаны индексы Ковача согласно формуле [3]

$$I = 100 \frac{\log t'_{R(x)} - \log t'_{R(n)}}{\log t'_{R(n+1)} - \log t'_{R(n)}} + 100n,$$

где $t'_{R(x)}$, $t'_{R(n)}$, $t'_{R(n+1)}$ – приведенные времена удерживания тестового вещества и n -алканов с числом углеродных атомов n и $n+1$, элюирующихся до и после исследуемого сорбата.

Значения дифференциальной молярной свободной энергии адсорбции тестовых соединений вычисляются по формулам [6]

$$\Delta G_{CH_2} = -2,3RTb;$$

$$\Delta G_i = -2,3RT \left[\frac{I-100n}{100} b + \log \frac{V_{gn} T}{273} \right],$$

где $R = 8,314$ Дж/моль·К; T – температура колонки, К; I – индекс удерживания вещества при температуре колонки T ; n – число атомов углерода одного из реперных n -алканов; $b = \log t'_{r(n+1)} - \log t'_{r(n)}$; t'_r – приведенное время удерживания; V_{gn} – удельный удерживаемый объем n -алкана с числом атомов углерода равным n .

Величины удельных удерживаемых объемов определяются в соответствии с формулой [3]

$$V_g = \frac{3(t_R - t_M) F_C \cdot 273,15 \left(\frac{p_i}{p_o} \right)^2 - 1}{2 W_s T_C \left(\frac{p_i}{p_o} \right)^3 - 1},$$

где F_C – объемная скорость газа-носителя, мл/мин; W_s – масса сорбента, г; T_C – темпе-

ратура колонки, °C; p_o – барометрическое давление, Па; p_i – давление на входе в колонку, Па.

Также на основе удельного удерживаемого объема производится расчет термодинамических характеристик адсорбции. Значения парциальной мольной энтальпии растворения:

$$\Delta H = 2,306R \frac{\log V_{g(1)} - \log V_{g(2)}}{T_1^{-1} - T_2^{-1}},$$

где ΔH – парциальная мольная энтальпия растворения; R – универсальная газовая постоянная; $V_{g(1)}$ и $V_{g(2)}$ – удельные объемы удерживания при температуре колонки T_1 , T_2 .

Изостерические теплоты адсорбции:

$$Q = \frac{\ln(V_{g(1)}/T_1) - \ln(V_{g(2)}/T_2)}{1/T_1 - 1/T_2},$$

где Q – изостерическая теплота адсорбции; $V_{g(1)}$ и $V_{g(2)}$ – удельные объемы удерживания при температуре колонки T_1 , T_2 .

Описание программы

В качестве исходных данных в виде двумерного массива на вход реализованного в Mathcad алгоритма поступали времена удерживания тестовых соединений, которые агрегировались в файле MS Excel. При этом значение времени удерживания, соответствующее определенному тестовому веществу и условиям экспериментов (температуре колонки и сорбенту), содержалось в ячейке, расположенной на пересечении строки, соответствующей тестовому веществу и столбца, соответствующего условиям эксперимента. Фрагмент электронной таблицы, содержащей исходные данные, представлен на рис. 2.

	A	C	D	F	G	H	I	L
1	Name	Sylochrome 80	Sylochrome 80	CSO 4 Cu(Oxh) 2	CSO 4 Cu(Oxh) 2	CSO 4 Cu(Oxh) 2	CSO 4 Ni(Oxh) 2	CSO 4 Co(Oxh) 2
2	Date	2014 (n/a)	2015 (n/a)	2015 (Feb)	2015 (Feb)	2015 (Feb)	2015 (Feb)	2015 (Feb)
3	Temperature	150	170	150	170	200	150	150
4	Tc	423	443	423	443	473	423	423
5	Fc	30	30	30	30	30	30	30
6	W/s	3.347	3.347	2.469	2.469	2.469	3.693	3.558
7	Pi	41510	43890	48780	53370	55160	80000	37710
8	Po	99860	99860	102700	102700	102700	102392	99858
9	to	0.139	0.135	0.156	0.142	0.138	0.16	0.17
10	Fc	30	30	30	30	30	30	30
11	hexane	0.306	0.255	0.347	0.273	0.207	0.477	0.407
12	heptane	0.427	0.324	0.513	0.371	0.249	0.805	0.636
13	octane	0.613	0.438	0.774	0.524	0.347	1.595	0.997
14	nonane	0.914	0.61	1.289	0.825	0.461	2.871	1.968
25	nitropropane	2.414	1.234	1.433	0.824	0.394	3.147	3.027
26	heptene-1	0.543	0.371	0.584	0.411	0.273	0.948	0.839
27	benzene	0.43	0.335	0.445	0.338	0.241	0.683	0.655
36	mek	3.847	1.842	1.637	0.831	0.346	1.595	2.257
38	etanol	1.469	0.741	0.719	0.396	0.212	0.658	1.118
42	pyridine	20.652	7.479	9.352	3.269	1.017	26.533	14.846

Рис. 2. Фрагмент электронной таблицы MS Excel, содержащей исходные данные

В связи с тем, что каждый столбец исходных данных, поступающих на вход программы, представлял собой набор результатов экспериментов с различными тестовыми веществами, производимых при фиксированной температуре колонки и с одним сорбентом, его обработка могла осуществляться независимо от остальных данных, а ее результаты должны были фиксироваться обособленно. Таким образом, для выбора анализируемых данных, в среде Mathcad с помощью VBScript (Visual Basic Scripting Edition) был реализован стандартный элемент управления ListBox, позволяющий выбрать единственный вариант из предложенного набора, количество элементов в котором определялось числом столбцов в исходном массиве. При формировании набора строк, отображаемых в элементе управления, использовалась следующая информация, также извлекаемая из электронной таблицы: название используемого сорбента, температура колонки, дата проведения экспериментов. Примерный вид элемента управления ListBox представлен на рис. 3.

ставлялись в формате MS Excel, с применением компонента интеграции электронных таблиц в Mathcad. Фрагменты таблиц, содержащих результаты обработки экспериментальных данных, представлены на рис. 4.

Заключение

С использованием математического пакета Mathcad в сочетании с возможностями электронных таблиц MS Excel был разработан способ обработки хроматографической информации, позволяющий оперировать большим числом данных, которые отражают как информацию о дате и объектах исследования (природа аналитов, используемые сорбционные материалы), физических параметрах хроматографического процесса (температура колонки, скорость газа-носителя, давление на входе в колонку и др.), так и непосредственно результаты хроматографического анализа (времена удерживания аналитов). Полученный метод позволяет быстро и с достаточной точностью обрабатывать хроматографические данные, представляя результаты расчета параметров

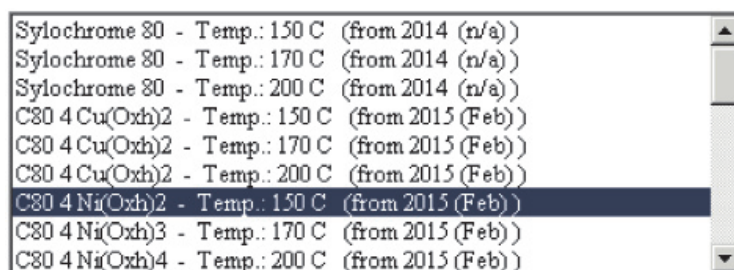


Рис. 3. Элемент управления ListBox

	A	B	C	D	E	F	G
1	C80 4 Ni(Oxh)2 - Temp.: 150 C (from 2015 (Feb))						
2	agents	tr	tr'	Vr'	Vg	Covachs index	ΔG
8	heptene-1	0.948	0.788	23.64	4.62	725	-7062.66
9	benzene	0.683	0.523	15.69	3.06	668	-5488.07
17	acetone	0.805	0.645	19.35	3.78	697	-6347.22
18	mek	1.595	1.435	43.05	8.41	808	-9127.45
20	etanol	0.658	0.498	14.94	2.92	662	-5310.32
23	pyridine	26.533	26.373	791.19	154.55	1210	-18009.85

Рис. 4. Фрагменты электронных таблиц, содержащих рассчитанные параметры сорбции (а – тестовых соединений; б – алканов) для Силохрома C80, модифицированного оксихинолином никеля(II)

Опираясь на значения времён удерживания, содержащихся в выбранном массиве, для каждого из использованных тестовых веществ производились вычисления искомых величин. Результаты расчетов пред-

удерживания и термодинамических величин сорбции аналитов в формате, удобном для их дальнейшей интерпретации. Так, на примере Силохрома C80, модифицированного 8-оксихинолинами металлов,

проведена оценка хроматографической полярности с использованием программно рассчитанных величин ΔG , ΔH , Q .

Реализованное программное решение позволяет хроматографисту самостоятельно вносить изменения и дополнения в алгоритм обработки данных, что расширяет границы его применимости для расчета разнообразных величин на основе параметров хроматографического удерживания в целях детального изучения и характеристики новых сорбционных материалов.

Работа выполнена в рамках государственного задания (№ госрегистрации 114051370021) Минобрнауки РФ по проекту № 1432.

Список литературы

1. Максфилд Б. Mathcad в инженерных расчётах: пер. с англ. – СПб., Киев: Корона-Век, МК-Пресс, 2010. – 368 с.
2. Нуриев Н.К., Пашуков Е.В. Обработка экспериментальных данных в задачах химического профиля методом наименьших квадратов в программных средах Microsoft Office Excel и Mathcad // Вестник Марийского государственного университета. – 2011. – № 7. – С. 116–118.
3. Практическая газовая и жидкостная хроматография: учебное пособие / Б.В. Столяров и др. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2002. – 616 с.
4. Танганов Б.Б., Крупенникова В.Е. Перспективы компьютеризации химических исследований // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 5. – С. 35–38.
5. Abraham M.H. Classification of stationary phases and other materials by gas chromatography / M.H. Abraham, C.F. Poole, S.K. Poole // J. Chromatogr. A. – 1999. – № 842. – P. 79–114.
6. Makarycheva A.I., Slizhov Yu.G., Synthesis of Silica Gel with Surface Layer of Transition Metals 8-Oxyquinolates for

Gas Chromatography, Advanced Materials Research. – 2014. – 1040. – P. 405–409.

7. De Levie R. How to Use Excel in Analytical Chemistry And in General Scientific Data Analysis. – Cambridge University Press, 2004. – 501 p.

References

1. Maksfild B. Mathcad v inzhenernyh raschjotah, Kiev: Korona-Vek, MK-Press, 2010, 368 p.
2. Nuriev N.K., Pashukov E.V. Obrabotka eksperimentalnyh dannyh v zadachah himicheskogo profilja metodom naimenshih kvadratov v programmnyh sredah Microsoft Office Excel i Mathcad, Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta, 2011, no 7, pp. 116–118.
3. Stoljarov B.V., Savinov I.M., Vitenberg A.G., Karcova L.A., Zenkevich I.G., Kalmanovskij V.I., Kalambet Ju.A. Prakticheskaja gazovaja i zhidkostnaja hromatografija: uchebnoe posobie, M: S.-Peterburg. un-ta, 2002, 616 p.
4. Tanganov B.B., Krupennikova V.E. Perspektivy komp'yutimizacii himicheskikh issledovanij, Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij, 2011, no 5, pp. 35–38.
5. Abraham M.H., Poole C.F., Poole S.K., Classification of stationary phases and other materials by gas chromatography, J. Chromatogr. A., 1999, 842, pp. 79–114.
6. Makarycheva A.I., Slizhov Yu.G., Synthesis of Silica Gel with Surface Layer of Transition Metals 8-Oxyquinolates for Gas Chromatography, Advanced Materials Research, 2014, 1040, p. 405–409.
7. De Levie R. How to Use Excel in Analytical Chemistry And in General Scientific Data Analysis, Cambridge University Press, 2004, 501 p.

Рецензенты:

Дунаевский Г.Е., д.т.н., профессор, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск;

Берестнева О.Г., д.т.н., профессор кафедры прикладной математики, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

УДК 004.93

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ В ДВУМЕРНЫХ ОТОБРАЖАЮЩИХ ПРОСТРАНСТВАХ

Шуткин А.Н.*Воронежский институт государственной противопожарной службы,
Воронеж, e-mail: vigps@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию метода компьютерной оценки состояния здоровья, построенного на основе нечеткой классификации в двумерном отображающем пространстве информативных признаков. Существенная роль при построении решающих правил, реализующих этот метод, отводится экспертам в исследуемой предметной области. Сущность метода состоит в том, что путем перехода в двумерное пространство из исходного многомерного пространства информативных признаков посредством интерактивного конструирования двумерных отображающих пространств, строятся правила нечеткой продукции на основе экспертной оценки распределения классов в новом пространстве информативных признаков. Используя приведенный механизм синтеза решающих правил, решали задачи диагностики вибрационной болезни, оценки профессиональных заболеваний и психофункционального напряжения.

Ключевые слова: двумерное классификационное пространство, нечеткая классификация, функции принадлежности, экспертная группа

ASSESSMENT OF THE STATE OF HEALTH OF THE PERSON ON THE BASIS OF THE METHOD OF FUZZY CLASSIFICATION IN THE TWO-DIMENSIONAL DISPLAYING SPACES

Shutkin A.N.*Voronezh institute of the public fire service, Voronezh, e-mail: vigps@mail.ru*

The present article is devoted to research of a method of a computer assessment of the state of health constructed on the basis of indistinct classification in the two-dimensional displaying space of informative signs. An essential role at creation of the decisive rules realizing this method it is allocated for experts in the studied subject domain. The essence of a method consists that by transition to two-dimensional space from initial multidimensional space of informative signs by means of interactive designing of the two-dimensional displaying spaces, rules of indistinct production on the basis of an expert assessment of distribution of classes in new space of informative signs are under construction. Using the given mechanism of synthesis of decisive rules problems of diagnosis of a vibration illness, an assessment the professionalnykh of diseases and psychofunctional tension were solved.

Keywords: two-dimensional classification space, fuzzy classification, functions of accessory, expert group

Задачи оценки состояния здоровья человека относятся к классу плохоформализуемых задач, часто с нечетко устанавливаемыми границами. В работах [4, 5, 7, 8] было показано, что одним из эффективных подходов к решению таких задач являются диалоговые методы распознавания образов и нечеткая логика принятия решений, ориентированная на классификацию различных состояний биологических объектов, включая человека.

В работах [4, 3, 7, 13] описываются идеи построения нечетких классификаторов с использованием диалоговых методов распознавания образов и, в частности, с использованием метода интерактивного конструирования двумерных классификационных пространств (ИКДКП). Однако в этих работах достаточно полно раскрываются механизмы отображения многомерных данных в двумерные классификационные пространства, а механизмы нечеткой двумер-

ной классификации рассматриваются лишь на уровне общих идей.

В данной работе предлагается один из эффективных методов нечеткой классификации в двумерном отображающем пространстве, ориентированный на задачи оценки функционального состояния и состояния здоровья человека.

Предполагается, что в ходе предварительного анализа данных было получено двумерное классификационное пространство Φ с использованием метода ИКДКП [4, 3, 10, 13] с отображением в него объектов обучающей выборки альтернативных классов ω_i и ω_r .

С учетом выбранных исходных условий предлагаемый метод реализуется следующей последовательностью действий.

1. Если на предварительном этапе анализа и синтеза метода ИКДКП построено отображающее пространство, то отобранной группе экспертов предлагается оценить

пригодность пространства информативных признаков для решения поставленных задач и по шкале от трех до единицы оценить меру доверия к заданной системе признаков. По результатам работы экспертов производится оценка согласованности их действий по коэффициенту конкордации W . В случае достаточной согласованности ($W \geq 0,8$) работа экспертов по синтезу нечетных моделей в двумерном классификационном пространстве продолжается. В противном случае состав экспертной группы корректируется до получения $W \geq 0,8$ при сохранении требуемого количества экспертов. В соответствии с рекомендациями, принятыми в квалиметрии, количество экспертов для решения выбранного класса задач не должно быть меньше 7. При допуске экспертной группы к дальнейшей работе пространство информативных признаков может быть скорректировано с выбором новой оценки меры доверия к информативным признакам МДП и к обучающей выборке МДО. После этой процедуры производится повторный синтез двумерного отображающего пространства методом ИКДКП с оставлением лучшего (нового или старого) результатов.

2. Если предварительного двумерного классификационного пространства построено не было, то выбранной группе экспертов предлагается сформировать пространство информативных признаков и оценить меру доверия к нему и возврат к п. 1.

3. Наблюдая результаты отображения объектов обучающей выборки в двумерное пространство Φ , эксперты принимают решение о целесообразности работы с этим типом решающих правил. В случае принятия положительного решения по дальнейшей работе в двумерном пространстве Φ процедура синтеза продолжается, в противном случае принимается решение о выборе других типов решающих правил или об окончании процесса синтеза.

4. Эксперты под руководством инженера-когнитолога изучают свойства отображающих функций, формирующих пространство Φ :

$$\Phi = Y_1 \times Y_2, \quad (1)$$

где $Y_1 = \varphi_1(A, X)$; $Y_2 = \varphi_2(B, X)$; φ_1 и φ_2 – функции связи координат многомерного пространства признаков $X = x_1, x_2, \dots, x_n$; с координатами двумерного пространства Y_1, Y_2 ; n – размерность пространства информативных признаков; $A = a_1, a_2, \dots, a_n$; $B = b_1, b_2, \dots, b_n$ – вектора настраиваемых (в ходе обучения) параметров.

5. На экспертном уровне определяется максимальная уверенность в классификации в двумерном пространстве Φ , которая выражается через максимальные величины

функций принадлежности μ_ℓ^m и μ_r^m (в терминологии Л. Заде) или через максимальные значения принадлежности к исследуемым классам состояний U_ℓ^m и U_r^m в терминологии Е. Шортлифа (ℓ, r – идентификаторы альтернативных классов).

При максимальном доверии экспертов к обучающим выборкам

$$\mu_\ell^m = \mu_r^m = U_\ell^m = U_r^m = 1,0.$$

С учетом мер доверия МДП и МДО

$$\mu_\ell^m = \text{МДО} \cdot \text{МДП}. \quad (2)$$

Если у экспертов есть мнение о величине меры недоверия к применяемому методу классификация МНДК, то

$$\mu_\ell^m = \text{МДО} \cdot \text{МДП} - \text{МНДК}. \quad (3)$$

В общем виде $\mu_\ell^m(U_\ell^m)$ и $\mu_r^m(U_r^m)$ для различных классов ω_ℓ и ω_r могут быть различными.

6. Определяются границы областей классов ω_ℓ и ω_r с максимальным уровнем доверия к принимаемым решениям.

При этом следует иметь в виду, или в силу ограничений на объем обучающих выборок реальные границы классов в исходном и отображающем пространстве несколько шире, чем те, что наблюдают эксперты на этапе обучения. Недоучет этого факта будет приводить к снижению качества классификации при решении реальных задач.

Опыт решения практических задач нечеткой классификации в двумерных отображающих пространствах позволил сформировать ряд рекомендаций по выбору областей с $\mu_\ell^m(U_\ell^m)$ и $\mu_r^m(U_r^m)$.

6.1. Зону области пересечения классов ω_ℓ и ω_r рекомендуется увеличить (пунктир на рис. 1) исходя из собственного опыта экспертов и(или) на величины $\Delta d_{\Pi\ell}$ и $\Delta d_{\Pi r}$ пропорциональные средним расстояниям отображений объектов обучающих выборок класса $\omega_\ell - d_{\ell\ell}^0$ и $\omega_r - d_{rr}^0$ ($\Delta d_{\Pi\ell} = K_\ell d_{\ell\ell}^0$; $\Delta d_{\Pi r} = K_r d_{rr}^0$).

Коэффициенты пропорциональности K_ℓ и K_r рекомендуется выбирать в диапазоне 1, ..., 4 с учетом предпочтений в преобладании ошибок первого и (или) второго рода. Расширенная зона пересечения классов (РЗПК) в Φ исключается из областей максимального доверия к классификации. Удобно при этом расширенные границы зоны пересечения рассматривать как продолжение границ классов ω_ℓ и ω_r вне зоны их пересечения.

6.2. Контур g_ℓ^m и g_r^m областей максимального доверия проводятся экспертами, исходя из специфики решаемой задачи, относительно наблюдаемых границ обучающих выборок и «расширенных» границ

областей пересечения. При этом уверенность на границе, обозначенной в предыдущем пункте, определяется как константа $a_\ell(a_r)$ ($0 < a_\ell < \mu_\ell^m$) (например $a_\ell = 0,5$), и относительно нее строится система линий с равной степенью уверенности в $\omega_\ell(\omega_r)$, которая растет по мере приближения к отображению «центра» класса $\omega_\ell(\omega_r)$ (рис. 2, а для класса ω_r). Можно также использовать механизмы обозначения различных плотностей отображений объектов («густота» точки обучающей выборки, числа, оценивающие плотность, цвет) (рис. 2, б) и область, имеющую наибольшую равномерную плотность, определить как ОМД.

6.3. В многомерном пространстве признаков выделяются группы объектов, не пересекающихся с альтернативными классами, но попадающими в зону пересечения в отображающем пространстве. Если такие группы

обнаруживаются, то осуществляется их перевод в Φ в область надежной классификации.

Для решения этой задачи в отображаемом пространстве выделяются объекты, сформировавшие зону пересечения классов РЗПК (заштрихованная область на рис. 1). По координатам точек РЗПК восстанавливаются их многомерные координаты с образованием двух подмассивов по классам ω_ℓ и ω_r соответственно. Из объектов обучающих подмассивов класса ω_ℓ определяется наиболее удаленный от объектов класса ω_r . Если это расстояние $d_{kl} > K_\ell d_{cr}$ (d_{cr} – среднее расстояние между объектами классов ω_ℓ в многомерном пространстве признаков; K_ℓ – коэффициент пропорциональности аналогичный П. 6.2), то принимается гипотеза о существовании группы объектов многомерного пространства с надежной классификацией в РЗПК.

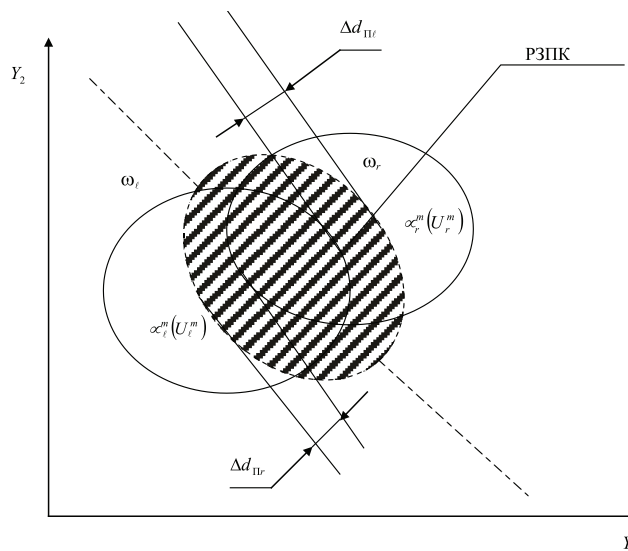


Рис. 1. Формирование расширенной «зоны наложения классов в Φ »

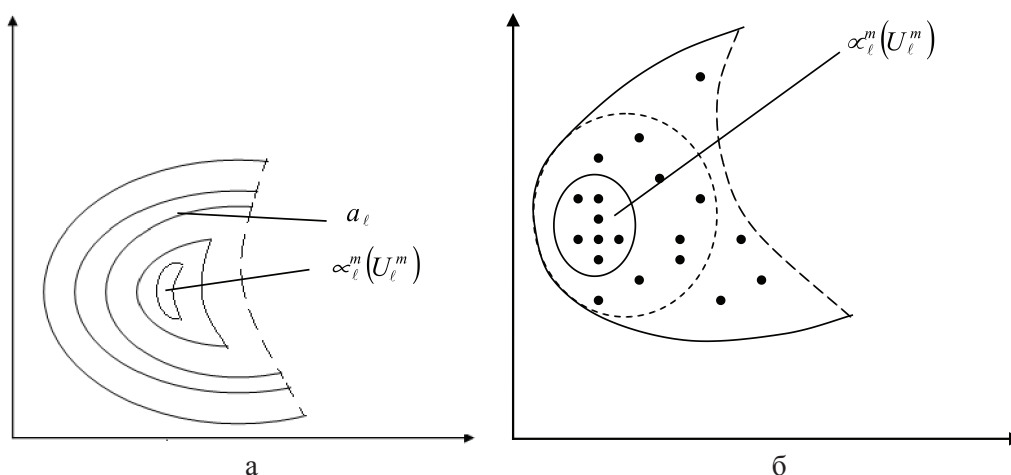


Рис. 2. Варианты выбора областей максимального доверия:
а – по линиям равной уверенности; б – по плотности объектов отображения

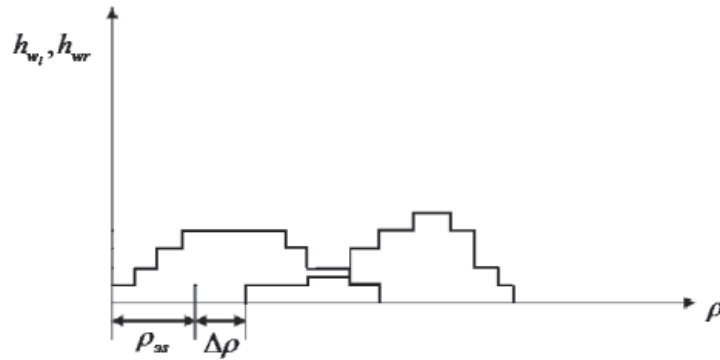


Рис. 3. Гистограммы классов ω_r и ω_ℓ для объектов, формирующих РЗПК

Рассмотрим подробнее вариант выделения группы объектов из ω_ℓ , не пересекающихся с объектами класса ω_r с переводом его в зону надежной классификации.

6.3.1. Определяются координаты $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ центра линии, соединяющей наиболее удаленные многомерные объекты классов ω_ℓ и ω_r из обучающих подмассивов. Относительно этой точки создается шкала типа

$$\rho = \sqrt{\sum_{i=1}^n (c_i - x_i)^2}. \quad (4)$$

6.3.2. Шкала ρ используется для построения дистальных гистограмм распределения классов ω_ℓ и ω_r для объектов сформированных РЗПК (рис. 3).

6.3.3. На шкале ρ отмечается радиус эталонной гиперсферы ρ_{zs} такой, чтобы она гарантированно не «захватывала» объекты чужого класса (радиус гиперсферы ρ находился от края альтернативной гистограммы не ближе, чем величина $\Delta\rho = K_e d_{cp}$).

Объект многомерного пространства попадает в эталонную гиперсферу при выполнении условия

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (c_{is} - x_i)^2} \leq \rho_{zs}, \quad (5)$$

где s – номер эталонной гиперсферы.

6.3.4. Все объекты класса ω_r , формирующие РЗПК и удовлетворяющие условию (5), из обучающих подмассивов исключаются, а процесс выделения искомым групп класса ω_ℓ продолжается, пока выполняется условие $d_{kt} > K_e d_{cr}$. В случае, когда условие не выполняется, считается, что объекты подмассивов классов ω_ℓ и ω_r пересекаются в исходном пространстве признаков.

6.3.5. После нахождения всех эталонных гиперсфер типа (5) для каждой из них определяются многомерные объекты класса ω_r наиболее близкие к координатам

$C_s = (c_{1s}, \dots, c_{is}, \dots, c_{ns})$. Для каждого эталона фиксируются координаты найденных многомерных объектов Y_{1s} и Y_{2s} .

6.3.6. Процедура классификации заключается в том, что если неизвестные объекты принадлежат к эталону с номером s , то они отображаются в точки с координатами $Y_1 = Y_{1s}$ и $Y_2 = Y_{2s}$.

Для формирования эталонов типа (5) могут быть использованы гиперпараллелепипеды, механизм получения которых был описан в работах [7, 8].

6.4. Осуществляется формирование двумерных областей, для которых $\mu_\ell < \mu_\ell^m$; $\mu_r < \mu_r^m$; $U_r < U_r^m$ и $U_\ell < U_\ell^m$.

Частично этот механизм описан в пункте 6.2. Для РЗПК после исключения из нее надежно классифицируемых структур ориентиром является формирование площадей с «примерно одинаковым» отношением $\frac{n_{\ell q}}{n_{rq}}$

(для класса ω_ℓ) и $\frac{n_{rp}}{n_{lp}}$ (для класса ω_r), где $n_{\ell q}$, n_{rq} , n_{rp} и n_{lp} количество объектов классов ω_ℓ и ω_r на элементах площадей с номерами q и p .

Используя механизм синтеза классификационного пространства, описанный в данной работе, решались задачи ранней и дифференциальной диагностики вибрационной болезни, профессиональных заболеваний работников пылевых профессий, и оценки таких функциональных состояний человека, как оперативный покой, активация психоэмоциональное напряжение и утомление [1, 2, 10, 11]. Исходной информацией для классификации и оценки уровня исследуемых функциональных состояний являлись показатели, характеризующие зрительное внимание человека, регистрируемые аппаратурой, описание которой приведено в работе [12]. Во всех решаемых задачах обеспечивалась диагностическая эффективность не менее 0,9.

Список литературы

1. Бойцов А.В., Филатова О.И., Корневская С.Н. Классификация функциональных состояний человека с использованием правил нечеткого принятия решений // Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации. Распознавание. – 2012; сб. материалов X Междунар. науч. техн. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2012. – С. 311–313.
2. Геометрический подход к синтезу нечетких решающих правил для решения задач прогнозирования и медицинской диагностики / Корневский, Н.А., Филист С.А., Устинов А.Г., Рябкова Е.Б. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2012. – № 4. – С. 20–25.
3. Интерактивный метод классификации в задачах медицинской диагностики / Н.А. Корневский, С.В. Дегтярев, С.П. Серегин, А.В. Новиков // Медицинская техника. – 2013. – № 4. – С. 1–3.
4. Использование интерактивных методов классификации для решения задач медицинского прогнозирования / С. Абас Башир, В.Н. Шевякин, К.В. Разумова, С.Н. Корневская // Фундаментальные исследования. – 2014. – С. 33–37.
5. Корневский Н.А. Использование нечеткой логики принятия решений для медицинских экспертных систем // Медицинская техника. – 2015. – № 1. – С. 33–35.
6. Корневский Н.А. Метод синтеза гетерогенных нечетких правил для анализа и управления состоянием биотехнических систем // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2013. – № 2. – С. 99–103.
7. Корневский Н.А., Крупчатников Р.А., Аль-Касабех Р.Т. Теоретические основы биофизики акупунктуры с приложениями в медицине, психологии и экологии на основе нечетких сетевых моделей – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 528 с.
8. Корневский Н.А., Крупчатников Р.А., Горбатенко С.А. Синтез нечетких сетевых моделей обучаемых по структуре данных для медицинских экспертных систем // Медицинская техника. – 2008. – № 2. – С. 18–24.
9. Титов В.С., Сапитонова Т.Н. Классификация функционального состояния человека и нечеткая оценка их уровня // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 2. – Ч. 3. – С. 320–324.
10. Филатова, О.И. Метод, модели и алгоритм анализа и управления функциональным состоянием человека на основе нечетких гетерогенных правил принятия решений: дисс. канд. техн. наук: 05.11.17, защищена 11.11.11. – Курск, 2011.
11. Fuzzy determination of the human's level of psychoemotional / N.A. Korenevskiy, R.T. Al-Kasasbeh, F. Ionescous, M. Alshamashin, E. Alkasasbeh, A.P. Smit // IFMBE Proceedings. – 2013. – Vol. 40. – IFMBE. – P. 213–216.
12. System for Studying Specific Features of Attention and Memory / N.A. Korenevskiy, D.E. Skopin, R.T. Al Kasasbeh, A.A. Kuz'min // Biomedical Engineering Journal, Springer. – New York, 2010. – Vol. 44, № 1. – P. 32–35.
13. Use of an Interactive Method for Classification in Problems of Medical Diagnosis / N.A. Korenevskiy, S.V. Degtyarev, S.P. Seregin, A.V. Novikov // Biomedical Engineering November 2013. – Vol. 47, Issue 4. – P. 169–172.

References

1. Abas Bashir S. *Ispolzovanie interaktivnykh metodov klassifikatsii dlya resheniya zadach meditsinskogo prognozirovaniya* [The Use of interactive classification methods for solving problems of healthcare forecasting] / S. Abas Bashir, V.N. Shevyakin, K.V. Razumova, S.N. Korenevskaya // Fundamentalnye issledovaniya 2014. no. pp. 33–37.
2. Boytsov A.V. *Klassifikatsiya funktsionalnykh sostoyaniy cheloveka s ispolzovaniem pravil nechetkogo prinyatiya resheniy* [Classification of functional States using the rules of fuzzy decision making] / A.V. Boytsov, O.I. Filatova, S.N. Korenevskaya // Optiko-elektronnye pribory i ustroystva v sistemakh raspoznavaniya obrazov, obrabotki izobrazheniy i simvolnoy informatsii. Raspoznavanie [Opto-electronic devices and devices in systems of pattern recognition, image processing, and char-

acter information. Recognition] 2012; sb. materialov Kh Mezhdunar. nauch. tekhn. konf. Kursk : YuZGU, 2012. pp. 311–313.

3. Korenevskiy N.A. *Geometricheskii pokhod k sintezu nechetkikh reshayushchikh pravil dlya resheniya zadach prognozirovaniya i meditsinskoy diagnostiki* [A geometric approach to the synthesis of fuzzy decision rules for solving problems of prediction and medical diagnosis] / N.A. Korenevskiy, S.A. Filist, A.G. Ustinov, Ye.B. Ryabkova // Biomeditsinskaya radioelektronika [Biomedical electronics]. 2012. no. 4. pp. 20–25.

4. Korenevskiy N.A. *Interaktivnyy metod klassifikatsii v zadachakh meditsinskoy diagnostiki* [Interactive method of classification for purposes of medical diagnosis] / N.A. Korenevskiy, S.V. Degtyarev, S.P. Seregin, A.V. Novikov // Meditsinskaya tekhnika [Medical equipment]. 2013. no. 4. pp. 1–3.

5. Korenevskiy N.A. *Ispolzovanie nechetkoy logiki prinyatiya resheniy dlya meditsinskikh ekspertnykh sistem* [The use of fuzzy logic decision making for medical expert systems] // Meditsinskaya tekhnika [Medical equipment]. 2015. no. 1. pp. 33–35.

6. Korenevskiy N.A. *Metod sinteza geterogennykh nechetkikh pravil dlya analiza i upravleniya sostoyaniem biotekhnicheskikh sistem* [Method for the synthesis of heterogeneous fuzzy rules for analysis and state management of biotechnical systems] / N.A. Korenevskiy // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Upravlenie vychislitel'naya tekhnika, informatika. Meditsinskoe priborostroenie [proceedings of the southwestern state University. Series: Management, computer engineering, computer science. Medical devices.]. 2013. no. 2. pp. 99–103.

7. Korenevskiy N.A. *Teoreticheskie osnovy biofiziki akupunktury s prilozheniyami v meditsine, psikhologii i ekologii na osnove nechetkikh setevykh modeley* [Theoretical foundations of Biophysics of acupuncture with applications in medicine, psychology and ecology-based fuzzy network models] / N.A. Korenevskiy, R.A. Krupchatnikov, R.T. Al-Kasabekh // Staryy Oskol: TNT, 2013. 528 p.

8. Korenevskiy N.A. *Sintez nechetkikh setevykh modeley obuchaemykh po strukture dannykh dlya meditsinskikh ekspertnykh sistem* [Synthesis of fuzzy network models of the learners in the data structure for medical expert systems] / N.A. Korenevskiy, R.A. Krupchatnikov, S.A. Gorbatenko // Meditsinskaya tekhnika. 2008. no. 2. pp. 18–24.

9. Titov V.S. *Klassifikatsiya funktsionalnogo sostoyaniya cheloveka i nechetkaya otsenka ikh urovnya* [Classification of human functional state and the fuzzy assessment of their level] / V.S. Titov, T.N. Sapitovna // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta [proceedings of the southwestern state University]. 2012. no. 2. Ch. Z. pp. 320–324.

10. Filatova O.I. *Metod, modeli i algoritm analiza i upravleniya funktsionalnym sostoyaniem cheloveka na osnove nechetkikh geterogennykh pravil prinyatiya resheniy* [Method, model and algorithm of analysis and management of functional state of the person based on fuzzy heterogeneous decision rules] // diss. kand. tekhn. nauk: 05.11.17, zashchishchena 11.11.11, Kursk, 2011.

11. Fuzzy determination of the humans level of psychoemotional / N.A. Korenevskiy, R.T. Al-Kasasbeh, F. Ionescous, M. Alshamashin, E. Alkasasbeh, A.P. Smit // IFMBE Proceedings. 2013. Vol. 40. IFMBE. pp. 213–216.

12. System for Studying Specific Features of Attention and Memory / N.A. Korenevskiy, D.E. Skopin, R.T. Al Kasasbeh, A.A. Kuzmin // Biomedical Engineering Journal, Springer, New York, Vol. 44, no. 1, 2010, pp. 32–35.

13. Use of an Interactive Method for Classification in Problems of Medical Diagnosis / N.A. Korenevskiy, S.V. Degtyarev, S.P. Seregin, A.V. Novikov // Biomedical Engineering November 2013, Vol. 47, Issue 4, pp. 169–172.

Рецензенты:

Бурмака А.А., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник НИЦ, ФГУП «18 ЦНИИ» МО РФ, г. Курск;

Серегин С.П., д.м.н., доцент, профессор кафедры биомедицинской инженерии, Юго-Западный государственный университет, г. Курск.

УДК 332.142.4

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ УСТОЙЧИВЫМ РЕГИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ

Баранская М.Ф., Буракова И.С., Попова Т.В., Капылова Т.С., Сердюкова О.И.*НОУ ВПО «Институт экономики и управления», Пятигорск, e-mail: bis-mgus@yandex.ru*

Рассмотрена сущность понятия «регион» через его функции. Понятие «регион» характеризуется как целостная, управляемая социально-эколого-экономическая система, целью которой является обеспечение высокого качества жизни населения. Любая экономическая или социально-экономическая система работает на достижение определённой цели. Используя методологию структурно-алгоритмического анализа систем и формирования сети проблем (целей), авторы предложили вариант дерева целей регионального развития. Система управления регионом должна строиться так, чтобы эта система охватывала не только экономику, но и все другие составляющие региона – природную среду, природные ресурсы, экосистемы, социальную сферу, сферу индивидуального развития, сферу политического и экономического управления и т.д. Региональный менеджмент представляет собой совокупность принципов, методов, форм и средств позитивного воздействия на обеспечение высокого качества жизни населения региона.

Ключевые слова: регион, уровень жизни, качество жизни, методология структурно-алгоритмического анализа систем, дерево целей

SYSTEM ANALYSIS IN THE MANAGEMENT OF SUSTAINABLE REGIONAL DEVELOPMENT

Baranskaya M.F., Burakova I.S., Popova T.V., Kapylova T.S., Serdyukova O.I.*NSEI HVT «The Institute of Economics and Management», Pyatigorsk, e-mail: bis-mgus@yandex.ru*

The essence of the concept of «region» in terms of its function. The concept of region is characterized as a holistic, controlled socio-ecological-economic system, which aims to ensure a high quality of life. Any economic or socio-economic system is working to achieve a certain goal. Using the methodology of structural and algorithmic analysis of systems and network formation problems (goals), proposed a variant of the tree purposes of regional development. The control system of the region should be built so that this system covers not only the economy, but also all the other components of the region – the natural environment, natural resources, ecosystems, social sphere, the sphere of individual development, the scope of political and economic governance, etc. Regional management is a set of principles, methods, forms and means of ensuring a positive impact on quality of life in the region.

Keywords: region, standard of living, quality of life, the methodology of structural and algorithmic analysis systems, wood goals

В настоящее время в России ещё не сформировались приоритеты региональной политики. Отсутствие таких приоритетов в условиях наблюдающейся регионализации управления экономикой препятствует во многом движению региона к состоянию устойчивого развития (УР). Сегодня в стране регионализированы собственность, реальная власть, право, жизнеобеспечение, вопросы выживания, многие функции государства и т.д. К регионам постепенно переходят хозяйственные полномочия государства. К административным границам регионов пригнаны производственная и социальная инфраструктура, землепользование, а также и все другие хозяйственные объекты: дороги, транспорт, связь, объекты сельского хозяйства, что приводит к разрыву российского экономического пространства на части в границах административного деления субъектов федерации, в рамках которых только и можно вести речь о собственности, приватизации и особенно о земельных отношениях. В этих условиях комплексное видение региональных ситуаций

и, вообще говоря, переход к новой концепции региона являются необходимыми условиями разработок эффективных систем управления региональной экономикой и регионом в целом. Что значит «новая концепция» региона?

Существует множество толкований понятия «регион» и его функции в системе экономических отношений. В первой половине XX века сформировался подход к понятию «регион», в котором он рассматривался как сугубо экономическая система, суть которой в развитии отраслей производства и получении экономического эффекта на данной территории без учета уровня развития социальной сферы и обеспечения экологической безопасности в регионе. Затем в 70-х годах XX века последовало формирование социально-экономического подхода к региону. Этот подход предполагал, что чем больше эффективных хозяйствующих субъектов в регионе, тем выше уровень жизни людей, т.е. от эффективности региональной экономики якобы зависит уровень жизни людей. Но это было не совсем

так в России (СССР). Практически во всех регионах наблюдалось положение, в котором высокий промышленный потенциал сочетался с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, неразвитостью социальной сферы, ростом миграции населения в другие регионы и т.д. Это показывает, что высокий производственный потенциал в регионе ещё не означает повышения здесь качества жизни населения. Сущность понятия «регион» раскрывается через определение функций, выполняемых этим административно-территориальным образованием. Эти функции, на наш взгляд, следующие.

1. Функция посредника в системе «Центр – Периферия».

2. Функция согласования и регулирования процессов на стыке «Экология – Экономика».

3. Функция согласования и регулирования процессов на стыке «Экономика – Общество».

4. Функция реализации территориальных воспроизводственных процессов.

5. Функция стимулирования предпринимательства.

6. Функция обеспечения национально-культурного развития и межнационального согласия.

7. Функция управления территориальным развитием [1].

Однако при всём том, что эти функции в той или иной степени определены, всё же нет ещё взаимосогласованного чёткого определения понятия «регион». Наиболее часто в экономической литературе приводятся два понятия «регион»:

1) часть народнохозяйственного комплекса страны, имеющая отличительные географические условия и природно-ресурсную специализацию;

2) единица административного деления страны: республика, край, область, город.

В имеющихся в экономической литературе определениях понятия «регион», вообще говоря, достаточно полно отражаются признаки, характеризующие регион. В первую очередь то, что регион является территориальным явлением, а также частью целостной социально-административной системы и что регион имеет замкнутый воспроизводственный цикл, свою экономическую специфику и форму её проявления.

Однако в этих определениях есть, на наш взгляд, один важный недостаток – отсутствие национальной и экологической составляющей региональной системы. Последнее рассматривается в лучшем случае как один из частных вопросов, возникающих в территориальных образованиях. Между тем развитие наций (особенно малочисленных) нельзя рассматривать вне контекста региона. Только в регионе, рассматривае-

мом как своеобразная воспроизводственная система, происходит воспроизводство базовых компонентов национально-культурного развития народов, обитающих на данной территории [3].

Исходя из всего сказанного, мы даём следующее определение региона. Регион – территориальное образование, характеризующееся управляемостью и наличием административных границ, в пределах которых происходит воспроизводство всей (природно-ресурсной, экологической, экономической, производственно-хозяйственной, инфраструктурной, социальной, национально-культурной, духовно-нравственной) базы обеспечения качественной жизни населения.

Данное определение характеризует регион как целостную, управляемую социально-эколого-экономическую систему, целью которой является обеспечение высокого качества жизни населения.

Вернёмся теперь к поставленному выше вопросу: в чём суть новой концепции региона?

Любая экономическая или социально-экономическая система работает на достижение определённой цели. Определение самой цели – непростая задача. Неправильно поставленная цель зачастую сводит к нулю суть самой системы, т.к. цель, которую должен достичь объект, по существу определяет и систему управления, и структуру самого объекта.

Так, практически до настоящего времени территориальное развитие отождествляется с хозяйственным, т.е. с развитием, в котором целью ставится насыщение региона хозяйствующими субъектами и увеличение валового регионального продукта (ВРП).

Однако ВРП, выражающий общую стоимость годового потока товаров и услуг, произведенных экономикой, с учётом того, что производство этих товаров и услуг связано с потреблением значительных невозобновляемых ресурсов и загрязнением природной среды, сегодня, вообще говоря, служит мерой интенсивности разбазаривания природных ресурсов и превращения этих ресурсов в движение капитала независимо от того, во благо это обществу или нет.

Это и есть неправильно поставленная цель, которая привела во многих регионах к деградации природно-ресурсного, социально-демографического, этнокультурного, экологического и других компонентов региональных систем. В таких регионах, например, где были сконцентрированы химическая, металлургическая и оборонная промышленность.

Суть новой концепции региона теперь в том, что критерием развитости региона является уже не столько высокий уровень

ВРП, сколько высокое качество жизни населения в регионе. Иначе говоря, нельзя ещё считать развивающимся регион, где материальное благополучие населения на хорошем уровне, но загрязнение окружающей среды высокое, продолжительность жизни низкая, природные ресурсы истощены, безопасность человека не гарантирована, средства массовой информации несвободные, свобода личности ограничена, детская смертность высокая, пьянство, наркомания, преступность на высоком уровне и т.д. [4].

Таким образом, необходимо различать «уровень жизни» и «качество жизни». Уровень жизни отражает материальное благополучие населения, и этот показатель является необходимым, но недостаточным условием обеспечения высокого качества жизни в регионе. Уровень жизни является лишь одним из интегральных составляющих понятия «качество жизни». Определение интегральных показателей качества жизни – непростая задача. Исследованию этих показателей в настоящее время уделяется много внимания в научной литературе в связи с возникающими сегодня задачами социально-экономического анализа и управления, целевой функцией которых является качество жизни.

Показатели качества жизни должны отражать всестороннюю информацию о состоянии жизни в регионе.

Нас интересуют больше всего задачи регионального управления и использование интегральных показателей качества жизни при решении этих задач. В целях формирования информационно обеспеченного априорного перечня частных критериев качества жизни населения для решения задачи регионального управления мы воспользуемся методами структурно-алгоритмического анализа систем (СААС) и построения дерева целей, приводимыми в работе П.М. Иванова «Алгебраическое моделирование сложных систем» [7].

В основу СААС должны быть положены принципы, базирующиеся на использовании системного анализа, который выступает как научное обоснование искусства постановки целей развития региона.

Системный подход обязывает рассматривать управление региональным развитием с точки зрения достижения определённой цели. Как сказано выше, здесь преследуется генеральная цель – достижение высокого качества жизни населения. Используя указанную методологию СААС и формирования сети проблем (целей), можно предложить фрагмент дерева целей регионального развития, структура которого приводится на рис. 1 [6].

Генеральная цель регионального развития – достижение высокого качества жизни населения.

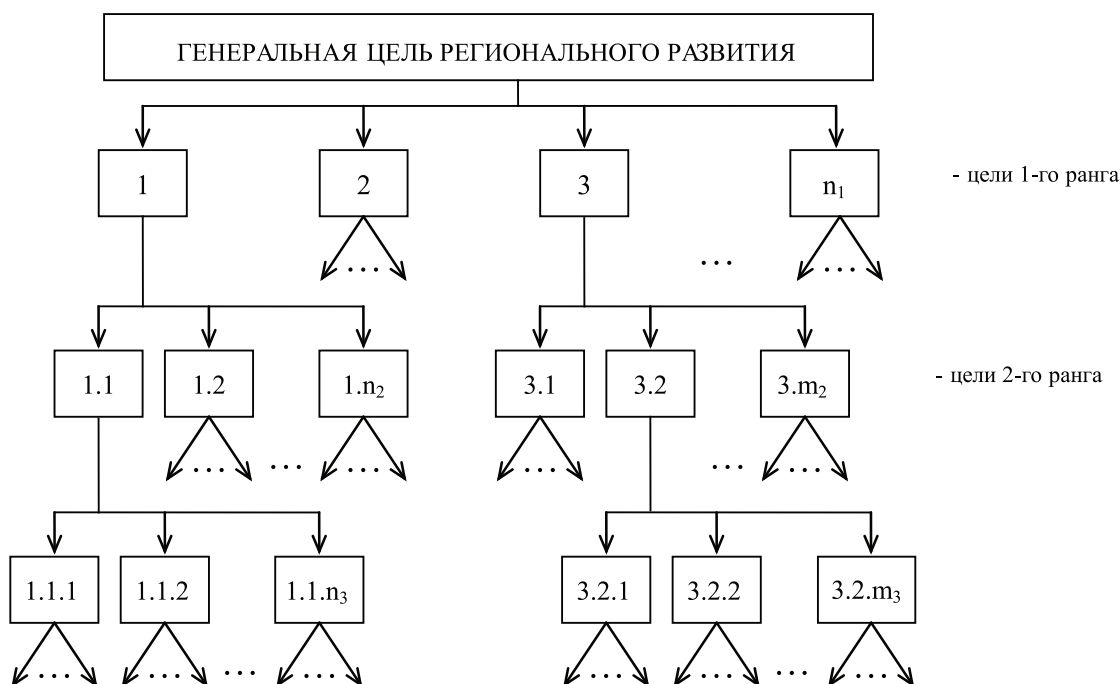


Рис. 1. Фрагмент дерева целей регионального развития

Цели первого ранга:

1. Достижение высокого уровня жизни (материального благосостояния населения).

2. Достижение высокого уровня физического и духовно-нравственного здоровья населения.

3. Достижение высокого качества социальной сферы (обеспечение социальной безопасности).

4. Обеспечение экологической безопасности населения.

5. Обеспечение и сохранение мира и согласия в регионе.

Дальнейшая дезагрегация целей 1-го ранга даёт нам цели 2-го ранга:

1. Достижение высокого уровня жизни населения.

1.1. Увеличение реальных доходов населения.

1.2. Обеспечение населения жильем.

1.3. Увеличение собственности жителей региона.

1.4. Обеспеченность населения мощностями инфраструктуры общества.

1.5. Высокий уровень развития промышленности и сельского хозяйства.

2. Достижение высокого уровня здоровья населения.

2.1. Достижение высокого уровня физического здоровья.

2.2. Достижение высокого уровня духовно-нравственного здоровья.

2.3. Достижение высокого уровня социально-политического здоровья общества.

3. Обеспечение социальной безопасности населения.

3.1. Условия труда.

3.2. Условия социальной защиты.

3.3. Физическая и имущественная безопасность людей.

3.4. Состояние криминогенности и т.д.

4. Обеспечение экологической безопасности.

4.1. Обеспечение чистоты воздушного бассейна.

4.2. Обеспечение чистоты водного бассейна.

4.3. Обеспечение сохранности почв.

4.4. Сохранение биоразнообразия.

4.5. Сохранение природных экосистем.

Остановимся здесь в определении целей второго и последующего рангов. Полный перечень всех целей и подцелей сформулировать сложно. Если, например, предположить, что число подцелей следующего ранга на каждом уровне равно всего шести (степень конкретной дезагрегации целей на каждом уровне определяют эксперты), то количество целей на уровне четвертого ранга достигнет 1296, а пятого ранга – 7776. Главное в том, что дерево целей строится

так, чтобы цели, расположенные на самом нижнем уровне (количество уровней определяется также экспертами, исходя из необходимой степени конкретизации задач), были сформулированы как конкретные частные задачи, которые могут быть решены соответствующими специалистами.

Таким образом, можно получить совокупность целей и задач, необходимых и достаточных для достижения генеральной цели – будущего состояния регионального развития. Дальнейший этап СААС предполагает определение путей достижения поставленных целей. Для этого определяется для каждой цели и подцели исходное состояние. Последнее предполагает описание существующего положения по данной проблеме, например, по подцели 2.1 существующее состояние физического здоровья населения. Затем определение «узких мест» в этой проблеме (подцели 2.1) – в достижении высокого уровня физического здоровья населения, например, нехватка в регионе больниц и клиник, слабое финансирование здравоохранения и т.д. После этого находим упорядоченную последовательность промежуточных состояний, заканчивающуюся конечным состоянием, соответствующим генеральной цели. Эта последовательность не что иное, как динамика развития предмета содержания рассматриваемой цели, т.е. динамика регионального развития.

После того как будет построена эта последовательность достижения целей, остается формализовать взаимодействие задач самых нижних уровней (рангов) дерева целей, с решения которых начинается операция по достижению генеральной цели, т.е. этап синтеза систем управления регионом.

Что касается синтеза систем регионального управления, необходимо остановиться на следующем.

Без четко обозначенной цели управления региональным развитием практически невозможно оценить эффективность такого управления. Но эта цель для регионов всё ещё чётко не установлена (не определена). Поэтому в научной экономической литературе эта цель определена по-разному. Одни определяют её как высокий уровень жизни населения, другие – как сбалансированное развитие региона, а третьи – как увеличение ВРП (в формах натурально-вещественной и стоимостной) или как увеличение конечной продукции региона (той части совокупного общественного продукта, которая идёт на формирование фондов потребления, накопления и возмещения использованных фондов) и т.д. [2].

Систему управления регионом мы должны строить так, чтобы эта система

охватывала не только экономику, но и все другие составляющие региона – природную среду, природные ресурсы, экосистемы, социальную сферу, сферу индивидуального развития, сферу политического и экономического управления и т.д.

Такая система должна обеспечить управление всеми этими составляющими компонентами региона не в отдельности, а в комплексе с охватом их взаимодействий и взаимозависимости, как единым целым. Для этого необходимо раскрыть суть взаимодействий этих компонентов, определить их взаимозависимость и описать весь процесс организации производства, организации жизни в регионе. Иначе говоря, необходимо описать объект управления, т.е. весь процесс, которым следует управлять. Начнем с описания основных признаков регионального воспроизводства, существование которого признаётся в научной экономической литературе.

Материальные блага и услуги, предназначенные для регионального потребления, поступающие из внутренних и внешних источников, формируются в регионе в виде

фондов потребления, накопления и возмещения израсходованных средств производства, которые обеспечивают воспроизводство производственных ресурсов региона. Они создаются не только для возмещения затраты живого и овеществленного труда, но и для обеспечения сферы индивидуального развития. И поэтому они (в случае их роста пропорционально производству) могут выступать признаками результатов в целом регионального воспроизводства.

Основу формирования производственного потенциала региона (рабочей силы, средств и предметов труда) составляют: население, природные и финансовые ресурсы, основные фонды, производственные запасы, которые могут рассматриваться как конечный результат РВ, т.к. они совпадают, вообще говоря, с национальным богатством в широком смысле. На следующем этапе воспроизводства производственных ресурсов они уже вовлекаются в производственный процесс, тем самым начав новый цикл воспроизводства производственных ресурсов. Таким образом, воспроизводственный цикл образует цепочку.



Рис. 2. Цепочка воспроизводственного цикла

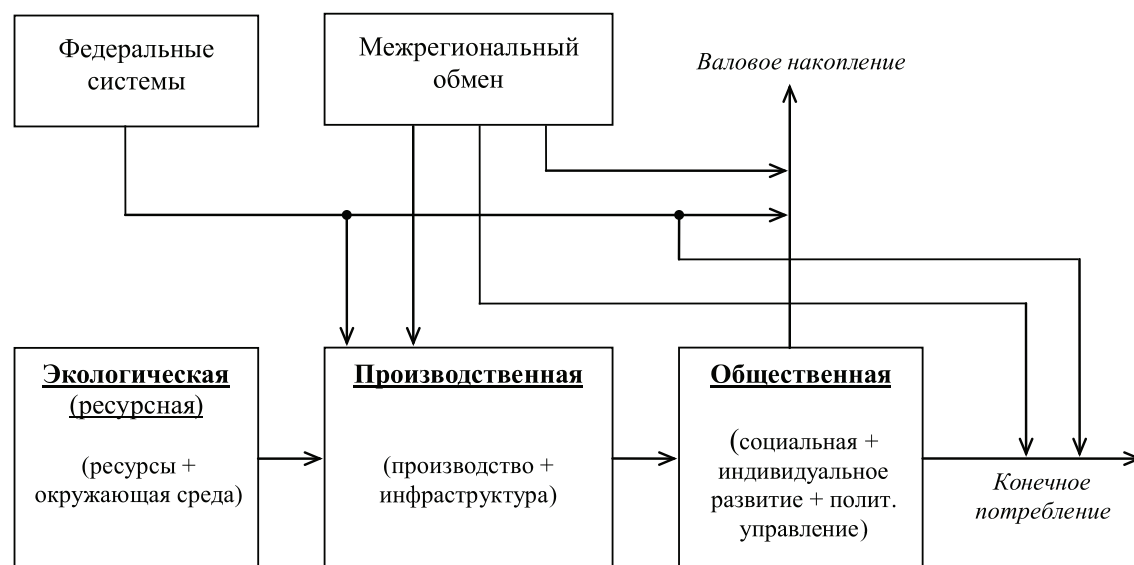


Рис. 3. Схема взаимодействия региональных подсистем

Как управлять этой цепочкой, т.е. региональным воспроизводственным процессом?

С точки зрения управления, исходя из схемы (рис. 2), регион можно разделить на три актуальные подсистемы (экологическая, экономическая, общественная), взаимодействующие друг с другом по схеме рис. 3. Число подсистем может быть и другим. Наш выбор такого числа определяется тем, что эти три подсистемы соответствуют трем категориям капитала, часто используемым при анализе региональной системы: невозобновляемый (экологический) капитал, возобновляемый капитал и человеческий капитал.

Проблемы, решаемые в этих подсистемах, охватывают следующие сферы:

- I. Экологическая подсистема.
- II. Экономическая подсистема.
- III. Общественная подсистема.

Научные основы регионального менеджмента в России находятся еще в стадии формирования. Региональный менеджмент определяется в экономической литературе как один из видов специального менеджмента, представляющий собой совокупность принципов, методов, форм и средств воздействия на хозяйственную деятельность региона. Такое определение, на наш взгляд, не соответствует современному пониманию сути регионального развития. Воздействие только на хозяйственную деятельность региона является лишь одной из многочисленных функций регионального управления.

В связи с этим мы даем определение регионального менеджмента, которое, по нашему мнению, отражает современную концепцию регионального развития.

Региональный менеджмент представляет собой совокупность принципов, методов, форм и средств позитивного воздействия на обеспечение высокого качества жизни населения региона.

Таким образом, перед региональным менеджментом как наукой управления стоит задача найти и разработать комплекс методов, механизмов и средств, позволяющих обеспечить наиболее эффективное достижение высокого качества жизни населения, т.е. достижение цели регионального развития. Это совсем новая задача. И эту задачу, в силу ее исключительной сложности, не решить без автоматизации системы управления региональным развитием.

Список литературы

1. Вазагов В.М., Травнев Л.Н., Вазагова Ф.В. Стратегические ориентиры формирования Северо-Кавказского Федерального округа в координатах устойчивого регионального развития // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – Нальчик: Изд-во Кабардино-Балкарский научный центр РАН (Нальчик), 2014. – № 6 (62) – С. 128–133.

2. Галачиева С.В., Неудихина Ю.Г. Направления исследования проблем устойчивого развития региона // Вопросы экономики и права. – 2011. – № 1.

3. Галачиева С.В. Формирование и реализация инвестиционной стратегии макрорегиона в контексте теории устойчивого развития // Сборник материалов Международной конференции. – Кишинев: Изд-во Международный центр научно-исследовательских проектов (Киров), 2013.

4. Галачиева С.В., Хачетлова Е.Р., Попова Т.В., Баранская М.Ф. Стратегические направления развития промышленного комплекса региона в контексте масштабной модернизации // Устойчивое развитие горных территорий. – 2014. – № 3(21). – С. 79–84.

5. Сердюкова О.И., Эркенова Л.З. Институциональные условия формирования конкурентных преимуществ региона // Современные проблемы развития региональной экономики: сборник научных статей. – Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 2010.

6. Сердюкова О.И., Эркенова Л.З. Моделирование региональной устойчивости и регионального развития // Вопросы экономики и права. – Нальчик: Изд-во ООО «Экономические науки», 2012. – № 54. – С. 121–125.

7. Терехов Л.Л. Кибернетика для экономистов. – М., 1983. – С. 78.

8. Хубаев Т.А. Финансовая стратегия как составная часть мер по укреплению финансовой устойчивости аграрного сектора // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ, 2012. – Т.49, ч.4. – С. 356–370.

References

1. Vazagov V.M., Travnev L.N., Vazagova F.V. Strategicheskie orientiry formirovaniya Severo-Kavkazskogo Federalnogo okruga v koordinatah ustojchivogo regionalnogo razvitiya // Zhurnal «Izvestija Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN» no. 6 (62) s. 128–133. Nalchik: Izdatelstvo Kabardino-Balkarskij nauchnyj centr RAN (Nalchik) 2014

2. Galachieva S.V., Neudahina Ju.G. Napravleniya issledovaniya problem ustojchivogo razvitiya regiona // Voprosy jeconomiki i prava. 2011. no. 1.

3. Galachieva S.V. Formirovanie i realizacija investicionnoy strategii makroregiona v kontekste teorii ustojchivogo razvitiya // sbornik materialov Mezhdunarodnoj konferencii. Kishinev: Izdatelstvo Mezhdunarodnyj centr nauchno-issledovatel'skikh proektov (Kirov) 2013.

4. Galachieva S.V., Hachetlova E.R., Popova T.V., Baranskaja M.F. Strategicheskie napravleniya razvitiya promyshlennogo kompleksa regiona v kontekste masshtabnoj modernizacii // Ustojchivoe razvitie gornyh territorij 2014. no. 3(21) pp. 79–84.

5. Serdjukova O.I., Jerkenova L.Z. Institucionalnye usloviya formirovaniya konkurentnyh preimushhestv regiona // Sbornik nauchnyh statej «Sovremennye problemy razvitiya regionalnoj jeconomiki». Nalchik: Izdatelstvo KBNC RAN. 2010.

6. Serdjukova O.I., Jerkenova L.Z. Modelirovanie regionalnoj ustojchivosti i regionalnogo razvitiya // Zhurnal «Voprosy jeconomiki i prava» no. 54 pp. 121–125. Nalchik: Izdatelstvo ООО «Jekonomicheskie nauki» 2012.

7. Terehov L.L. Kibemetika dlja jeconomistov. M., 1983. pp. 78.

8. Hubaev T.A. Finansovaja strategija kak sostavnaja chast mer po ukrepleniju finansovoj ustojchivosti agrarnogo sektora // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. T.49, ch.4, Vladikavkaz, 2012. pp. 356–370.

Рецензенты:

Махошева С.А., д.э.н., профессор, заведующая отделом «Региональный менеджмент», ФГБУН «Институт информатики и проблем регионального управления» Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук, г. Нальчик;

Галачиева С.В., д.э.н., профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), г. Нальчик.

УДК 336.027

**БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:
ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ И ФАКТОРЫ РИСКА****Гаджиагеев М.А.***АКБ «Торговый городской банк», Тверь, e-mail: gadjiagaev@mail.ru*

Рассматривается поэтапное формирование банковской системы России и связанная с ним проблематика специфических и неспецифических рисков деятельности банков, инициированных трансформационными процессами переходной экономики, которые определили ряд ее особенностей. Показано, что абсолютное большинство специфических и неспецифических рисков деятельности банков так или иначе связано с резкими изменениями в законодательстве, регулирующем банковскую деятельность, а также высокой изменчивостью внешнего и внутреннего финансовых рынков, которые привели к слабому развитию ключевой банковской функции – трансформации сбережений в инвестиции и перераспределения ресурсов между секторами экономики. Особое место отведено основным причинам и последствиям невысокой эффективности государственного регулирования банковского сектора, среди которых можно выделить слабость методологической и методической баз банковского регулирования и системы исполнительной власти, выявленные на примере кризисов 1998 и 2008 гг.

Ключевые слова: акционерный коммерческий банк, риски банковской деятельности, регулирование банковской деятельности

RUSSIAN BANKING SYSTEM: FEATURES OF FORMATION AND RISK FACTORS**Gadziagaev M.A.***JSC «Trade City Bank», Tver; e-mail: gadjiagaev@mail.ru*

Considers the gradual formation of Russia banking system, and connected with it issue of specific and non-specific risks of the banks activities, initiated by transformation processes in transition economy, which identified a number of its features. It is shown that the vast majority of specific and non-specific risks of the banks activities in one way or another connected with sudden changes in the legislation regulating banking activities as well as high variability of external and internal financial markets, which resulted in weak development of key banking function – transformation of savings into investment and relocation of resources across sectors. A special place is given to the causes and consequences of low efficiency of government regulation of the banking sector, among which are the weakness of the methodological and procedural framework for banking regulation and weakness of executive power system, identified on the example of the crises of 1998 and 2008 years.

Keywords: joint-stock commercial bank, banking risks, regulation of banking activities

С переходом экономики России на рыночные отношения понятие риска прочно вошло в повседневную жизнь. Если раньше в условиях директивно-плановой экономики хозяйствующие субъекты действовали в соответствии с консолидированным планом развития, то и не возникало потребности соизмерять управленческие решения с той или иной степенью риска. Рынок кардинально изменил такое положение.

Финансовые организации и, в частности, коммерческие банки в условиях нестабильной экономики и быстро меняющейся рыночной ситуации вынуждены учитывать внешнее окружение, возможные последствия действий своих конкурентов, клиентов, предвидеть вероятные изменения макроэкономической ситуации на страновом и региональном уровнях. В этих условиях значительно возрастает значение правильной оценки риска, который принимает на себя банк при осуществлении операционной деятельности.

Несмотря на то, что основу российской банковской системы составляют рыночные

принципы функционирования, принятые в странах с развитой экономикой, существует целый ряд ее особенностей, которые определяются исключительно «переходным» характером российской экономики.

Этап становления банковской системы (1992–1995 гг.) характеризовался процессом создания большого числа мелких банков (с 1.01.1993 г. по 1.01.1996 г. количество зарегистрированных кредитных организаций увеличилось с 1,7 тыс. до 2,6 тыс.), что было обусловлено как низкими требованиями к стартовому капиталу банка при создании, так и высокой привлекательностью банковского бизнеса, который очень быстро освоил возможности зарабатывания на инфляции и постоянном падении курса национальной валюты.

По мере осуществления правительством и Банком России мероприятий по нормализации макроэкономической ситуации первоначальный этап становления и развития национальной банковской системы подошел к логическому концу. Инфляция устойчиво снижалась, а курс рубля стал

повышаться в абсолютном значении – это привело во второй половине 1995 г. к возникновению кризисной ситуации в тех банках, которые уже не смогли адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям. В ходе разразившегося банковского кризиса обанкротился ряд относительно крупных российских банков. Проявлением этого кризиса стал краткосрочный кризис ликвидности в банковской системе, вызванный приостановлением работы Московского межбанковского рынка. Благодаря быстрой реакции Банка России, обеспечившего банковскую систему краткосрочной ликвидностью, и тому, что кризисные явления не породили паники среди населения и не отразились на крупнейших банках, кризис не охватил банковскую систему в целом.

В это время в России складывается группа банков-лидеров, которые установили контроль над крупнейшими российскими предприятиями и создали многофилиальные сети по обслуживанию клиентов. Одновременно сформировалась определенная модель поведения российских банков, характеризующаяся ориентацией исключительно на финансовые рынки и пренебрежением к реальному сектору экономики, что особенно заметно в вопросах кредитования.

Главной характеристикой следующего этапа развития банковской системы России стал быстрый рост банковских инвестиций в государственные долговые обязательства: в 1996–1997 гг. объем вложений банков в ГКО увеличился более чем в три раза. Объемы и особенности рынка государственных обязательств делали ГКО-ОФЗ весьма ликвидным инструментом. Государственные ценные бумаги превратились в важнейший источник доходов банковской системы: в 1996 г. доходы по ГКО составляли до 40 % всех ее доходов, в 1997 г. до 30 %.

Доля доходов от кредитных вложений – основы банковского бизнеса во всем мире – в российских условиях была не столь велика. В 1996–1997 гг. доля процентов по кредитам в совокупных доходах банков составила около 35 %. Столь низкий показатель во многом объяснялся тем, что в течение этого периода на кредиты приходилось лишь 35–40 % активов банковской системы. Таким образом, активные операции значительного числа российских банков напоминали, скорее, действия финансовой компании, нежели работу кредитного учреждения.

Также начиная со второй половины 1996 г. российские банки стали активно выступать в качестве заемщиков на внешних финансовых рынках. Этому способствовала стабильность обменного курса рубля, кото-

рая позволила ведущим российским банкам превратить заимствования на мировых финансовых рынках в главный источник роста, в складывающихся условиях позволявшего восполнить недостаток внутренних сбережений.

Внешние заимствования привлекались как в форме кредитов иностранных финансовых организаций, так и путем выпуска собственных ценных бумаг, ставших важным источником средств (к концу 1997 г. только межбанковские кредиты в иностранной валюте, подавляющее большинство которых было получено от банков-нерезидентов, составляли около 12 % всех банковских пассивов).

В результате, если в 1995–1996 гг. рост государственных заимствований финансировался преимущественно за счет привлечения банковской системой средств населения, то в 1997 г. главным источником финансирования новых заимствований бюджета стали средства нерезидентов. Это предопределило повышенную чувствительность рынка государственного долга к возмущениям мирового финансового рынка и движению иностранного капитала и, следовательно, усиливало зависимость российской банковской системы от внешних факторов, вследствие чего усилились и банковские риски, в частности банковская система стала подвержена курсовому риску.

Таким образом, вследствие происходивших макроэкономических и финансовых процессов, носящих определенный специфический характер, к 1998 г. в России сложилась банковская система, отличавшаяся следующими особенностями:

– слабое развитие ключевой банковской функции – трансформации сбережений в инвестиции и перераспределения ресурсов между секторами экономики. Это нашло свое отражение в низкой доле кредитов, особенно долгосрочных, выданных «реальному» сектору экономики, в активах банковской системы. Данное обстоятельство, в свою очередь, объясняется несколькими причинами.

Во-первых, в значительной мере недостаточное развитие сектора банковского кредитования связано с отсутствием в российской экономике долгосрочных сбережений и институциональных инвесторов (пенсионных и страховых фондов), которые традиционно аккумулируют такие сбережения.

Во-вторых, в силу сложившейся ситуации на финансовом рынке и проводимой государством политике кредитование производства не могло обеспечить банкам столь же высокую доходность, что и рынок ГКО-ОФЗ. В частности, в 1996 г. средняя ставка

по кредитам равнялась 60 % годовых, что было непомерно высоким уровнем для многих отраслей. В это же время доходность ГКО-ОФЗ составляла около 100 % годовых. По мере ослабления инфляции и усиления притока на рынок государственного долга иностранного капитала ставки кредитования экономики и доходность государственных ценных бумаг значительно понизились и сблизились. В 1997 г. доходность ГКО-ОФЗ заметно уступала уровню процентных ставок по кредитам (на 1.02.97 – соответственно 31 и 47 %), что вызвало соответствующее усиление инвестиционной активности.

В-третьих, в условиях сокращения объемов производства значительное влияние на величину и динамику кредитования банками оказывали факторы кредитных рисков, состояния просроченной задолженности и уровень возвратности кредитов, ликвидности и платежеспособности заемщиков.

Риск кредитов в реальный сектор увеличивается ввиду сложной и непредсказуемой процедуры судебного разбирательства в случае неисполнения заемщиком своих обязательств по кредитному договору. Российская практика показывает, что решение суда первой инстанции, как правило, оспаривается одной из сторон (чаще всего банком) в суде более высокого уровня вплоть до Высшего арбитражного суда. В результате рассмотрение дела может затянуться более чем на год, в течение которого банк вынужден каким-то образом возмещать потерю ликвидности из-за невозврата кредита;

– ориентация ведущих банков на правительственные и государственные структуры, их зависимость от политического курса, что вызвало рост банковских рисков, зависящих от тех или иных действий центральных и региональных органов исполнительной власти.

Именно в таком состоянии российская банковская система подошла к августу 1998 г., когда столкнулась с серьезными проблемами, возникшими на мировых финансовых рынках. В результате процессов, происходивших в мировой экономике, все большее число российских банков стали испытывать финансовые затруднения, для некоторых из них требования кредиторов становились невыполнимыми. Данное обстоятельство осложнилось финансовым кризисом государства, на фоне которого несостоятельность ряда крупнейших банков переросла в системный кризис всей банковской системы. Количество неплатежеспособных банков начало исчислялось десятками и сотнями.

Масштабы потерь от банковского кризиса августа 1998 г. оцениваются специ-

алистами в 50–60 % капитала банковской системы России (2–3 % ВВП).

Выделяя причины банковского кризиса 2008 г., следует отметить, что кроме особенностей сложившейся в российской экономической и финансовой сферах ситуации, приведшей к критическому нарастанию банковских рисков, не последнюю роль сыграл и управленческий фактор. Здесь, прежде всего, речь идет о профессионализме банковских работников и в первую очередь о слабости внутрибанковской системы контроля рисков. Понятно, что легко объяснять причины своего горестного положения внешними обстоятельствами, но суть банковского регулирования и управления рисками в том и состоит, чтобы заранее предвидеть и предотвращать или уменьшать негативные последствия риска. Причиной такого пренебрежения является, видимо, ориентация банковского руководства на спекулятивные возможности быстрого зарабатывания денег, а также надежда на поддержку государства.

Говоря о причинах банковских кризисов в аспекте особенностей рыночной экономики России, нельзя обойти вопрос о том, насколько эффективной является система государственного регулирования банковской сферы. Как показал августовский кризис 1998 г., сложившаяся на тот момент система банковского контроля была далека от совершенства.

Здесь выделим следующие аспекты:

– слабость системы исполнительной власти, которая сказывалась в том, что, принимая то или иное решение, Банк России либо не мог добиться его исполнения, либо процесс приведения исполнения в действие затягивался на длительный срок;

– слабость методологической и методической баз банковского регулирования, учитывавшей специфику переходного этапа экономики от административно-командной системы к рыночной;

– недостатки («ямы») в системе законодательного регулирования как всей экономической сферы, так и сферы банковской деятельности.

Резюмируя особенности функционирования банковского сектора России на пороге 2000-х гг., отметим политизированность ведущих банков, чрезмерно высокую зависимость кредитного рынка от ГКО, недостаточный уровень капитализации банковской системы, чрезмерно высокие стартовые затраты на организацию стандартных банковских услуг, вынужденный переход ведущих коммерческих банков на заимствования на внешних рынках, негативные последствия конкуренции в условиях несбалансированного снижения процентных ставок,

высокий уровень кредитного риска, многократно усиливавшегося в результате роста неплатежей (особенно на региональном уровне).

– особенности банковского управления: ошибки и просчеты высших менеджеров ведущих банков, низкий корпоративный контроль операционных рисков (выдача льготных кредитов, проведение операций в личных целях с нарушением интересов кредиторов, частных вкладчиков и мелких клиентов – юридических лиц), невысокое качество управления инвестиционными рисками, необоснованная ориентация на многофилиальные сети, многочисленный штат сотрудников и др.

Оценивая причины системного кризиса 2008 г. для банковской сферы, можно сделать вывод, что он стал результатом, во-первых, внешних для российской банковской системы финансовых потрясений и особенностями развития финансовых рынков (резкая девальвация национальной валюты и разрушение финансовых рынков), во-вторых, внутренних структурных слабостей (провалы и ошибки менеджмента, низкий уровень капитализации, неадекватная оценка и учет рисков, слабое развитие непосредственно банковского бизнеса и пр.).

Таким образом, поднимая проблему особенностей структуры банковских рисков в экономике России, следует отметить, что при наличии практически всех видов риска, связанных непосредственно с деятельностью коммерческого банка (финансовый, функциональный, управленческий и т.п.), т.е. внутренних, в российских условиях особое значение и важность по сравнению со странами со сложившейся рыночной экономикой приобретал и продолжает оставаться в этом статусе фактор внешнего по отношению к банку риска, связанного с форс-мажорными изменениями макроэкономической ситуации и поли-

тики государства по отношению к банковскому сектору.

Список литературы

1. О Центральном банке Российской Федерации (Банке России): Фед. закон Рос. Федерации от 10.07.2002 № 86-ФЗ: принят Гос. Думой Фед. Собр. Рос. Федерации 27.06.2002 (с учетом изменений и дополнений) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Ковалев, П.П. Банковский риск-менеджмент: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2013. – 319 с.
3. Обзор банковского сектора Российской Федерации № 136, [Электронный ресурс] / [Дата посещения: 17.02.2014г.] / URL: http://www.cbr.ru/analytics/bank_system/obs_1402.pdf.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики России. [Электронный ресурс] / [Дата посещения: 13.03.2014 г.]. – URL: <http://www.gks.ru>
5. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. [Электронный ресурс] / [Дата посещения: 14.04.2015 г.] URL: <http://www.cbr.ru>

References

1. O Centralnom banke Rossijskoj Federacii (Banke Rossii): Fed. zakon Ros. Federacii ot 10.07.2002 no. 86-FZ: prinjat Gos. Dumoj Fed. Sobra. Ros. Federacii 27.06.2002 (s uchedom izmenenij i dopolnenij) [Jelektronnyj resurs] // Spravochno-pravovaja sistema «Konsultant Pljus».
2. Kovalev, P.P. Bankovskij risk-menedzhment: uchebnoe posobie / P.P. Kovalev. Izd. 2-e, pererab. i dop. Moskva: KURS: INFRA-M, 2013. 319 p.
3. Obzor bankovskogo sektora Rossijskoj Federacii no. 136, fevral 2014 g. URL: http://www.cbr.ru/analytics/bank_system/obs_1402.pdf.
4. Oficialnyj sajт Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki Rossii. [Jelektronnyj resurs] / [Data poseshhenija: 13.03.2014 g.] URL: <http://www.gks.ru>.
5. Oficialnyj sajт Centralnogo banka Rossijskoj Federacii. [Jelektronnyj resurs] / [Data poseshhenija: 14.04.2015 g.] URL: <http://www.cbr.ru>.

Рецензенты:

Титов В.А., д.э.н., профессор кафедры «Информационные технологии» РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва;

Тихомирова Е.И., д.э.н., зав. кафедрой «Математические методы в экономике», РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва.

УДК 338.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ МЕХАНИЗМА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ СТАНКОСТРОЕНИЯ

Горбунова В.С.*ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самара, e-mail: wella.rabota@gmail.com*

Актуальность статьи определяется необходимостью повышения конкурентного статуса российских предприятий станкостроения. В статье предлагается авторский подход к разработке технологии внедрения механизма повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения, включающий три этапа: разработку алгоритма внедрения механизма повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения; адаптацию алгоритма внедрения применительно к конкурентному статусу данного станкостроительного предприятия; внедрение и мониторинг механизма повышения конкурентоспособности в реальных условиях деятельности данного предприятия станкостроения. В тексте статьи определены инструменты, влияющие на уровень конкурентоспособности российских предприятий станкостроения, сгруппированные автором по следующим классификационным признакам: управленческие, маркетинговые, экономические, финансовые технологические; приведены показатели оценки их совокупного влияния. Результаты исследования могут быть применены в деятельности российских предприятий станкостроения, российско-зарубежных станкостроительных предприятий, организаций и союзов предпринимателей, заинтересованных в развитии российского станкостроения.

Ключевые слова: конкурентоспособность, механизм повышения конкурентоспособности, внедрение, предприятия станкостроения, факторы повышения конкурентоспособности, инструменты повышения конкурентоспособности, технология внедрения механизма конкурентоспособности

DEVELOPMENT TECHNOLOGY IMPLEMENTATION MECHANISM OF INCREASING COMPETITIVENESS OF RUSSIAN ENTERPRISES MACHINE TOOLS

Gorbunova V.S.*FGBOU VO «Samara State Economic University», Samara, e-mail: wella.rabota@gmail.com*

Relevance of the article is determined the need to improve the competitive status of Russian machine-tool enterprises. In the article the author's approach to the development of technology implementation mechanism to increase the competitiveness of the machine tool, comprising three stages: the development of the algorithm implementation of a mechanism to increase the competitiveness of the machine tool; adaptation algorithm implementation in relation to the competitive status of the machine-tool company; implementation and monitoring mechanism to improve competitiveness in the real activity of the machine-tool enterprises. The text of the article identified tools affecting the level of competitiveness of the Russian machine-tool companies, grouped by the author in the following classification criteria: management, marketing, economic, financial, technological. The indexes assess their combined effects. Results of the study can be applied in the activities of Russian machine-tool companies, Russian-foreign machine tool enterprises, organizations and unions of entrepreneurs interested in the development of the Russian machine-tool industry.

Keywords: competitiveness, improve the competitiveness of the mechanism, implementation, machine tool companies, the factors increasing competitiveness, improving the competitiveness of the tools, technology implementation mechanism competitiveness

В программных документах Правительства РФ, определяющих дальнейшее инновационное развитие экономики [3 с. 4, с. 48–53.], [4 с. 10–20], [5 с. 15–17], делается акцент на развитие материально-технической базы и повышение конкурентоспособности машиностроения, в том числе – станкостроения. Российские предприятия станкостроения, успешно функционирующие в сегментах геоэкономического пространства, в 90-х годах прошлого столетия утратили свою конкурентоспособность не только на внешних, но и на внутреннем рын-

ке. Это объясняется сложившимися на сегодня экономическими и политическими условиями, обусловившими неопределенность экономической среды, в которых работают многие станкостроительные предприятия.

Поэтому процесс внедрения механизма повышения конкурентоспособности на российских предприятиях станкостроения автор относит к одной из актуальных и сложных задач.

Целью исследования данной статьи являлась разработка технологии внедрения механизма повышения конкурентоспособности российских предприятий станкостроения.

Основная задача при разработке данной технологии – возможность ее применения в современных условиях хозяйствования станкостроительных предприятий любой формы собственности и любого размера. Универсальность данной технологии определяется возможностью ее адаптации в соответствии с конкурентным статусом конкретного станкостроительного предприятия.

Материалы и методы исследования

Результаты исследования факторов конкурентоспособности предприятий отечественного станкостроения, приведенные в [1 с. 661–664; 2 с. 703–706], позволяют автору сделать вывод, что несмотря на то, что инструменты и методы повышения конкурентоспособности одинаковы практически для всех предприятий, алгоритмы их внедрения связаны с учетом особенностей рынков функционирования, материально-технической базы, уровня внедрения инновационных технологий, квалификации персонала каждого из них и т.д.

В качестве методов исследования при формировании технологии внедрения механизма повышения конкурентоспособности на российских предприяти-

ях станкостроения автор применил: диалектический метод, методы анализа и синтеза, в качестве методов обработки данных: экспертные и математико-статистические методы обработки данных, сравнения, динамический и аналитическо-расчетный методы.

К инструментам механизма повышения конкурентоспособности российских станкостроительных предприятий автор относит: маркетинговые, экономические, финансовые, технологические.

В таблице представлены выявленные в процессе исследования на предприятиях Самарской области инструменты повышения конкурентоспособности и показатели, их характеризующие.

Инструменты, представленные в таблице, являются на сегодня основными при повышении конкурентоспособности российских станкостроительных предприятий. Они составляют основу механизма повышения конкурентоспособности, разработанного автором в ходе выполнения научных исследований на предприятиях Самарской области. Считаем деление инструментов повышения конкурентоспособности станкостроительного предприятия на группы – управленческие, маркетинговые, экономические, финансовые, технологические условными, т.к. их влияние взаимосвязано и взаимозависимо.

Инструменты повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения Самарской области

Инструменты повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения	Показатели, влияющие на повышение конкурентоспособности предприятий станкостроения
Общий менеджмент: ● бизнес-процессы; ● регламенты; ● автоматизация внутреннего документооборота; ● снижение зависимости бизнеса от текучести кадров и отдельных сотрудников	1. Экономическая эффективность управления 2. Социальная эффективность управления 3. Коэффициент управляемости 4. Коэффициент текучести кадров
Маркетинговые: ● товарная политика; ● ценовая политика; ● сбытовая политика; ● коммуникативная политика	1. Конкурентоспособность продукции 2. Стоимость бренда 3. Доля предприятия на внешнем рынке 4. Доля предприятия на внутреннем рынке
Экономические: ● планирование; ● снижение издержек; ● импортозамещение; ● диверсификация; ● организация производства	1. Объем производства станочной продукции 2. Объем реализации 3. Доля импортных комплектующих в себестоимости продукции; 4. Рентабельность производства 5. Рентабельность реализации продукции (услуг) 6. Объем прибыли 7. Объем экспорта в структуре выпуска 8. Производительность труда
Финансовые: ● увеличение стоимости предприятия; ● мобилизация финансовых ресурсов для устойчивого развития предприятия; ● бюджетирование; ● контроль финансовых ресурсов; ● ускорение оборачиваемости оборотных средств	1. Стоимость предприятия 2. Коэффициенты рыночной устойчивости 3. Коэффициенты ликвидности 4. Коэффициенты платежеспособности
Технологические: ● внедрение инновационных технологий станкостроения ● повышение уровня автоматизации и механизации производства	1. Объем затрат на НИОКР 2. Уровень автоматизации 3. Уровень инновационных технологий

Результаты исследования и их обсуждение

Внедрение механизма повышения конкурентоспособности в рамках отдельно взятого станкостроительного предприятия осуществляется на базе разработанной авторской технологии, определяющей основные этапы и учет особенностей ее реализации для данного предприятия.

Разработка технологии внедрения механизма повышения конкурентоспособности российских предприятий станкостроения включает:

- разработку алгоритма внедрения механизма повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения;
- адаптацию алгоритма внедрения применительно к конкурентному статусу данного станкостроительного предприятия;
- внедрение и мониторинг механизма повышения конкурентоспособности в реальных условиях деятельности данного предприятия станкостроения.

Авторский алгоритм внедрения механизма повышения конкурентоспособности российских предприятий станкостроения, представленный на рисунке, включает следующие элементы, реализацию которых необходимо выполнять в последовательности, заданной алгоритмом:

1) оценка конкурентного статуса предприятия в каждом сегменте занимаемого рынка (среди предприятий, среди продуктов и услуг). Данная оценка проводится по общепринятой методике, заключающейся

в выборе базового объекта и сравнения показателей данного предприятия (продукции / услуги) с предприятием, принятым за базу сравнения. Считаем, что в качестве базовых, при оценке конкурентоспособности, необходимо учитывать два конкурентных контура – российский и зарубежный. Они должны включать среднетраслевые показатели, определяющие конкурентоспособность российских и зарубежных станкостроительных предприятий;

2) выявление и оценка параметра (показателя) конкурентоспособности, нуждающегося в улучшении;

3) анализ инструментов механизма повышения конкурентоспособности, выбор инструмента повышения конкурентоспособности применительно к каждому параметру, требующему улучшения;

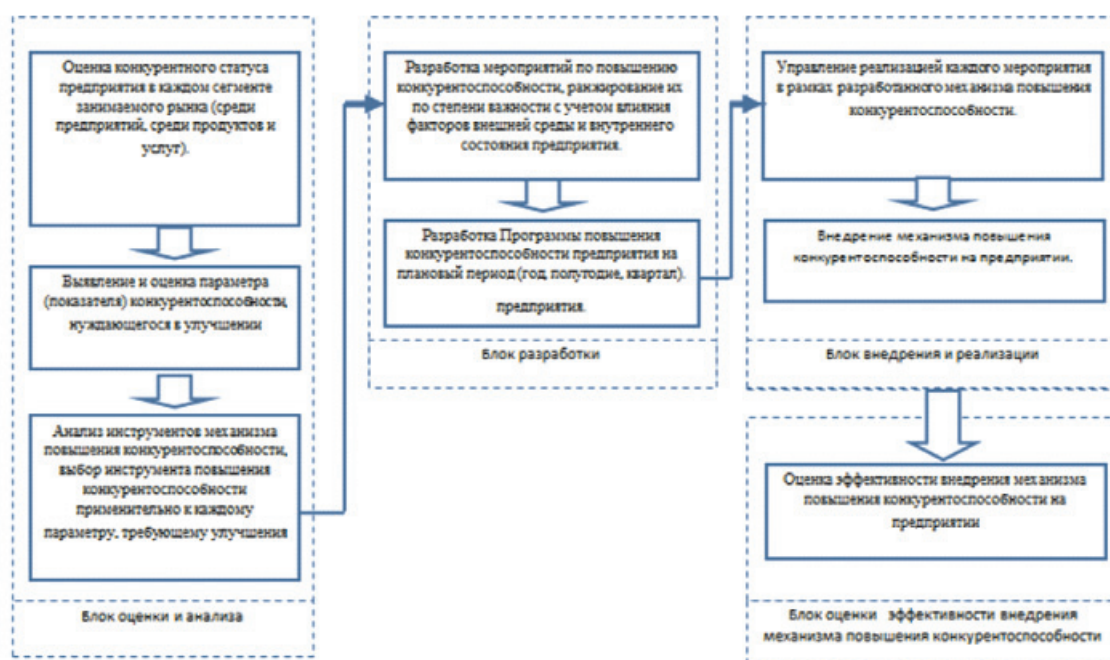
4) разработка мероприятий по повышению конкурентоспособности, ранжирование их по степени важности с учетом влияния факторов внешней среды и внутреннего состояния предприятия;

5) разработка Программы повышения конкурентоспособности предприятия на плановый период (год, полугодие, квартал);

6) управление реализацией каждого мероприятия в рамках разработанного механизма повышения конкурентоспособности;

7) внедрение механизма повышения конкурентоспособности на предприятии;

8) оценка эффективности внедрения механизма повышения конкурентоспособности на предприятии.



Блок-схема алгоритма внедрения механизма
повышения конкурентоспособности предприятия станкостроения

Адаптация алгоритма внедрения применительно к конкурентному статусу данного станкостроительного предприятия обеспечит успешное внедрение и в последующем успешное функционирование механизма повышения конкурентоспособности на предприятиях станкостроения.

Мониторинг механизма повышения конкурентоспособности в реальных условиях деятельности данного предприятия станкостроения должен обеспечиваться аналитической и информационной поддержкой соответствующих служб и отделов станкостроительного предприятия, выполняться с определенной менеджментом предприятия периодичностью, с целью снижения рисков конкурентоустойчивости и эффективности хозяйственной деятельности.

Список литературы

1. Горбунова В.С. Оценка факторов конкурентоспособности предприятий российского станкостроения в условиях усиления влияния международных интеграционных процессов // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11–4. – С. 661–664.
2. Горбунова В.С., Волкова Е.В. Инструменты механизма повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения РФ в современных условиях хозяйствования // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11–4. – С. 703–706.
3. Постановление Правительства РФ от 1.07.2011 № 531 «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 годы федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» на 2007–2011 годы. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116628/ (дата обращения: 19.07.2015).
4. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 328 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162176/ (дата обращения: 18.07.2015).
5. Программа «Привлечение инвестиций путем взаимодействия с федеральными органами власти по вопросу

реализации Государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» на период до 2020 года. Министерство промышленности и торговли. URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Vizualizatsiya_GP-16_polnaya.pdf/ (дата обращения: 18.07.2015).

References

1. Gorbunova V.S. Otsenka faktorov konkurentosposobnosti predpriyatii rossiiskogo stankostroeniya v usloviyakh usileniya vliyaniya mezhdunarodnykh integratsionnykh protsessov // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 11–4, pp. 661–664.
2. Gorbunova V.S., Volkodavova E.V. Instrumenty mekhanizma povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatii stankostroeniya RF v sovremennykh usloviyakh khozyaistvovaniya // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 11–4. pp. 703–706.
3. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 1.07.2011 no. 531 «Razvitie otechestvennogo stankostroeniya i instrumentalnoi promyshlennosti» na 2011–2016 gody federalnoi tselevoi programmy «Natsionalnaya tekhnologicheskaya baza» na 2007–2011 gody. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116628/ (data obrashcheniya: 19.07.2015).
4. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 15.04.2014 no. 328 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie promyshlennosti i povyshenie ee konkurentosposobnosti». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162176/ (data obrashcheniya: 18.07.2015).
5. Programma «Privlechenie investitsii putem vzaimodeistviya s federalnymi organami vlasti po voprosu realizatsii Gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie promyshlennosti i povyshenie ee konkurentosposobnosti» na period do 2020 goda. Ministerstvo promyshlennosti i trgovli. URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Vizualizatsiya_GP-16_polnaya.pdf/ (data obrashcheniya: 18.07.2015).

Рецензенты:

Волкова Е.В., д.э.н., профессор кафедры менеджмента, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара;

Погорелова Е.В., д.э.н., доцент, начальник отдела по научным исследованиям и инновациям, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара.

УДК 332

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНОВ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ СКФО

Дзобелова В.Б., Олисаева А.В.*ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: dzobelova@mail.ru*

В рыночной экономике имидж региона выступает основным фактором привлечения инвестиций в экономику и социальную сферу региона. Формированию инвестиционно привлекательного имиджа препятствуют проблемы развития региональных потенциалов, отсутствие общесистемных мер и финансовых стимулов для потенциальных инвесторов, а также негативное присутствие региона в национальном и международном информационном пространстве. В условиях проявления негативных последствий мирового финансово-экономического кризиса, усиления конкурентной борьбы, необходимости повышения эффективности деятельности хозяйствующих субъектов особую значимость приобретает современный инструментальный менеджмент, позволяющий обеспечивать устойчивое развитие экономики региональных хозяйственных систем. Одним из таких инструментов управления выступает исследование, диагностика и оценка развития экономического потенциала регионов, применение которого способствует повышению эффективности и конкурентоспособности региональных хозяйствующих субъектов. Разработка проблемы анализа, диагностики и оценки экономического потенциала региональных хозяйственных систем является важной научной и практической задачей, решение которой обеспечит существенный вклад в методологию управления и практику повышения эффективности и конкурентоспособности регионов России.

Ключевые слова: потенциал, региональная экономика, производственный процесс, СКФО, хозяйственная система

ECONOMIC POTENTIAL OF REGIONS OF RUSSIA ON THE EXAMPLE OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

Dzobelova V.B., Olisaeva A.V.*North-Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov,
Vladikavkaz, e-mail: dzobelova@mail.ru*

Under the conditions of market economy the image of the region is the main factor of investment attraction into the economy and social sphere of the region. The formation of an investment-attractive image is hindered by problems of development of regional capacities, lack of system-wide measures and financial incentives to potential investors, as well as the negative presentation of the region in national and international information space. In terms of the existence of negative consequences of world financial and economic crisis, increasing competition, the need of increase of efficiency of activity of economic entities, acquires special importance of modern management tools, to ensure the sustainable development of regional economy household systems. One of these management tools supports the study, diagnosis and assessment of the development of economic potential of regions, the use of which enhances the effectiveness and the competitiveness of regional businesses. Development problems of analysis, diagnosis and evaluation of the economic potential of regional economic systems is an important scientific and practical task, which will provide a significant contribution to the management methodology and practice of improving the efficiency and competitiveness of regions of Russia.

Keywords: potential, regional economy, production process, North Caucasian Federal district, economic system

Экономический потенциал региональных хозяйственных систем является материальной основой их функционирования и развития, в значительной степени определяя состояние социальной сферы и качество жизни населения.

В экономической теории потенциал рассматривается в качестве одного из базовых понятий, позволяющих провести анализ состояния, определить возможности, направления и приоритеты социально-экономического развития региона. Поэтому потенциал стал объектом исследования современной теории и практики управления региональными хозяйственными системами [1].

Проблемы состава и структуры потенциала регионов представлены в работах Ю.Н. Юдинцева (научно-технический потенциал), О.Г. Дмитриевой (региональная экономическая диагностика), С.Ю. Глазьева, С.Д. Львова, Ю.В. Яковца (технологический уклад), А.В. Евсеенко, В.С. Зверева, Г.А. Унтуры (типология регионов), В. Лексина, А. Швецова (развитие регионов) и других ученых. На проблематику научно-технического развития ориентировано методическое пособие ЮНЕСКО «Руководство по инвентаризации научно-технического потенциала», включающее людские и финансовые ресурсы, разработки и программы, средства научного производства.

За последнее время активно разрабатываются методы оценки потенциала конкурентоспособности стран, отраслей, хозяйствующих субъектов [например, 2].

Как правило, экономический потенциал региона представляют как совокупность его основных составляющих: природно-ресурсного, геополитического, производственного, инвестиционного, инновационного, трудового (кадрового) потенциалов, а также различных характеристик социального развития [3].

Следует, однако, признать, что состав и структура потенциала регионов, его роль в социально-экономическом развитии, а также методы оценки эффективности требуют дальнейшего исследования, что актуально для современной России. Например, до настоящего времени категория потенциала нередко отражается через косвенные исследования других отдельных элементов – ресурсов и факторов, что не позволяет получить его совокупную оценку. Потенциал зачастую связывают с производством материальных благ, которые, в определенной мере характеризуют уровень развития производительных сил. При этом в механизме функционирования региональных хозяйственных систем второстепенная роль отводится уровню организации, управления, кадров, предпринимательским возможностям.

При таком подходе в потенциале нужно различать наиболее важную и объективную составляющую (наличие ресурсов и производство материальных благ) и второстепенную, субъективную составляющую (уровень организации, управления, кадры, предпринимательские возможности и т.п.). С таким подходом сложно согласиться. Конечно, наличие ресурсов во многом определяет экономическую самостоятельность региона, а производство материальных благ отражает эффективность использования ресурсов. Однако во многих странах мира отсутствие или недостаток ресурсов не приводят к потере экономической самостоятельности или низкому потенциалу. Такие страны, как Япония, Сингапур и ряд других, демонстрируют высокий потенциал развития при низкой обеспеченности ресурсами. По нашему мнению, важнейшим признаком потенциала успешного развития региона является управляемость (координация) всех элементов регионального хозяйства: ресурсных потенциалов, материального производства, трудовых ресурсов, инфраструктуры, а также многообразных возможностей (производственных, торговых, финансовых, социальных и т.д.). Поэтому потенциал неразрывно связан с высокоорганизованным

способом соединения ресурсов и эффективным ведением процессов воспроизводства. Нарушение такого взаимодействия неизбежно приводит к снижению потенциала региональных хозяйственных систем, что можно проследить на примере Юга России.

Как известно, за последние годы территория России оказалась сегментированной на контрастирующие по социально-экономическому положению территории. В этой связи в стране выделяют три группы регионов с качественно различными характеристиками состояния экономики и социальной сферы: развитые регионы с достаточно высоким уровнем производства и жизни людей; регионы со средним экономическим потенциалом; проблемные регионы с низким уровнем социально-экономического развития. В группе последних выделяются депрессивные и отсталые регионы.

Неоднозначное положение складывается в 13 регионах Юга России, входящих в Южный и Северо-Кавказский федеральные округа (ЮФО и СКФО). Социально-экономическое состояние этих регионов во многом не соответствует имеющемуся у них потенциалу [4]. Обладая значительными запасами природных ресурсов, инновационными и интеллектуальными возможностями, регионы Юга России занимают весьма скромное место по уровню экономического развития, существенно отстают в конкурентоспособности своей экономики.

ЮФО и СКФО имеют территорию площадью более 591 тыс. км² (3,5% от территории РФ), численность населения около 23 миллионов человек (16% населения страны), а также диверсифицированную экономику, специализирующуюся в производстве продовольствия и энергоресурсов, добыче минерального и углеводородного сырья, использовании биоресурсов и туристско-рекреационных возможностей. Здесь находятся минерально-сырьевые ресурсы, составляющие 73% объема термальных и 30% минеральных вод страны, 41% вольфрама, имеются запасы золота, серебра, свинца, меди, цинка, газа, нефти, угля, серы, строительных материалов и цементного сырья, и т.д.

Геополитический потенциал регионов Юга России обусловлен широкими торгово-экономическими отношениями и культурными взаимосвязями со странами Запада и Востока, государствами Каспийского и Азово-Черноморского бассейнов. Имеются условия дальнейшего развития логистики и транспортных коммуникаций, между европейскими государствами со странами Ближнего и Среднего Востока, Индией и Китаем.

Удельный вес грузооборота Юга России составляет 8,5%, в том числе по морскому транспорту – около половины. Мощность портовых комплексов Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов позволяет ежегодно перерабатывать более 30 млн т грузов. Всего южные морские порты осуществляет около 70 процентов внешнеторгового грузооборота страны. Трубопроводный транспорт обеспечивает транзит 40 млн т нефти и нефтепродуктов с потенциалом развития до 100 млн т в год.

Промышленное производство регионов Юга России высоко диверсифицировано и представлено электроэнергетикой, топливной, металлургической, химической, легкой и пищевой видами промышленности. Практически во всех регионах Юга России наблюдается устойчивое снижение доли промышленности в экономике.

Аграрный сектор экономики Юга России располагает благоприятными природно-климатическими возможностями. В расчете на душу населения здесь производится сельскохозяйственной продукции на 40% больше, чем в среднем по России. В южных регионах расположено практически все виноградарство и около 30% всех плодовых насаждений страны. Юг России – крупнейший поставщик зерна, кукурузы, риса, подсолнечника, сахарной свеклы.

Создавая более 22% всего сельскохозяйственного производства страны, вместе с тем Юг России занимает всего третье место по удельному весу производства продукции сельского хозяйства, уступая Приволжскому и Центральному федеральным округам. Неудовлетворяемые из года в год потребности сельского хозяйства в комбайнах, тракторах, минеральных удобрениях, горюче-смазочных материалах ограничивают возможности производства сельхозпродукции. Кроме того, производство и переработка продукции аграрного сектора экономики во многом не сбалансированы. Так, перерабатывающие мощности технически устарели и уступают возможностям сырьевой базы, что особенно заметно в маслосебном и крахмалопаточном производствах, мясной и плодоовощеконсервной отраслях, потребностях в хранилищах и холодильниках.

Туристско-рекреационные возможности южных районов страны практически не влияют на создание валового регионального продукта. При общей емкости курортно-туристского комплекса в год около 25 млн человек его реальная заполняемость составляет всего 6,5 млн человек.

Экономический кризис 2014 г. негативно повлиял на показатели финансовой де-

ятельности большинства хозяйствующих субъектов. На юге страны из 13 регионов в 6 получен убыток в сумме 5809 млн руб. Наибольший удельный вес убыточных организаций на Юге России сложился в Республике Калмыкия (54%), Республике Северная Осетия – Алания (47%), Республике Адыгея (40,3%). Только в одном регионе – Краснодарском крае в 2014 г. был обеспечен рост прибыли к прошлому году.

Инвестиционный потенциал большинства регионов Юга России крайне неудовлетворительный и во многом обусловлен низкой инвестиционной привлекательностью, что не позволяет привлечь внешние ресурсы в модернизацию объектов экономики. Доля Юга России в основном капитале РФ за последнее десятилетие находится на предпоследнем месте среди округов и имеет общую тенденцию снижения.

Если по РФ на душу населения приходится в среднем 62 тыс. руб. инвестиций, то по Югу России всего – 39 тыс. руб., или в 1,6 раза меньше. Эффективность инвестиций (как отношение ВРП и инвестиций) по РФ составляет 4,2 руб. а на Юге России всего – 3,1 руб.

Инновационный потенциал регионов Юга России весьма неустойчив. Если в целом по России число организаций, выполняющих исследования и разработки, снизилось за последнее десятилетие на 11%, то в регионах Юга России спад составил всего 6%. Однако, доля регионов во внутренних затратах РФ на исследования и разработки не превышает 3–4%. Объем инновационных товаров (работ, услуг) в общем объеме отгруженных товаров (выполненных работ, услуг) по Югу России не превышает 5%, а в ряде регионов составляет менее 1%.

Трудовой потенциал регионов Юга России весьма велик – на площади, составляющей 3,5% от территории страны, проживает около 16% населения. Если в целом по России плотность населения составляет 8,3 человека на 1 кв. км, то на юге страны она выше почти в 5 раз и составляет около 39 (второе место после Центрального федерального округа). Большая часть южных регионов Юга (8 из 13), имеет положительный прирост населения.

Численность экономически активного населения на Юге России за последнее десятилетие также неуклонно возрастает (в 1,2 раза). Наибольший рост был обеспечен в Республике Ингушетия (1,8), Республике Дагестан (1,4). В некоторых регионах (например, Волгоградская область) наблюдалось снижение численности. Доля регионов Юга в численности экономически активного населения РФ постепенно возрастает.

В то же время в южных регионах сложилось устойчивое несоответствие между ростом населения и числом рабочих мест. Поэтому по совокупной численности безработных (около 1,3 млн человек) регионы Юга России занимают первые места с уровнем безработицы около 12 %, что на 3–4 % выше, чем в целом по стране. Наиболее высокие уровни безработицы в Республике Ингушетии (56 %), Чеченской Республике (32 %), Кабардино-Балкарской Республике (18 %).

Показатели социального развития населения регионов Юга РФ имеют неоднозначную оценку. Так, с одной стороны, например, за последнее десятилетие рост среднемесячной номинальной начисленной заработной платы составил (к прошлому периоду) 112–114 %, что на 3–4 % выше, чем в целом по России. Однако, с другой стороны, величина средней заработной платы одна из самых низких в стране.

Многие характеристики социального развития населения Юга России заметно уступают другим округам и относят его на последние места в РФ. Здесь самая высокая дотационность бюджетов в стране, ведь собственные доходы к общим расходам у ряда регионов составляют всего 15–45 %. При этом доходы населения не превышают 44–45 % от среднероссийского уровня. Несмотря на общий рост показателя потребительских расходов на душу населения, регионы Юга России остаются на последнем месте в стране.

Таким образом, анализ показывает, что при наличии достаточных природных, демографических и других ресурсов, разнообразных возможностей (географических, геополитических и других) социально-экономическое положение регионов Юга России оказывается неудовлетворительным. Одной из причин такого положения является несоответствие системы управления экономическому потенциалу регионов. Выступая в роли результирующей характеристики региона, экономический потенциал интегрирует в себе не только его природные ресурсы, уровень и возможности развития производительных сил, но и эффективность систем управления, что обеспечивает высокую конкурентоспособность экономики региона. В этой связи возникает необходимость перехода от традиционного рассмотрения экономического потенциала региона, как совокупности имеющихся ресурсов, к подходу на основе системности и синергии, который требует эффективного управленческого воздействия.

Такой подход вызван рядом следующих обстоятельств.

1. Современные тенденции развития регионов характеризуются не только превращением ресурсов и научно-технических достижений в фактор экономического и социального прогресса, но и постоянным усложнением структуры и моделей поведения, как отдельных хозяйствующих субъектов, так и всей хозяйственной системы. Это ведет к мультипликативному росту разнообразия элементов экономики региона и их характеру взаимодействий. Практическая реализация потенциала развития каждого региона требует объединенных усилий и эффективного взаимодействия специалистов, хозяйственных единиц, применения самых современных методов и технологий обеспечения высоких и устойчивых темпов развития. В этой связи проблемы координации экономической деятельности, сопряжения возможностей и мотивации функционирования хозяйствующих субъектов выдвигаются на одно из ведущих мест в управленческой практике развития региональных хозяйственных систем.

2. Интегративная и комплексная природа экономического потенциала региональных хозяйственных систем требует, в свою очередь, адекватного инструментария управления и координации всеми процессами регионального воспроизводства, который приобретает особое значение в ракурсе растущих и усложняющихся взаимодействий хозяйствующих субъектов. Разнообразие экономических, социальных и прочих интересов усиливает дифференциацию регионального пространства, накладывает свой отпечаток на направления, механизмы и темпы развития предприятий и организаций. Чем в большей степени дифференциация экономических интересов охватывает существенные аспекты функционирования предприятий, тем острее становятся вопросы соотношения позитивных и негативных сторон применяемых методов управления. Предпринимаемые в настоящее время попытки создания соответствующих регулятивных механизмов развития на основе разнонаправленных и разобщенных между собой методов еще более усугубляют проблему взаимосвязей элементов управления.

3. Глобальная конкуренция преодолевает национальные границы и заставляет предприятия региона конкурировать с различного рода межнациональными и наднациональными корпорациями, имеющими мощные финансовые ресурсы и научно-технологические преимущества. Экономический потенциал региональных хозяйственных систем оказывается вовлеченными в состязание за ресурсы и результаты на мировом уровне, что резко повышает

требования к его конкурентоспособности и эффективности.

В экономическом потенциале должно обеспечиваться необходимое сочетание рыночных механизмов с государственным и региональным координационным воздействием в форме механизма, при котором множество разнородных отраслей, государственных и частных хозяйствующих субъектов и организаций, их функций и интересов, выгодно соединяются в интегрированной системе, осуществляющей весь цикл «идея – конкурентоспособная продукция». В этой системе вузы, научно-исследовательские организации, производство, предпринимательский сектор должны получить внешний импульс к кооперации и интеграции на взаимовыгодной основе, единых правилах и четко проработанной схеме взаимодействия по активизации развития хозяйствующих субъектов.

Список литературы

1. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Современные механизмы регулирования региональной демографической политики в условиях экономической нестабильности // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.
2. Государственно-территориальное устройство России (экономические и правовые аспекты) / под ред. А.Г. Гранберга, В.В. Кистанова. – М., 2003. – 198 с.
3. Дзобелова В.Б. Развитие финансово-кредитных отношений в малом бизнесе: дис. ... канд. эконом. наук. – Владикавказ, 2006.
4. Дзобелова В.Б., Олисаева А.В. Развитие инновационной системы региона и пути ее совершенствования на примере СКФО // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–13. – С. 2885–2890.
5. Дзобелова В.Б., Олисаева А.В. Социально-экономическая стратегия развития регионов Юга Российской Федерации // Актуальные вопросы современной науки: Материалы XXI Международной научно-практической конференции. Сб. научных трудов / научн. ред. д.п.н., проф. И.А. Рудакова. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 169–173.

6. Лексин, В. Феномен конкурентоспособности регионов в условиях глобальной экономики // Российский экономический журнал. – 2005. – № 4. – С. 86–91.

7. Региональная экономика: учебник для вузов / Т.Г. Морозова, М.П. Победина, Г.Б. Поляк и др.; под ред. проф. Т.Г. Морозовой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 412 с.

References

1. Gacalova L.B., Parsieva L.K. Sovremennye mehanizmy regulirovaniya regionalnoj demograficheskoy politiki v uslovijah jekonomicheskoy nestabilnosti // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 5.
2. Gosudarstvenno-territorialnoe ustrojstvo Rossii (jekonomicheskie i pravovye as-pekty) / pod red. A.G. Granberga, V.V. Kistanova. M., 2003. 198 p.
3. Dzobelova V.B. Razvitie finansovo-kreditnyh ot-noshenij v malom biznese: dis. ... kand. jekonom. nauk. Vladikavkaz, 2006.
4. Dzobelova V.B., Olisaeva A.V. Razvitie innovacionnoj sistemy regiona i puti ee sover-shenstvovanija na primere SKFO // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 2–13. pp. 2885–2890.
5. Dzobelova V.B., Olisaeva A.V. Socialno-jekonomicheskaja strategija razvitija regionov Juga Rossijskoj Federacii // Aktualnye voprosy sovremennoj nauki: Materialy NHI Mezhduna-rodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Sb. nauchnyh trudov / nauchn. red. d.p.n., prof. I.A. Rudakova. M.: Izd-vo «Pero», 2013. pp. 169–173.
6. Leksin, V. Fenomen konkurentosposobnosti regionov v uslovijah globalnoj jekonomiki // Rossijskij jekonomicheskij zhurnal. 2005. no. 4. pp. 86–91.
7. Regionalnaja jekonomika: uchebnik dlja vuzov / T.G. Morozova, M.P. Pobedina, G.B. Poljak i dr.; pod red. prof. T.G. Morozovoj. 2-e izd., pererab. i dop. M.: JuNITI, 2000. 412 p.

Рецензенты:

Тиникашвили Т.Ш., д.э.н., профессор кафедры «Финансы и кредит», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ;

Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор кафедры «Налоги и налогообложение», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ.

УДК 351.712.2(470+575)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ГЧП В УПРАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Коваленко Е.Г., Кочеткова С.А.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва»,
Саранск, e-mail: kovelena13@mail.ru, kochetkovaca@mail.ru

В статье авторами определена необходимость использования механизма ГЧП в регионах ПФО. Выделены проблемы и перспективы использования механизма государственно-частного партнерства в управлении государственной собственностью субъекта РФ. Проанализированы нормативно-правовые акты, регулирующие процесс ГЧП в регионах, выделены недостатки. Определена необходимость использования органами государственного и местного управления механизмов ГЧП в качестве одного из инновационных подходов управления государственной собственностью региона. Основными формами участия Республики Мордовия в ГЧП согласно законопроекту должны стать: предоставление частному партнеру в аренду земельных участков, находящихся в собственности Республики Мордовия; предоставление льгот по арендной плате за пользование имуществом региона; заключение сторонами концессионного соглашения в соответствии с законодательством РФ; выкуп результатов деятельности частного партнера из средств республиканского бюджета и др. Для повышения эффективного управления государственной собственностью субъекта РФ в статье даны предложения по разработке и обоснованию модели ГЧП, созданию Регионального инвестиционного фонда, коммерциализации интеллектуальной собственности.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, государственная собственность субъекта РФ, проблемы, механизм, нормативно-правовой акт, формы участия в ГЧП, перспективы развития, Региональный инвестиционный фонд, эффективное управление государственной собственностью региона

THE USE OF PPPS IN THE MANAGEMENT OF STATE PROPERTY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Kovalenko E.G., Kochetkova S.A.

Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk,
e-mail: kovelena13@mail.ru, kochetkovaca@mail.ru

The authors determined the need for the use of PPPs in the regions of the Volga Federal District. Highlighted the problems and prospects of use of public-private partnership in the management of state-owned entities of the Russian Federation. Analyzed the regulations governing the process of PPP in the regions highlighted shortcomings. The necessity of using the bodies of state and local government PPPs as one of the innovative approaches of state property management in the region. The main forms of participation of the Republic of Mordovia in the PPP under the bill should be: provision of the private partner in the lease of land owned by the Republic of Mordovia; providing benefits of rent for use of the region; Finally, parties to the concession agreement, in accordance with the legislation of the Russian Federation; repayment performance of the private partner of the national budget, and others. To improve the effective management of state-owned entities of the Russian Federation in the article present a proposal for the development and justification of the PPP model, the creation of regional investment fund, the commercialization of intellectual property.

Keywords: public-private partnership, public ownership entity of the Russian Federation, the problems, the mechanism of the regulatory legal act of fate in the form of PPP, development prospects, Regional investment Fund, the effective management of state property in the region

В современных условиях преимущества использования ГЧП и опыт его внедрения в регионах ПФО подчеркивают необходимость его применения в качестве одного из инновационных подходов управления государственной собственностью Республики Мордовия, тем более что на сегодняшний день это обуславливает и существующее благоприятное правовое поле для осуществления инвестиционной деятельности.

Целью исследования является выделение проблем и перспектив использования механизма государственно-частного партнерства в управлении государственной собственностью субъекта РФ.

Основу для проведения исследования составили аналитические публикации, статистические данные.

Материалы и методы исследования

При исследовании использовались различные методологические подходы, включая системный подход; методы и приемы научного исследования, в том числе метод восхождения от абстрактного к конкретному. Информационно-эмпирическая база исследования формировалась на основе данных федеральных и региональных программ социально-экономического развития, Концепций и стратегий субъектов РФ, нормативных правовых актов федерального и регионального уровня, а также собственных исследований авторов.

Результаты исследования и их обсуждение

В связи с усиленным развитием инвестиционной деятельности регионы ПФО активно принимают на своем уровне нормативно-правовые акты, регулирующие данную сферу, что позволяет создавать максимально комфортные условия для инвесторов и обеспечивать оперативное принятие решений по инвестиционным проектам, а также реализовывать конкурентные преимущества региона. Так, практически во всех регионах ПФО разработаны инвестиционные программы, в большинстве регионов округа действует региональное законодательство о государственно-частном партнерстве (кроме Пермского края, Ульяновской и Оренбургской областей, в Республике Мордовия проект

закона о ГЧП находится на согласовании); в некоторых субъектах действуют специализированные нормы по регулированию деятельности технопарков (Республика Мордовия, Пермский край, Ульяновская и Оренбургская области). Большинство регионов ПФО стремится оказывать максимальную поддержку инвестиционным проектам в виде финансовых и нефинансовых мер, которые максимально учитывают интересы инвестора и минимизируют его риски.

Исходя из изученного теоретического и аналитического материала по государственно-частному партнерству, можно выделить как проблемы, так и перспективы использования данного механизма в управлении государственной собственностью субъекта РФ (рис. 1).

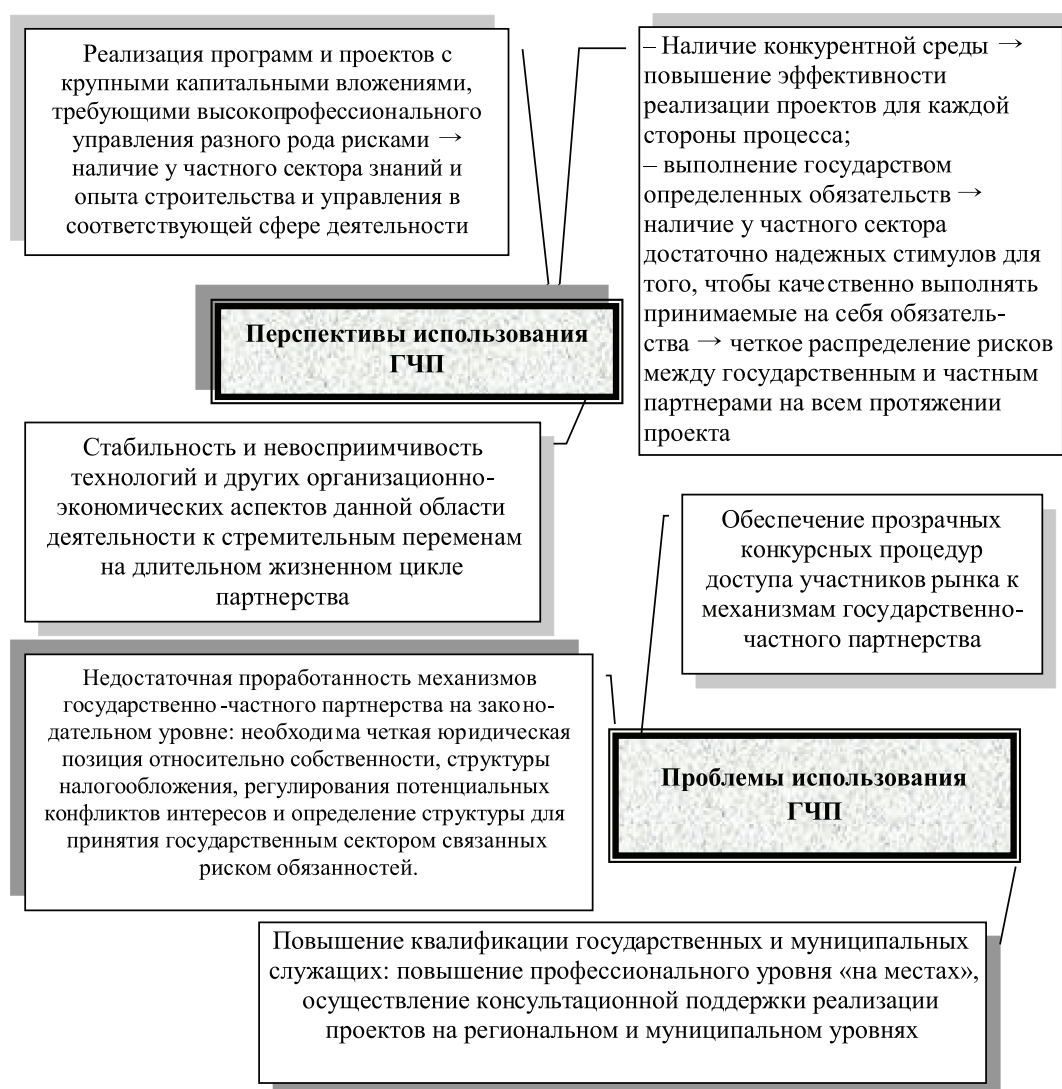


Рис. 1. Проблемы и перспективы использования механизмов государственно-частного партнерства в управлении государственной собственностью субъекта

Существующие проблемы использования механизмов ГЧП обусловлены также тем, что на сегодняшний день отсутствует единое понимание и трактовка понятия «государственно-частное партнерство». В большинстве регионов ПФО государственно-частное партнерство рассматривается в самом широком понимании – как любое взаимодействие бизнеса и власти, которое может положительно сказаться на социально-экономическом развитии региона. Причем отсутствие единого видения или идеологии приводит к тому, что каждый регион трактует по-своему механизмы ГЧП, а значит, и развивает данное направление в соответствии со своим субъективным пониманием. Такая ситуация не способствует эффективной реализации Концепции долго-

срочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года, в которой особое внимание уделяется использованию механизмов ГЧП, а также препятствует тому, чтобы все регионы развивались одинаковыми темпами, повышая свою инвестиционную привлекательность [2].

Так, в республике действуют Программа повышения инвестиционной привлекательности Республики Мордовия на 2011–2015 годы, Стратегия развития Республики Мордовия до 2025 года, разработан проект закона «О государственно-частном партнерстве в Республике Мордовия». В данном законопроекте определяются формы участия Республики Мордовия в государственно-частном партнерстве (рис. 2) [5].

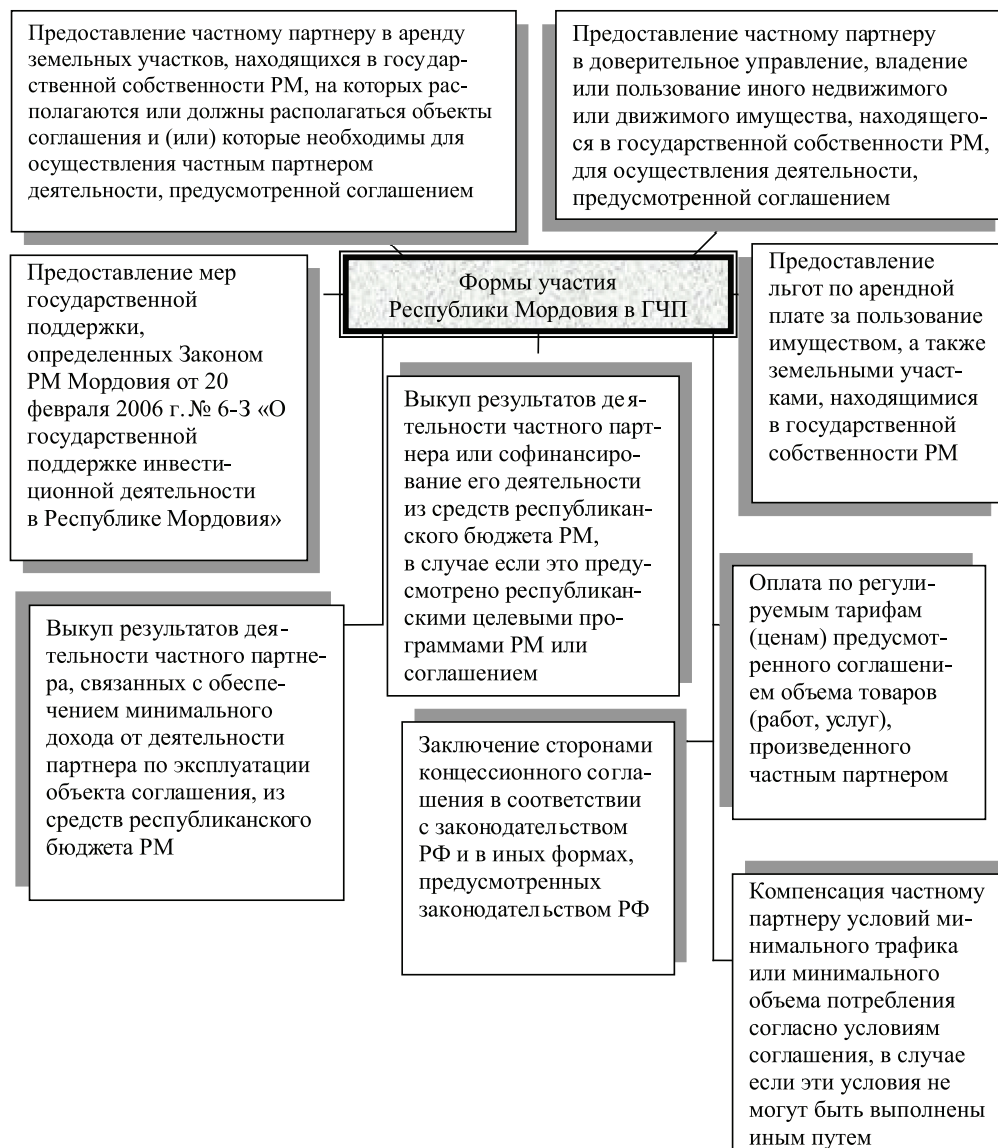


Рис. 2. Формы участия Республики Мордовия в государственно-частном партнерстве (согласно законопроекту «О государственно-частном партнерстве в Республике Мордовия»)

В регионе, как отмечалось, действует также Комплексная программа развития и государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в Республике Мордовия на 2011–2015 годы, согласно которой субъектам малого и среднего предпринимательства предоставляются субсидии на оплату кредитов на часть процентов за пользование кредитами российских кредитных организаций; в аренду на льготных условиях объекты недвижимого имущества, находящиеся в государственной собственности.

Реализация представленных форм ГЧП может иметь естественные ограничения – относительный дефицит финансовых ресурсов; ведомственный подход органов государственной власти при реализации своей компетенции в сфере управления государственной собственностью субъекта. Для устранения указанных ограничений в некоторых субъектах РФ используются различные подходы по совершенствованию эффективности управления государственной собственностью. Чаще всего они связаны с коммерческим использованием государственного имущества субъекта.

Наиболее наглядно данный подход можно рассмотреть на примере *коммерциализации интеллектуальной собственности*. Передача и приобретение объектов интеллектуальной собственности на коммерческой основе может осуществляться в основном тремя способами.

Первый способ реализуется путем продажи владельцем всех исключительных прав (на основе письменного договора), предоставляемых патентом (патентами), другому лицу. *Второй способ* представляет собой выдачу владельцем запатентованного изобретения (лицензиаром) другому лицу (лицензиату) разрешения на совершение на территории страны, где действует патент, на определенный период времени конкретных действий, на которые имеет исключительные права владелец изобретения.

Третий способ передачи и приобретения объектов интеллектуальной собственности относится к конфиденциальной информации, в частности включающей в себя ноу-хау [3].

Можно заметить, что все способы коммерциализации интеллектуальной собственности основаны на принципах и законах государственно-частного партнерства. Анализ региональной практики эффективного управления государственной собственностью (в особенности интеллектуальной собственностью) позволяет сделать вывод о том, что накопленный в Москве опыт яв-

ляется в данный момент наиболее весомым среди других регионов РФ [1].

Также в Республике Мордовия предусматривается *создание Регионального инвестиционного фонда* в целях реализации проектов, осуществляемых на принципах государственно-частного партнерства: осуществление бюджетных инвестиций в объекты капитального строительства, предоставление субсидий местным бюджетам на софинансирование строительства объектов муниципальной собственности (в том числе в рамках концессионных соглашений), а также финансирование разработок проектной документации (в том числе в рамках концессионных соглашений).

Обобщая все вышеизложенное, можно отметить, что для Республики Мордовия для повышения эффективности управления государственной собственностью субъекта было бы целесообразным применение следующих подходов:

во-первых, создание единой модели Концепции управления собственностью на уровне региона (должна быть ориентирована на реализацию действующих и включение новых механизмов эффективного использования государственного имущества и повышения деловой активности коммерческих и некоммерческих организаций, успешной реализации институциональных преобразований на территории субъекта Федерации), в которой будут учитываться особенности имущественных объектов региональной собственности и на основании которой будет разработана модель государственно-частного партнерства как эффективного механизма управления государственной собственностью республики [4].

Для этого необходимо:

- использовать международный и российский опыт и трудности, с которыми сталкиваются государственный и частный сектора при реализации проектов ГЧП;

- определить координирующий орган – организацию, которая будет информировать потенциальных участников проекта об особенностях их реализации, международном и российском опыте реализации ГЧП, предоставлять информацию о потенциальных проектах ГЧП, участвовать в конкурсах по отбору участников;

- республике проявить готовность финансово участвовать в проектах ГЧП, предусмотреть деление долей участия в проекте между несколькими участниками из частного сектора;

- предусмотреть механизмы предоставления государственных гарантий по привлекаемому финансированию, предоставление льгот частным инвесторам и т.д.

во-вторых, создание Регионального инвестиционного фонда – как эффективного инструмента управления государственной собственностью региона с использованием модели ГЧП. Реализация инвестиционных проектов через данный фонд позволит Республике Мордовия:

- создать комфортные условия для инвестирования в долгосрочные проекты;
- снизить нагрузку на республиканский бюджет (увеличение доходов от использования государственной и муниципальной собственности).

в-третьих, коммерциализация интеллектуальной собственности [6].

Выводы

Предложенные направления эффективного управления государственной собственностью Республики Мордовия, на наш взгляд, являются действительно инновационными, поскольку ранее данные подходы не были распространены в процессе управления. На сегодняшний день их актуальность и необходимость применения обусловлена еще и тем, что переход к новой, качественно иной модели управления государственной собственностью обеспечивается посредством согласования интересов государства, регионов, частного капитала и основной массы населения, способствующей формированию среднего класса собственников и повышению качества жизни населения региона. Между тем описанные инновационные подходы управления государственной собственностью должны быть составной частью предлагаемой концептуальной модели управления государственной собственностью Республики Мордовия.

Статья публикуется при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект №14-12-13029).

Список литературы

1. Авеков В.В. Актуальные вопросы управления собственностью субъекта Федерации: монография / под научн. ред. д.э.н., д.т.н., профессора Б.А. Райзберга. – М.: Маросейка, 2010. – 283 с.

2. Аналитический отчет по результатам исследования «развитие государственно-частного партнерства в регионах ЦФО: инвестиции и инфраструктура» / Институт современного развития. – М., 2010. – 127 с.

3. Желтов В.А. Инновационный бизнес и коммерческое использование интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.subcontract.ru>.

4. Кочеткова С.А. Концептуальная модель управления региональной собственностью [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2; URL: www.science-education.ru/102-5747.

5. Проект закона «О государственно-частном партнерстве в Республике Мордовия». – [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

6. Управление государственной собственностью субъекта Российской Федерации: концептуальная модель: монография / С.А. Кочеткова, И.В. Моисеева, Ю.А. Акимова, Т.М. Тишкина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – 184 с.

References

1. Avekov V.V. Aktualnye voprosy upravleniya sobstvennostyu subekta Federatsii: monografiya / Pod nauchnoj redakciej d.e.n., d.t.n. professora B.A. Rajzberga. M.: Marosejka, 2010. 283 p.

2. Analiticheskij otchet po rezultatam issledovaniya «razvitiye gosudarstvenno chastnogo partnerstva v regionah CFO: investicii i infrastruktura» / Institut sovremennogo razvitiya. Moskva, 2010. 127 p.

3. Zheltov V.A. Innovacionnyj biznes i kommercheskoe ispolzovanie intellektualnoj sobstvennosti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa <http://www.subcontract.ru>

4. Kochetkova S.A. Konceptualnaya model upravleniya regionalnoj sobstvennostyu [Elektronnyj resurs] // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. 2. Rezhim dostupa URL www.science-education.ru/102-5747.

5. Proekt zakona «O gosudarstvenno chastnom partnerstve v Respublike Mordoviya» [Elektronnyj resurs]. Dostup iz sprav pravovoj sistemy Konsultant Plyus.

6. Upravlenie gosudarstvennoy sobstvennostyu subekta Rossiyskoy Federatsii: kontseptualnaya model: monografiya / S.A. Kochetkova, I.V. Moiseeva, Yu.A. Akimova, T.M. Tishkina. Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2013. 184 p.

Рецензенты:

Якимова О.Ю., д.э.н., профессор кафедры государственного и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва», г. Саранск;

Полушкина Т.М., д.э.н., профессор кафедры государственного и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва», г. Саранск.

УДК 332.834.1

РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ЭКОЖИЛИЩНОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Крыгина А.М.*ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: kriginaam@mail.ru*

Современные сложные социально-экономические условия обуславливают сингулярную возможность решения государственной задачи обеспечения граждан Российской Федерации доступным и комфортным жильем на основе реализации инновационных энерго-, ресурсоэффективных и экологически безопасных подходов. В статье рассмотрен опыт реализации проектов «зеленого» строительства объектов жилищной недвижимости на примере строительства жилого комплекса «Светлый» в Республике Татарстан. Показаны особенности применяемых в экожилищном строительстве концептуальных архитектурно-конструктивных, технологических решений, принципиальных подходов по повышению энергоэффективности жилых зданий, применение инновационных технологических решений и материалов и др. Определены основные инструменты организационного механизма системы экологической оценки экопроекта. Предложены методологические подходы к разработке технологий решения задач организационного управления жилой эконедвижимостью на территориальном уровне. Выполнено структурное моделирование организационно-технологических решений для основных форм территориального воспроизводства экожилой недвижимости в регионе.

Ключевые слова: экожилье, эконедвижимость, «зеленое» строительство, инновации

IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE PROJECTS OF ECO-REAL HOUSING

Krygina A.M.*South-West State University, Kursk, e-mail: kriginaam@mail.ru*

Complex socio-economic conditions determine the singular ability to solve the challenge of providing citizens of the Russian Federation with affordable and comfortable housing through the implementation of innovative energy-, resource-efficient and environmentally friendly approaches. The article describes the experience of implementation of «green» building housing real estate on the example of construction of the residential complex «Svetlyi» in the Republic of Tatarstan. The features used in eco-real estate the construction of conceptual architectural design, technological solutions, principled approaches to improve energy efficiency of residential buildings, the use of innovative technological solutions and materials, etc. Identifies the main tools of the institutional mechanism of the system of environmental assessment of the ecological project. Methodological approaches to the development of technologies for solving problems of organizational management residential eco-real estate at the territorial level. Performed structural modeling of organizational and technological solutions for the main forms of territorial reproduction of eco-housing real estate in the region.

Keywords: eco housing, eco-real estate, «green» building, innovation

Проблема высокой энерго- и ресурсоемкости отечественной экономики в целом и отдельных ее отраслей, включая инвестиционно-строительный комплекс и систему ЖКХ, по-прежнему актуальна. Россия лидирует в мире по сетевым потерям тепловой энергии. По сравнению со странами с развитой экономикой показатели энергоэффективности и производительности в РФ в 10–20 раз ниже [3, 6, 7, 12].

Поэтому проблема повышения эффективного использования энергии и совокупных природных ресурсов на всех этапах технологического цикла – добычи, транспортировки, генерации и потребления энергоресурсов – становится одной из приоритетных задач как для всей экономики в целом, так и для строительной отрасли, как одного из основных потребителей топливно-энергетических ресурсов [1, 4, 9].

Эффективное функционирование российской экономики возможно только за

счет развития инновационного потенциала в строительной сфере в условиях энерго-, ресурсосбережения и экологичности [7, 8, 14, 16]. Важность данных исследований предопределяет создание в России нового сегмента рынка эконедвижимости и формирование в нем устойчивого спроса.

Сегодня «зеленые» здания, эконедвижимость, [1, 3, 10, 12] – тренд зарубежного и отечественного рынка жилой недвижимости. Переход на технологии «зеленого» строительства при воспроизводстве жилищной недвижимости позволяет решить глобальную проблему формирования и поддержания безопасной среды жизнедеятельности в интересах будущих поколений с использованием инновационных энерго-, ресурсосберегающих технологий.

Основные задачи, решаемые посредством «зеленого» строительства:

– создание рынка доступного жилья для групп населения с различным уровнем доходов;

– сокращение совокупного (за полный жизненный цикл объекта недвижимости) негативного воздействия строительной деятельности на здоровье населения и окружающую среду [2, 12], достигаемое за счет применения инновационных технологий и организационно-экономических подходов;

– повышение производительности организационно-производственной строительной системы и создание новых рабочих мест в строительной индустрии;

– повышение эффективности капитальных вложений в экоустойчивое строительство, сокращение эксплуатационных затрат для объектов жилищной недвижимости;

– снижение нагрузки на региональные энергетические сети, повышение надежности их работы и др. [11, 12, 15].

В современной России экопроекты уже успешно заявили о себе на рынке жилой недвижимости – жилой комплекс «Экодолье Оренбург», «Жилой квартал Мичуринский», поселок «Новые Вешки» и т.п. [5].

Для таких объектов характерно неравномерное распределение работ в пределах территории строительства, применение разнохарактерных экоматериалов и конструкций, использование сложного оборудования, участие большого числа субподрядных организаций [12]. Кроме того, при реализации крупных проектов (экопарки и т.д.) строительство осуществляется сразу на значительных территориях с длительным периодом времени (10–20 лет), ввод в эксплуатацию их осуществляется поэтапно, по мере их готовности. Масштабность экопроектов, большое число привлекаемых к реализации инвесторов, подрядных, субподрядных, девелоперских и иных организаций требует взаимоувязки интересов всех участников строительства. Наиболее оптимальной формой при этом, как показывает практика [5], выступает консорциальная, на основе механизмов государственно-частного партнерства [13].

Рассмотрим особенности реализации проектов экопоселков на примере застройки экопарка – жилого комплекса «Светлый» – осуществляемой организационно-производственным консорциумом «XXI век» в Пестречинском районе Республики Татарстан (РТ).

Цели данного проекта:

– развитие строительства за счет внедрения инновационно-технологических решений;

– осуществление передислокации земельного-имущественного комплекса за счет создания эффективной инфраструктурной сети;

– поддержание экологических требований окружающей территории;

– удовлетворение потребности в жилье быстро растущего городского населения

г. Казани, обеспечивая привлекательность сферы услуг для экопоселения.

В рамках экопарка – ЖК «Светлый» осуществлялась реализация различных типов проектов, как по цели, так и по объему требуемого финансирования, а именно: инвестиционные проекты; проекты по поддержанию основных производственных фондов (работы, связанные с эксплуатацией объектов социально-бытового и культурного назначения и жилищного фонда); корпоративные проекты (однотипные коттеджные здания и таун-хаузы); проекты, связанные с покупкой активов.

Все запланированные экообъекты инвестиционно-строительного проекта (ИСП) должны быть реализованы в течение 10 лет (срок окончания 30.12.2020 г.). При этом количество проживающих в экопоселке – 30 тыс. чел.; 40% живущего населения экономически активное; приток/отток трудоспособного населения за счет г. Казани; распределение по видам транспорта: автомобили – 30%, общественный транспорт – 50% и другие – 20%; основное движение на центральном транспорте, внутри поездки на электромобилях.

Основные показатели генерального плана застройки:

✓ площадь отведенной территории – 500 га;

✓ площадь участков жилой застройки – 390 га (78%);

✓ земельные участки – 0,08–0,09 га (средняя площадь 0,087 га) (всего 4500 участков);

✓ население – 15750 чел. (гостей – 3150 чел.);

✓ площадь озеленения (ландшафтно-рекреационная зона) – 15 га;

✓ площадь основных дорог и площадок для стоянки автотранспорта – 80 га.

Состав зданий и сооружений строящегося жилого комплекса:

● внешняя автодорога, главная, жилые, второстепенные улицы с проезжей частью и подъезды к жилым домам;

● жилые дома 12 типов;

● центр административного управления;

● детский сад на 142 места;

● средняя школа на 2048 учащихся;

● комбинат бытового обслуживания (КБО);

● поликлиника на 278 посещений в смену;

● универсальные торговые комплексы 2 шт.;

● зоны отдыха с водоемами;

● физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК);

● спортивное ядро: теннисные корты открытые, площадки для настольного тенниса и бадминтона;

• детские игровые площадки – по индивидуальным проектам; гаражно-ремонтный бокс и склад эксплуатационной зоны; гостевые автомобильные парковки; трансформаторные подстанции, газораспределительный пункт

• противопожарные резервуары – по индивидуальному проекту.

Проектирование поселка велось с разбивкой на пусковые комплексы из расчета 20–25 участков.

Важно отметить, что при строительстве экопоселка использована стратегия комплексного развития территории, позволяющая избежать проблем отсутствия социальной и транспортной инфраструктуры в районах новостроек.

Использование в качестве несущих конструктивных элементов деревянного каркаса здания, энергоэффективных стеновых панелей с утеплителем существенно повышают экологические и энергосберегающие характеристики зданий.

Использование деревянно-каркасных технологий позволяет существенно сократить эксплуатационные затраты, в частности расходы на отопление и горячее водоснабжение (ГВС) (таблица).

прекратить реализацию проекта в рамках, предусмотренных ТЭО, и начать продавать участки частным инвесторам, однако будет постоянный недостаток мощностей по электроэнергии, воде, канализации и т.д. Эта ситуация не имеет большой перспективы вовлечения в строительство представителей регионального малого бизнеса из-за неподготовленности территории и может привести к «долгострою». Также неразвитость коммуникаций ведет к «застыванию» стоимости земли на низком уровне и ее непривлекательности к дальнейшей эффективной продаже по участкам. А если такая возможность и будет реализована, то может произойти развитие событий, когда нарушится градостроительная концепция, предусмотренная генпланом. Такой сценарий имеет право на жизнь. Для инициатора проекта он имеет минимальные риски, но возникают проблемы завершения строительства жилого комплекса в рамках, предусмотренных генпланом застройки. Такая концепция реализации проекта может быть отвергнута властями РТ.

Сценарий II

Строительство жилого комплекса осуществляется в течение 10 лет. В первые

Сравнение эксплуатационных затрат по типам зданий (расходы на отопление и ГВС)

Тип жилья	Площадь, кв. м	Стоимость, руб.		Стоимость, руб./кв. м
		норматив	льготная	
Деревянно-каркасный коттедж	144,9	62,72	62,72	0,43
1-комнатная квартира в кирпичном 5-этажном доме	32,8	126,40	18,99	3,85/0,58
2-комнатная квартира в панельном 9-этажном доме	47,7	216,20	25,02	4,53/0,53

Для реализации проекта были разработаны сценарии его осуществления.

Сценарий I

Строительство жилого комплекса осуществляется в течение 10 лет силами и средствами ОАО Девелоперская корпорация «Антей» с привлечением на конкурсной основе организаций по строительству инженерной инфраструктуры. В первые три года строительства использование средств на строительство инженерной инфраструктуры осуществляется пропорционально строительству и вводу в эксплуатацию жилых домов, а также их продажам, при этом качество оставшейся от застройки земли не улучшается, а остается неизменным. В этом случае неразвитость инженерной инфраструктуры на землях, свободных от строительства домов, дает возможность инициатору проекта в любой момент времени

три года реализации проекта привлекаемые средства тратятся не пропорционально построенным и проданным жилым домам. В течение трех лет строятся 650 жилых домов, а коммуникациями пронизывается вся территория жилого комплекса. При этом стоимость земли с выполненными коммуникациями будет достаточно высокой, но и затраченные на инженерную инфраструктуру средства будут очень значительными. Возникнет ситуация, когда обслуживание кредита за счет проданных домов будет невозможным, тогда реальным сценарием развития событий становится ситуация, когда обслуживание и возврат долга можно будет осуществить от продажи не жилых домов, а участков по цене значительно ниже, если бы на них стояли жилые дома. Такой сценарий также ведет к разрушению градостроительной концепции, когда собственники

земли сами решают, какие дома строить (по энергоемкости). Из-за частного подхода к строительству жилого дома архитектурная привлекательность жилого комплекса упадет, не будет хватать энергетики, так как дома будут строиться не в соответствии с генеральным планом, а с учетом предпочтений частного инвестора. Такая концепция строительства еще более уязвима, т.к., скорее всего, она не будет поддерживаться не только властями Республики Татарстан, но и инвесторами.

Сценарий III

Строительство жилого комплекса осуществляется в течение 10 лет. В первые три года средства на его строительство направляются следующим образом:

✓ 100% финансирования направляется на строительство 650 жилых домов, обеспеченных полностью всеми инженерными инфраструктурными сооружениями;

✓ около 65% финансирования от стоимости всех инженерных инфраструктурных сооружений направляется в развитие перспективных территорий жилого комплекса, что дает заметный рост стоимости земли на неосвоенных территориях, а также ослабляет бремя финансовой нагрузки по обслуживанию долга перед банком. Начиная с четвертого года реализации проекта, часть средств, полученных от его реализации, идет на погашение долга и процентов на его обслуживание. К концу пятого года реализации проекта наступает полный возврат задолженности банку, а в седьмом году реализации проекта, за счет средств, полученных от продаж жилых домов, финансируется оставшаяся часть коммуникаций, а именно 35% от их стоимости. Таким образом, к концу седьмого года можно продолжить строительство жилого комплекса, получая максимальную выгоду от реализации проекта, а можно продавать бизнес по частям представителям бизнеса региона, но в рамках утвержденного генерального плана и предусмотренной градостроительной концепции, получая меньшую выгоду. Можно продать оставшуюся часть бизнеса крупному корпоративному покупателю, получая еще меньшую выгоду, но получая быстрые средства для вложений в более выгодные проекты, если такие к тому времени будут.

Третий сценарий самый предпочтительный, т.к. развивается в строгом соответствии с целями и задачами бизнес-плана и технико-экономическим обоснованием проекта и должен устраивать представителей банков, властей региона и иметь минимальные риски и максимальную доходность, как для бизнеса, так и бюджетов различных уровней.

Основными инструментами организационного механизма системы экологической оценки данного проекта являются: экологическое нормирование, экологическая стандартизация и техническое регулирование, оценка воздействия на окружающую природную среду; экологическая экспертиза; экологическое лицензирование и сертификация; экологический аудит; экологический мониторинг; экологический контроль.

Экономический эффект разработки и реализации мероприятий по технологическому совершенствованию, улучшению организации строительных работ автором предлагается определять по следующей формуле:

$$B_T = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (C_{it} - K_{it} - H_{it}) N_{it} - \sum_{t=1}^{T_{\text{вн}}} Z'_{\text{пр}},$$

где B_T – планируемый экономический эффект разработки и реализации мероприятий по повышению качества технологических процессов за срок T ; i – число видов товаров, работ, услуг, на которые распространяется данное мероприятие; C_{it} – прогноз цены i -го товара, работы, услуги в период t ; K_{it} – прогноз себестоимости единицы i -го товара, работы, услуги в период t ; H_{it} – прогноз лицензионных выплат, пошлин и др. по единице i -го товара, работы, услуги за период t ; N_{it} – прогноз объема выпуска i -го товара, работы, услуги в период t ; t – период осуществления инвестиций в мероприятия по повышению качества процесса строительства объекта; $T_{\text{вн}}$ – последний период вложений, период внедрения мероприятий; $Z'_{\text{пр}}$ – единовременные капвложения на повышение качества технологических процессов в период $t_{\text{ра}}$.

Основные плановые и фактические показатели реализации 1-й очереди экомарка следующие: $\mathcal{E}_k = 24,5$ млн руб.; $U_{\text{результ}}^{\text{факт}}(t) = 92\%$; $R_z = 18,7\%$, $P_j = 76\%$ (при норме 75%); $Z_k = 28\%$ (при норме 25%).

Список литературы

1. Баронин С.А., Грабовый П.Г. Главные тенденции и современные особенности развития малоэтажного жилищного строительства в России // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 5–2 (38). – С. 48а–58.
2. Бенуж А.А., Подшиваленко Д.В. Оценка совокупной стоимости жизненного цикла здания с учетом энергоэффективности и экологической безопасности // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 10. – С. 43–46.
3. Грабовый П.Г. Основные направления развития жилищного строительства в России // Недвижимость: экономика, управление. – 2011. – № 1. – С. 4–9.
4. Грабовый П.Г. Управление недвижимостью в России на современном этапе: теория, практика, перспективы развития // Недвижимость: экономика, управление. – 2007. – № 1–2. – С. 9–10.

5. Грабовый П.Г., Беляков С.И. Об итогах ежегодного градостроительного конкурса Минстроя РФ 2015 года в номинации «Лучший реализованный проект застройки территории объектами малоэтажного строительства» // Недвижимость: экономика, управление. – 2015. – № 1. – С. 70–77.
6. Грабовый П.Г., Манухина Л.А. Национальная стратегия внедрения энергоресурсов и экологически безопасных (зеленых) производств в строительство и ЖКХ // Недвижимость: экономика, управление. – 2014. – № 1–2. – С. 6–8.
7. Грабовый П.Г., Старовойтов А.С. Инновационное строительство: энергоэффективность и экологичность // Недвижимость: экономика, управление. – 2012. – № 2. – С. 68–71.
8. Загускин Н.Н. «Зеленое» строительство – основное направление трансформационных изменений инвестиционно-строительной сферы // Проблемы современной экономики. – 2013. – № 4 (48). – С. 314–319.
9. Кобелев Н.С., Крыгина А.М., Кобелев В.Н., Ершова Е.И. Энергосберегающие конструктивные элементы наружных ограждений // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 5–2 (38). – С. 170а–174.
10. Корчагина О.А., Островская А.А., Юдина О.А., Ильясова О.И. «Зеленое» строительство // Components of Scientific and Technological Progress. – 2013. – № 3 (18). – С. 42–45.
11. Крыгина А.М. Формирование организационно-экономических решений при инновационном жилищном строительстве // Креативная экономика. – 2014. – № 7 (91). – С. 86–99.
12. Крыгина А.М., Грабовый П.Г., Кириллова А.Н. Инновационное развитие малоэтажной жилищной недвижимости. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 232 с.
13. Крыгина А.М., Крыгина Н.М., Самохвалов А.М. Формирование организационно-экономической системы устойчивого развития инновационной эко-недвижимости с использованием инструментов государственно-частного партнерства // Микроэкономика. – 2014. – № 5. – С. 110–115.
14. Пирогов Ю.М., Седых Н.В., Новиков С.В., Алексашина В.В. Энергоэффективное природосберегающее строительство // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2011. – № 2. – С. 7–10.
15. Сергиенко Л.И., Подколзин М.М. Зеленое строительство как элемент устойчивого развития России // Экология урбанизированных территорий. – 2010. – № 1. – С. 18–23.
16. Умнякова Н.П. Возведение энергоэффективных зданий в целях уменьшения негативного воздействия на окружающую среду // Вестник МГСУ. – 2011. – Т.1, № 3. – С. 459–464.
4. Grabovyy P.G. Upravlenie nedvizhimostyu v Rossii na sovremennom etape: teoriya, praktika, perspektivy razvitiya // Nedvizhimost: ekonomika, upravlenie. 2007. no. 1–2, pp. 9–10.
5. Grabovyy P.G., Beljakov S.I. Ob itogah ezhegodnogo gradostroitel'nogo konkursa Ministroja RF 2015 goda v nominacii «Luchshij realizovannyj proekt zastrojki territorii obektami maloletazhnogo stroitelstva» // Nedvizhimost: jekonomika, upravlenie. 2015, no.1, pp. 70–77.
6. Grabovyy P.G., Manukhina L.A. Natsionalnaya strategiya vnedreniya energoresursov i ekologicheski bezopasnykh (zelenykh) proizvodstv v stroitelstvo i ZhKKh // Nedvizhimost: ekonomika, upravlenie. 2014, no. 1–2, pp. 6–8.
7. Grabovyy P.G., Starovoytov A.S. Innovatsionnoe stroitelstvo: energoeffektivnost i ekologichnost // Nedvizhimost: ekonomika, upravlenie. 2012. , no. 2, pp. 68–71.
8. Zaguskin N.N. «Zelenoe» stroitelstvo – osnovnoe napravlenie transformacionnyh izmenenij investicionno-stroitelnoj sfery // Problemy sovremennoj jekonomiki. 2013, no. 4 (48), pp. 314–319.
9. Kobelev N.S., Krygina A.M., Kobelev V.N., Ershova E.I. Energoberegayushchie konstruktivnye elementy naryzhnykh ograzhdeniy // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2011, no. 5–2 (38), pp. 170a–174.
10. Korchagina O.A., Ostrovskaya A.A., Yudina O.A., Ilyasova O.I. «Zelenoe» stroitelstvo // Components of Scientific and Technological Progress. 2013, no.3(18), pp. 42–45.
11. Krygina A.M. Formirovanie organizatsionno-ekonomicheskikh resheniy pri innovatsionnom zhilishchnom stroitelstve // Kreativnaya ekonomika. 2014, no. 7 (91), pp. 86–99.
12. Krygina A.M., Grabovyy P.G., Kirillova A.N. Innovatsionnoe razvitie maloetazhnoy zhilishchnoy nedvizhimosti. M.: Izd-vo ASV, 2014, 232 p.
13. Krygina A.M., Krygina N.M., Samohvalov A.M. Formation of organizational and economic system of a sustainable development of innovative ecoreal estate with use of instruments of public-private partnership // Mikroekonomika. 2014, no. 5, pp. 110–115.
14. Pirogov Ju.M., Sedyh N.V., Novikov S.V., Aleksashina V.V. Jenergoeffektivnoe prirodosberegajushhee stroitelstvo // BST: Bjulleten stroitelnoj tehniki. 2011, no. 2, pp. 7–10.
15. Sergienko L.I., Podkolzin M.M. Zelenoe stroitelstvo kak jelement ustojchivogo razvitiya Rossii // Jekologija urbanizirovannyh territorij. 2010, no. 1, pp. 18–23.
16. Umnyakova N.P. Vozvedenie jenergoeffektivnyh zdaniy v celjah umenshenija negativnogo vozdeystviya na okruzhajushhju sredu // Vestnik MGSU. 2011, no. 3, vol.1, pp. 459–464.

Рецензенты:

Грабовый П.Г., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Организация строительства и управление недвижимостью», ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», Национальный исследовательский университет, г. Москва;

Гранкин В.Ф., д.э.н., профессор кафедры «Инновационные методы управления социально-экономическими системами», ФГБОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. И.И. Иванова», г. Курск.

References

1. Baronin S.A., Grabovy P.G. Glavnye tendencii i sovremnyye osobennosti razvitiya maloletazhnogo zhilishhnogo stroitelstva v Rossii // Izvestija Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2011, no. 5–2 (38), pp. 48a–58.
2. Benuzh A.A., Podshivalenko D.V. Otsenka sovokupnoy stoimosti zhiznennogo tsikla zdaniya s uchetom energoeffektivnosti i ekologicheskoy bezopasnosti // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo. 2014, no. 10, pp. 43–46.
3. Grabovyy P.G. Osnovnye napravleniya razvitiya zhilishhnogo stroitelstva v Rossii // Nedvizhimost: jekonomika, upravlenie. 2011, no. 1, pp. 4–9.

УДК 316.334.52. (571.621)

НАВОДНЕНИЕ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ: СОЦИАЛЬНОЕ САМОЧУВСТВИЕ ПОСТРАДАВШИХ

Кутовая С.В.

ФГБУН «Институт комплексного анализа региональных проблем» ДВО РАН,
Биробиджан, e-mail: soclab07@rambler.ru

Определено влияние чрезвычайной ситуации на социальное самочувствие и состояние пострадавшего от наводнения населения на Юге Дальнего Востока России. Для сбора эмпирической информации были проведены анкетирование и личностные интервью. Основная гипотеза исследования заключалась в предположении о том, что природная катастрофа подобного масштаба оказывает влияние на трансформацию стандартного поведения; изменение статусно-ролевых предписаний и восприятие своего социального положения в социальной структуре; возможность воспроизводить комплекс социальных норм, связей и отношений, которые ранее делали жизнь устойчивой и перспективной. Исследование выявило, что у пострадавших наблюдается массовая депрессия, формируются установки иждивенчества, рентоориентированного и асоциального поведения, миграционных настроений, при этом сохраняется чувство безысходности, страх перед будущим. Выявлены три формы поведения у пострадавших от наводнения: пассивное; адаптивное (приспособительное); активное.

Ключевые слова: социально-психологическое состояние, социальная адаптация, стихийное бедствие, социальная напряженность, миграционные настроения, социальное иждивенчество, рентоориентированное поведение

FLOODING IN THE SOUTH OF THE RUSSIAN FAR EAST: SOCIAL WELL-BEING OF VICTIMS

Kutovaya S.V.

*Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS,
Birobidzhan, e-mail: soclab07@rambler.ru*

Identify the impact of emergencies on social well-being of the state flood-stricken population in the South of the Russian Far East. To collect empirical information was a questionnaire survey and personal interviews. The main hypothesis of the study was the assumption that a natural disaster of this scale has an impact on the transformation of the standard of conduct; changes in the status-role prescriptions and the perception of their social status in the social structure; the ability to reproduce the complex social norms, connections and relationships that were previously made life sustainable and promising. The study revealed that the affected has seen a massive depression, formed install free-riding, rent-seeking and antisocial behavior, migration sentiments, while retaining a sense of hopelessness, fear of the future. Identified three behaviours among flood victims: passive adaptive (adaptive); active.

Keywords: socio-psychological status, social adaptation, natural disaster, social unrest, migration attitudes, social dependency and rent-seeking behavior

Еще с древних времен человеческие сообщества в своих мифах и сказаниях, философских и религиозных доктринах говорили о негативном влиянии природных катастроф. Уже первые философские воззрения содержали представление о воздействии природной среды на человеческие судьбы. Многие философы видели определенную взаимосвязь между основными историческими событиями и природными катаклизмами, катастрофами, такими как войны, эпидемии, наводнения, землетрясения и т.д.

Проблема изучения природных и технологических катастроф в социологической науке возникла недавно и постепенно входит в сферу социологического знания. Для формирования теоретико-методологической базы проблемного поля оказались важны концептуальные положения экономической социологии в области рынка труда, особенно в изучении такого явления, как

безработица, так как чрезвычайные ситуации оказывают сильное негативное воздействие на перечисленные выше социальные процессы и явления [2].

Так, Т.Г. Лаврова отмечает, что выбор поселения в течение многих веков оказывал существенное воздействие на характер экономической деятельности людей. Деревни возникали там, где природа благоприятствовала занятием сельскохозяйственными видами производства. Крупные города возникали вблизи естественных транспортных путей, на берегах больших рек, морей [5].

В идеях зарубежных исследователей (Р. Дайнса, Д. Милетти, Т. Драбека, Дж. Хааса, Ф. Бэйтса, В. Бэркана, Оливер-Смитта) рассматриваются проблемы влияния катастроф на устойчивость социальных систем, различные аспекты профилактики в области подготовки населения к возможным катастрофам, формам адаптации индивидов

и социальных групп в природных и техногенных чрезвычайных ситуациях, тенденциям в изменениях социокультурных структур в условиях бедствия.

Экологические, техногенные и прочие риски, включенный во взаимодействие с природой компонент любой человеческой деятельности, как созидательной, так и разрушительной, отражены в подходах О.Н. Яницкого [6].

Проведенный анализ научной литературы позволил сделать вывод о том, что слабая разработанность вопроса социальной адаптации населения, пострадавшего в природных и техногенных катастрофах создает благоприятную почву для исследовательского поиска. В данной ситуации необходим непредвзятый и критический анализ малочисленных научных публикаций по теме исследования.

Между тем в социологической науке слабо изучены проблемы, связанные с закономерностями развития социальных последствий катастроф, вопросы их влияния на социальную структуру общества, на возникновение социальной напряженности, миграционных настроений, напряженности в сфере занятости, в сфере сельского хозяйства и пр.

Практически не исследованными остаются формы и методы основных направлений и организации социально-экономической адаптации пострадавших людей. Только комплексный и всесторонний анализ взаимосвязанных элементов социальной адаптации населения при природных и техногенных катастрофах позволит раскрыть эту еще слабо изученную социологами область взаимодействия человека и природы.

Исследовательский интерес к вопросам изучения стратегий адаптации населения в экстремальных условиях на Дальнем Востоке России обусловлен рядом особенностей указанной территории, детерминирующих процессы социально-пространственной локализации сельского населения, развития экономики, государственного строительства и т.п. Несмотря на изучение влияния окружающей среды, места проживания и других социальных аспектов в жизни дальневосточного жителя, в целом проблема анализа территориальных особенностей социального самочувствия населения в условиях стихийного бедствия пока ещё не получила достаточного освещения в отечественной и зарубежной социологии. При этом особое значение приобретает анализ адаптационных стратегий групп жертв стихийных бедствий (возникновение миграционных настроений, возможности трудоустройства лиц, потерявших работу, определение детей в детские сады и школы, приобретение жи-

лья в той же местности или переезд в город, регион и т.п. факторы) и их влияния на социальную структуру региона.

В 2013 году на Дальнем Востоке России случилось крупномасштабное наводнение. Из опасной зоны было эвакуировано более 20 тысяч человек, пострадало более 180 тысяч жителей, затоплено 14 тыс. жилых домов, тысячи гектаров сельхозугодий, 825 социально-значимых объектов, многие люди потеряли работу (особенно в сельской местности). Население, оказавшееся в районе подтопления, находится в сложных условиях, что привело к возникновению социальной напряженности, неуверенности в завтрашнем дне (возникновение миграционных настроений, осложнение в трудоустройстве лиц, потерявших работу, приобретении жилья в той же местности или переезде в другую, обострение экологической ситуации и др.). При этом особое значение приобретает анализ социально-психологических последствий у жертв природной стихии и их влияния на трансформацию социальной структуры региона.

Основная гипотеза исследования заключалась в предположении о том, что природная катастрофа подобного масштаба оказывает влияние на:

- трансформацию стандартного поведения;
- изменение статусно-ролевых предписаний и восприятие своего социального положения;
- возможность воспроизводить комплекс социальных норм, связей и отношений, которые ранее делали жизнь устойчивой и перспективной.

Материал и методы исследования

В исследовании использованы системный и междисциплинарный подходы, целесообразные для анализа поставленной проблемы. Системный подход способствует выявлению особенностей взаимосвязи объективных и субъективных факторов в изучаемых процессах. Междисциплинарный подход дает возможность использовать социологические, психологические и математические методы для комплексного рассмотрения последствий наводнения.

Участники исследования. Опрос проводился среди населения, эвакуированного с зоны подтопления ($n = 340$), а также с вахтеров и жильцов общежитий ($n = 45$), где временно проживают пострадавшие от наводнения. Сопоставление частотных распределений выборочной совокупности с материалами официальной статистики существенных отклонений не выявило.

Для сбора эмпирической информации были проведены анкетирование и личностные интервью. Тип выборки – квотный. Выборка строилась в два этапа. Для того чтобы соблюсти реально существующие пропорции в структуре населения (соотношение мужчин и женщин, молодых и пожилых) на первом этапе в каждом были выделены квоты по полу и возрасту.

Так как пострадавшие были территориально локализованы, то на втором этапе нами был использован маршрутный метод опроса. Изначально было изучено количество выделенных комнат в месте временного пребывания и их номера, далее подсчитывалось количество комнат на маршруте и делилось их количество на 3. Полученное число являлось шагом, с которым интервьюер должен отбирать респондентов.

Регистрация показателей. Для социологического опроса использовалась анкета, состоящая из 36 вопросов (30 закрытых, 4 полуоткрытых и 2 открытых, 7 с множественными вариантами ответов). Вопросник состоял из 5 блоков, направленных на выявление социально-демографических характеристик, социально-экономического положения, эмоционально-психологического состояния, миграционных настроений, дальнейших перспектив. 17 анкет были отбракованы на этапе обработки данных [4].

Гайды личностного интервью состояли из 2 блоков. Каждый смысловой блок представлен серией вопросов, предполагающих развернутый ответ, которые позволяют максимально полно раскрыть тему и получить обоснованные ответы, основанные на фактах. Интервьюер придерживался заранее разработанного сценария, но мог активно рефлексировать на ответы респондента и задавать уточняющие вопросы.

Результаты исследования и их обсуждение

Из пострадавших в 2013 году от крупномасштабного наводнения в Приамурье в пунктах временного пребывания всего было размещено 2,5 тысячи граждан из 800 домохозяйств, в том числе – 635 детей [1]. Опрашиваемые из них респонденты представлены в следующих возрастных группах: 16–29 лет – 36%, 30–44 лет – 27%, 45–59 лет – 19%, 60 лет и старше – 18%. По уровню образования большинство респондентов относятся к группе со средним профессиональным образованием (57%), 22% – с неполным средним и высшим образованием у 21%. По семейному положению это в основном респонденты, состоящие в браке (51%) и имеющие трех (43%) и более (39%) детей.

Следствием стрессов от наводнения для большинства респондентов стала массовая депрессия. Так, по мнению психологов, работающих с эвакуированными гражданами в течение нескольких недель, население находилось в состоянии глубокого стресса, фрустрации, появилось чувство апатии, безысходности, пассивное отношение ко всему происходящему. Даже самые эмоционально устойчивые жители не выдерживали в данной ситуации и не могли принять реальность происходящего. Наблюдалось снижение интереса к жизни, эмоциональное и физическое истощение. Многие не успели при эвакуации взять с собой документы (21%), необходимые для оформления единовременного пособия, личные вещи (92%) и прочее имущество.

До наводнения у 92% эвакуированных было подсобное хозяйство, состоящее из огорода (89%), крупного рогатого скота (26%), свиней (23%), мелкой живности (17%). Потеря живности воспринималась большинством жителей очень эмоционально и болезненно. Особенно это проявилось у сельских жителей. Во время подтопления 73% пострадавших от стихийного бедствия бросили приусадебное хозяйство во время эвакуации, 16% – успели эвакуировать и 11% продали или «забили на мясо» имевшуюся живность. У более половины респондентов доходы от подсобного хозяйства составляли 55% семейного бюджета.

При анализе материального состояния выявлено, что до наводнения у 70% основным источником дохода была заработная плата. В настоящее время предлагается трудоустройство эвакуированных жителей на низкооплачиваемые рабочие места. Только 7% из них смогли найти работу с адекватной ситуации зарплатой (от 15000 до 25000 руб.), для 39% доход по новому месту работы ниже прожиточного минимума (от 7500 руб. и ниже). Для обеспечения продуктами питания, одеждой, медикаментами, бытовыми приборами, постельными принадлежностями населению выдается гуманитарная помощь.

Еще один аспект, имеющий влияние на психологическое состояние пострадавших – наличие кредитов. У более 30% жителей на данный момент есть невыплаченные потребительские кредиты, которые способны погашать только 24%, остальные пытаются договориться с банком об отсрочке платежей.

Большинство населения до наводнения проживало в частных домах (68%). У 77% из них жилье не件годно для восстановления. Полученная компенсация у большинства пострадавших (86%) не соизмерима с фактическими утратами от наводнения. Это связано не только с материальным ущербом. Многие эмоционально привязаны к месту их проживания, к домам, в которые люди «вложили душу», прожили свои лучшие годы, в которых были надежды и планы на будущее.

Для большинства неясными остаются перспективы на будущее. Так 63% эвакуированных жителей считают, что через год их семья будет жить хуже, чем сейчас. Только 34% оптимистично настроены и 21% собирается вернуться на старое место жительства, отстраивать заново дом. Для 79% вопрос о переезде является решенным, осталось только определиться, куда переезжать. Так, 55% говорят о возможности переезда в другой район области, 23% планируют

остаться в местах временного размещения, 13 % – намерены переехать в другое село того же района, где проживали, 9 % – в другие регионы России [2].

Несмотря на то, что более половины в данной ситуации рассчитывают только на свои силы, более 60 % недовольны государством, органами местной власти в области оказания материальной, гуманитарной, медицинской помощи. У многих проявилось потребительское отношение к государству. Среди пострадавших формируются установки социального иждивенчества и рентоориентированного поведения. Индивиды, зная, что они пострадали от наводнения, считают, что государство, общественные и благотворительные организации обязаны им оказывать помощь, а данная позиция значительно снижает личную социально-экономическую активность человека. Пострадавшие начинают занимать пассивную позицию и перестают предпринимать какие-либо действия для решения трудной жизненной ситуации. В случае если оказываемая помощь кажется им недостаточной, у пострадавших возникает асоциальное поведение, выражающееся в агрессивном поведении, пьянстве, воровстве, хамстве окружающим и т.п. проявлениях.

Участились случаи асоциального поведения. Вахтеры общежитий, в которых размещены эвакуированные жители, говорят о случаях воровства, пьяных «дебошах». Кроме того «выданную гуманитарную помощь в виде картошки, капусты, лука, моркови, круп, одежды многие тут же меняют на выпивку». По результатам обследований жилья выявлено, что среди бытовых вещей, продуктов есть много и пустых бутылок от алкогольной продукции. При проведении исследования обнаружено, что часть респондентов «снимали стресс» традиционным российским способом, что осложняло проведение интервью.

Таким образом, выявлены три формы поведения у пострадавших от наводнения: пассивное – как реакция на внешнее воздействие среды; адаптивное (приспособительное); активное (стремление преодолеть и переломить трудную жизненную ситуацию).

Определено, что среди эвакуированного населения происходит размывание исход-

ных социальных установок, ценностных основ и ролевых стандартов, обеспечивающих целостность общества. В обиход населения вошло новое понятие «подтопленцы».

Печатается в рамках проекта РГНФ № 15-06-18017-е «Наводнение на Дальнем Востоке России: стратегии адаптации населения».

Список литературы

1. Анализ чрезвычайных ситуаций, произошедших в 2013 году. [Электронный ресурс]. URL <http://fareast.mchs.ru/Statistika>. [Дата обращения: 21.05.2014].
2. Дорин А.В. Экономическая социология. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1997. – 254 с.
3. Кутовая С.В. Миграционные настроения населения в Еврейской автономной области // Социс. – 2014. – № 6. – С. 134–136.
4. Кутовая С.В. Социально-структурная характеристика населения Еврейской автономной области // Региональные проблемы. – 2010. – Т. 13. – № 2. – С. 109–112.
5. Лаврова Т.Г. Теории местоположения в контексте развития местного // Человек. Сообщество. Управление. – Краснодар, 2005. – № 1. – С. 87–92.
6. Яницкий О.Н. Экологические катастрофы: структурно-функциональный анализ / Институт социологии РАН // Официальный сайт ИС РАН – 2013. – 258 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.isras.ru/publ.html?id=2794> (дата обращения: 22.12.2013).

References

1. Analiz chrezvychainykh situatsii, proizoshedshich v 2013 godu [The analysis of emergency situations that occurred in 2013.] [Electronic resource]. URL <http://fareast.mchs.ru/Statistika>. [Accessed: 21.05.2014].
2. Dorin F.V. Ekonomicheskaya sotsiologiya. Minsk: IP Ekoperspektiva, 1997. 254 p.
3. Kutovaya S.V. Socis. 2014. no. 6. pp. 134–136.
4. Kutovaya S. V. Regional problems. 2010. T.13 no. 2. pp. 109–112.
5. Lavrova T.G. Chelovek. Soobshchtstvo. Upravlenie. 2005. no. 1. pp. 87–92.
6. Ekologicheskie katastrofy: strukturno-funktsionalnyi analiz [Environmental disaster: structural-functional analysis] / Institute of sociology RAS, Yanitsky O.N. // Official website is RAS – 2013. 258 p. [Electronic resource]. URL: <http://www.isras.ru/publ.html?id=2794>.

Рецензенты:

Никитенко В.Н., д.п.н., профессор, зав. лабораторией региональных социально-гуманитарных исследований, Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан;

Бляхер Л.Е., д.ф.н., профессор, зав. кафедрой философии и культурологии, Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск.

УДК 634.745:831.551.3

ФОРМАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ О БИЗНЕС-СТРАТЕГИИ ГРУППЫ КОМПАНИЙ**Мелихов В.А., Ахманова С.И.***ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, e-mail: Melikhov707@yandex.ru*

В представленной научной статье обоснована необходимость развития методологии формирования интегрированной отчетности группы компаний через представление и раскрытие информации о бизнес-стратегии. Определено значение раскрытия информации о бизнес-стратегии для заинтересованных пользователей (стейкхолдеров). Представлен анализ раскрытия информации о бизнес-стратегии агропромышленными холдингами Волгоградской области. Определены базовые элементы раскрытия отчетной информации о деловой стратегии групп компаний. Рекомендована подготовка стратегического компонента, в фокусе которого находится бизнес-стратегия. Разработаны подходы к формированию стратегического отчета (блока) в рамках единого интегрированного отчета (структура, наименование разделов, краткое содержание). Предложены этапы подготовки стратегического отчета в рамках концепции интегрированной отчетности. Рекомендована к применению «дорожная карта» по реализации процесса формирования отчетной информации. Представлена формализованная система раскрытия информации о бизнес-стратегии компании.

Ключевые слова: бизнес-стратегия, интегрированная отчетность, стратегический отчет, формализованная система подготовки отчетности, развитие методологии интегрированной отчетности, дорожная карта

THE FORMALIZED SYSTEM OF REPORTING ON THE BUSINESS STRATEGY OF THE GROUP OF COMPANIES**Melikhov V.A., Akhmanova S.I.***Volgograd state agrarian university, Volgograd, e-mail: Melikhov707@yandex.ru*

The present scientific article justifies a necessity of development of methodology of formation of the integrated reporting framework of the group of companies through the presentation and disclosure of business strategies. Identified the importance of disclosure of information on business strategies for stakeholders (stakeholders). Presents an analysis of the disclosure of business strategy of agro-industrial enterprises of the Volgograd region. Defined the basic elements of disclosure of accounting information on business strategies of group companies. Recommended preparation of a strategic component, in which focus is business strategy. Developed approaches to the formation of the strategic report (block) under a single integrated report (structure, name the sections, summary). The stages of preparing a strategic report within the concept of integrated reporting. Recommended roadmap for implementation of the process of formation of the accounting information. Presents a formalized system of information disclosure on the business strategy of the company.

Keywords: business strategy, integrated reporting, strategic report, a formalized system of reporting, development of methodology for integrated reporting, roadmap

В современных условиях бухгалтерская отчетность крупных диверсифицированных публичных компаний, как элемент эффективного менеджмента, должна быть принципиально другого (более высокого) уровня и другого качества [2]. В 2013–2015 годах произошли принципиальные изменения норм корпоративной отчетности в мире и в России: публикация версии G4 (GRI) Руководства по отчетности в области устойчивого развития; разработан и вступил в действие Международный стандарт интегрированной отчетности; изменены Международные стандарты финансовой отчетности (International Financial Reporting Standards), а также стандарты управленческого учета (Institute of Management Accountants (IMA)) в части унификации подходов в глобальном масштабе [5].

В актуальных исследованиях в области бухгалтерского учета была разработана и рекомендована к использованию концепция и элементы методологии интегрированной отчетности [2; 3]. Кроме этого, в представленных рядом авторов работах была разработана концепция формирования когерентно-интегрированной отчетности агропромышленными холдингами, выявлены предпосылки разработки авторской концепции, обозначены перспективы применения интегрированных отчетов в учетной практике агропромышленных холдингов [1; 9].

На современном этапе существует задача развития методологии формирования интегрированной отчетности крупных интегрированных структур, а в частности разработка методов и способов получения информации для отчетов, для этого необ-

ходимо решить проблему эффективного раскрытия релевантной информации о бизнес-стратегии компании, как центрального элемента концепции интегрированной отчетности [2; 11; 12].

По нашему мнению, бизнес-стратегия – это как общий вектор движения компании, так и совокупность стратегий по каждому ключевому направлению бизнеса (операционному сегменту). Бизнес-стратегия, как правило, базируется на планах отдела маркетинга, данных стратегического менеджмента (систематизация бизнес-процессов, планирование этапов деятельности), включает концепцию управления человеческими ресурсами и общее видение развития компании.

В Международном стандарте по интегрированной отчетности рекомендовано раскрывать стратегические цели и стратегии их достижения, контроль их выполнения. Это важно, так как на основе интегрированных отчетов принимают решения о дальнейшей стратегии холдинга, способах минимизации рисков, выявляют привлекательные возможности [3; 8].

Цель исследования. В процессе проведения исследования мы ставим перед собой цель разработать и предложить к применению инструменты, которые помогут развивать методологию формирования интегрированной отчетности группы компаний в части представления и раскрытия информации о бизнес-стратегии.

Для реализации цели мы поставили задачи:

1. Проанализировать фактическое состояние и методическую базу для подготовки стратегических отчетов в мировом и региональном масштабе на основе функционирования единых унифицированных учетных систем.

2. Предложить к применению подходы к формированию и структуре стратегического отчета.

3. Разработать и рекомендовать «дорожную карту» по реализации процесса формирования стратегического отчета группы компаний на основе работы формализованной системы раскрытия информации о бизнес-стратегии компании (определить логическую структуру, процедуры, риски, приоритеты, ключевые показатели эффективности).

Материалы и методы исследования

Базовой проблемой для эффективной реализации проекта интегрированной отчетности является качественное обоснование общей методологии формирования единой унифицированной отчетности (принципы, нормы устойчивого функционирования учетной системы агрохолдинга, которые помогают получить требуемый формат данных).

В качестве основных методов исследования мы используем содержательный подход, для реализации которого анализируем явления и процессы, связанные

с процессом подготовки интегрированной отчетности, выявляем комплекс их элементов и взаимосвязь между элементами, определяющими концепцию интегрированной отчетности. При этом важно представить характер и периметр взаимодействия, определить процессы конвергенции данных разных учетных систем. В основу метода положены наблюдения, анализ и синтез теоретических заключений по теме исследования.

Вторым подходом, образующим единый комплекс, является формальный подход, который помогает установить устойчивые связи между элементами когерентно-интегрированного учета через формализованный алгоритм организации системы. Формальная методология подготовки интегрированной отчетности связана с анализом методов исследования с точки зрения логической структуры и формализованных подходов к построению теоретического знания, его истинности и аргументированности

Результаты исследования и их обсуждение

На начальном этапе исследования мы изучили концепцию и методологию интегрированной отчетности [4; 5; 8; 9], а также существенные труды в этой области. Например, профессор Мэрвин Кинг [7], профессор Джордж Серафейм [10], один из разработчиков концепции интегрированной отчетности Пол Дракман [6] в своих исследованиях отмечали значимость отражения информации о бизнес-стратегии компании в годовых, нефинансовых или интегрированных отчетах и формирования обособленного стратегического отчета.

Мы считаем, что цель интегрированного отчета – пертинентно довести до целевых аудиторий информацию о компании, результатах деятельности и планах. При этом важно уделить внимание существенной информации (отчет должен полезным и лаконичным) и вопросам ответственности. В силу специфики агробизнеса экологические и социальные вопросы очень важны для агропромышленных и перерабатывающих холдингов.

Стратегия компаний нацелена на рост акционерной стоимости в долгосрочной перспективе. Стратегия строится на долгосрочных фундаментальных характеристиках отрасли. Ожидается, что спрос на продукты сельского хозяйства и переработки сырья будет устойчиво расти, поскольку сельское хозяйство остается ключевым поставщиком продуктов питания, важным источником материалов и топлива для постоянно увеличивающегося населения Земли.

Для реализации цели агрохолдинг должен поддерживать лидерские позиции на рынке сельскохозяйственной продукции и строить свою стратегию на максимизации прибыли. Ключевая стратегическая цель – обеспечивать постоянные поставки продукции на все ключевые рынки. При этом подцелями являются: оптимальные производственные мощности, развитая логистика и глобальная сеть продаж.

Таблица 1

Анализ раскрытия информации
о бизнес-стратегии агропромышленными холдингами Волгоградской области

Перечень компаний	Положе- ние на рынке	Страте- гические цели в ден. ед.	Описание контекста бизнеса	Ресур- сы	Конку- рентные преиму- щества	Ключе- вые факто- ры
Холдинговая компания «Гелио-Пакс»	+	+	+	+	+	+
ООО «Випойл» (Холдинг «Випойл»)	+	+	+	—	+	+
Агрохолдинг «Новоаннинский»	—	—	+	+	+	+
Агропредприятие «Заря» (холдинг «ПомидорПром»)	+	+	+	+	—	—
ЗАО «Краснодонское» (Агрохолдинг «Копитания»)	+	+	+	+	+	+
ООО «Городищенская птицефабрика»	+	—	—	—	—	—
ООО «Птицефабрика Камышинская»	+	—	—	+	—	—
ЗАО «Агрофирма Восток»	+	—	+	+	+	+
Агрохолдинг «Агро Инвест»	+	+	+	+	+	+
Агрохолдинг «Волгоградский»	—	—	—	—	—	—
Агрохолдинг «Гетэкс»	+	+	—	+	+	+
Агрохолдинг «Терра-Инвест»	—	—	—	—	—	—
Группа компаний «Агрохолдинг»	—	—	—	+	—	—
Агрохолдинг ООО «Нагавское»	—	—	—	—	—	—
ООО «Агрохолдинг Поволжье»	+	+	—	+	—	—
ОАО «НПГ Сады Придонья»	+	+	+	+	+	+

Анализируя табл. 1, можно отметить, что информацию о стратегии в своих отчетах раскрывают 100 % компаний. Количественное выражение стратегических целей представляют 9 компаний (56 %). При описании контекста деятельности, оказывающего влияние на деятельность компании и деловую стратегию – 80 % холдингов описывают свое положение в отрасли или на рынке. Помимо этого, 8 холдингов (50 %) описывают другие контексты деятельности (макроэкономические, социальные, законодательные). Большинство описывают условия реализации стратегии: необходимые для реализации стратегии ресурсы (68 %) и конкурентные преимущества (50 %).

Важно отметить, что практически не уделяется внимание описанию взаимосвязи между стратегическими целями и бизнес-моделью компании, а также описанию влияния внешней среды на бизнес-модель и сопутствующих рисков и возможностей. Кроме этого, практически не раскрывается вклад отчетного года в достижение стратегических целей.

За эффективное раскрытие информации о бизнес-стратегии, по нашему мнению, будет отвечать стратегический отчет группы

компаний. Авторы разработали структуру стратегического отчета в пакете интегрированной отчетности, краткое описание и рекомендуют центры ответственности за сбор и раскрытие информации в разделе (табл. 2).

Далее авторы представляют рекомендации по организации мероприятий процесса подготовки текста стратегического отчета группы компаний.

Во-первых, важно определить объем рекомендуемых процедур:

1. Необходимо провести анализ деятельности компаний-конкурентов и анализ раскрытий ими информации о бизнес-стратегии.

2. Объяснить менеджменту и сотрудникам департамента учета процесс формирования раскрытий и разработать план перехода к стратегическому отчету.

3. Провести семинар для ответственных сотрудников.

Во-вторых, сформировать команду по раскрытию информации:

1. Организация рабочей группы (учет, финансы, технолог, эколог, внутренний аудитор, профильные менеджеры).

2. Руководители основных операционных бизнес-сегментов и координатор – (центр ответственности).

Таблица 2

Рекомендуемые аспекты формирования стратегического отчета

Раздел	Краткое описание	Центр ответственности
Ключевые события	Рыночная стратегия (корректировки, СП), корпоративные события (дивиденды, выкуп акций), структура акционерного капитала, ключевые показатели (объем продаж, производство, средняя цена реализации, себестоимость, чистая прибыль, EBITDA)	Совет директоров, Президент, Заместитель по экономике
Обращение Председателя совета директоров и генерального директора	Характеристика стратегии (ключевые пункты), анализ событий, основные задачи и планы	Совет директоров, Президент, генеральный директор
Характеристики отрасли	Преимущества продукции и услуг, базовые потребители и клиенты, фундаментальные характеристики отрасли (SWOT-анализ)	Управление маркетинга
Наш бизнес	Миссия, ценности, бизнес-модель, бизнес-стратегия	Совет директоров, Президент
Бизнес-модель	Производство, логистика, продажи Вертикальная, горизонтальная интеграция	Заместитель по экономике, главный технолог, ПЭО, управление маркетинга
Регионы присутствия	Существенные географические сегменты Производственные активы	Совет директоров, Президент, заместитель по экономике, главный бухгалтер
Взаимодействие с заинтересованными сторонами	Покупатели и партнеры Акционеры и инвестиционное сообщество, сотрудники, СМИ, государство	Совет директоров, Президент, кадровые службы
Обзор стратегии	Обеспечение долгосрочного роста акционерной стоимости	Совет директоров
Ключевые показатели деятельности	Объем продаж, Себестоимость реализованной продукции, EBITDA, Чистая прибыль, Достижимая мощность, TSR	Планово-экономическое управление, главный бухгалтер
Риск-менеджмент (карта рисков)	Внедрение интегрированной концепции управления рисками COSO ERM, система внутреннего контроля достоверности финансовой отчетности, регулярная переоценка рисков	Финансовый директор, главный бухгалтер
Обзор деятельности	Обзор продаж (раскрытие информации о географических сегментах, основные потребители, события); Обзор операционной деятельности (Существенные факты о производственном процессе, новые технологии, будущие проекты); Анализ и оценка финансового положения и результатов деятельности (повышение эффективности, снижение себестоимости)	Финансовый директор, главный бухгалтер, Планово-экономическое управление
Устойчивое развитие	Безопасность производства, снижение рисков, экология, работа с контрагентами, кадровый резерв, общество, местные сообщества	Отделы и управления (отдел кадров, отдел охраны труда)

В-третьих, определение содержания и структуры отчета:

1. Существенные вопросы деятельности (отраслевой, технический, географический, региональный контекст устойчивого развития).

2. Оценка бизнес-стратегии; ключевые показатели результативности; планы развития компании.

3. Привлечение стейкхолдеров к процессу определения существенных вопросов.

4. Определение ключевых разделов и подразделов на основе этапа «содержание отчета».

5. Распределение зон ответственности и расчет ресурсов для формирования отдельного раздела.

В-четвертых, это механизм процесса сбора информации:

1. Отражение данных, которые могут быть собраны в функциональных подразделениях компании.

2. Разработка формы информационных запросов о бизнес-стратегии.

3. Логистика запросов в подразделениях.

4. Определение лиц, ответственных за верификацию информации.

Формализованная система раскрытия информации о бизнес-стратегии компании						
Лидеры в отрасли		Взаимодействие с потребителями	Минимальная себестоимость	Сбалансированный подход к инвестициям	Экология, местные сообщества	Лучшие практики учета и менеджмента
Ключевые элементы						
ВИДЕНИЕ	Поддержка позиции за счет ресурсной базы и расширения бизнеса, спроса на продукты	Безопасные и нерискованные каналы поставки на рынок аграрных продуктов	Эффективный производитель по уровню затрат	Эффективная структура капитала при высокой доходности бизнеса для акционеров	Статус лучшего работодателя, высокий уровень охраны труда, минимизация воздействия на окружающую среду, развитие инфраструктуры	Открытость, прозрачность, минимизация рисков для акционеров бизнеса, поиск новых методов управления
ПРИОРИТЕТЫ	– Увеличение доли рынка; – Расширение производства; – Выпуск премиальной продукции	– Эффективные каналы дистрибуции, – логистическая база на ключевых рынках	Высокая эффективность производства, инвестиции в технологии и инфраструктуру	– Сохранение эффективной структуры капитала – Низкий уровень чистого долга	– Фокус на охрану труда – Участие в культурных и образовательных программах – Социально ответственное ведение бизнеса	Открытость, прозрачность и минимизация рисков для всех заинтересованных сторон
РИСКИ	– Снижение цены – Снижение спроса на продукт	– Потеря рынка – Дефицит сырья – Снижение объемов производства	– Инфляция и колебания курсов валют – Рост затрат – Неисполнение контрактных обязательств	Невыполнение запланированных показателей инвестиционных проектов	– Дефицит персонала – Несоблюдение требований в области охраны окружающей среды и охраны труда	– Политический, правовой риски – Соответствие законодательству и политикам
КПЭ	Чистая прибыль, Мощность, TSR	Объем продаж	Себестоимость реализованной продукции, EBITDA	Коэффициент выплаты дивидендов, чистый долг	Частота смертельных случаев на производстве, уровень оплаты труда	Сохранение кредитных рейтингов
Ключевая цель – обеспечение долгосрочного роста акционерной стоимости						

«Дорожная карта» по реализации процесса формирования стратегического отчета группы компаний

И, в-пятых, это этап подготовки отчета:

1. Описание бизнес-стратегии компании и влияние, оказываемое на внутреннюю и внешнюю среду на каждом этапе цикла создания стоимости (по возможности в количественном выражении).

Выводы

Подготовка интегрированной отчетности является в настоящий момент одной из наиболее значимых тенденций в сфере раскрытия информации о деятельности агропромышленных холдингов. Ее появление и развитие были обусловлены постепенным изменением подходов к оценке стоимости компаний и определению факторов их долгосрочной устойчивости. Подготовка информации о бизнес-стратегии дает компаниям преимущества, однако ее внедрение сопряжено с рядом сложностей.

Переход к стратегическому отчету потребует от компании значительных преобразований, усилий и затрат в рамках следующих процессов:

- организация внутреннего взаимодействия и повышение мотивации сотрудников в рамках отчетного процесса;
- пересмотр ряда корпоративных документов и бизнес-процессов;
- совершенствование методологии подготовки всего комплекта интегрированной отчетности;

– обеспечение функционирования формализованной системы сбора информации и совершенствование системы управления рисками.

Подготовка информации о бизнес-стратегии дает холдингам ряд преимуществ, включая: формирование более четкого понимания деловой стратегии и обеспечение эффективности бизнес-процессов, а также повышение доверия инвесторов и других заинтересованных сторон, укрепление отношений с ними.

Список литературы

1. Балашова Н.Н. Синхронизация системы финансовой и управленческой отчетности агрохолдинга на основе интеграции оперативных сегментных статей / Н.Н. Балашова, Е.Ф. Перепелкина, В.А. Мелихов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: экономика. – 2015. – № 2. – С. 107–118.
2. Каморджанова Н.А., Пономарева С.В., Конопляник Т.М. Развитие интегрированной системы учета и отчетности. Методология и практика: монография. – М.: Проспект, 2015. – 192 с.
3. Мелихов В.А. Интегрированный отчет как инструмент контроля исполнения концепции развития агропромышленного комплекса // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 441.
4. Мелихов В.А. Система объектов учета и мест возникновения затрат мясоперерабатывающих предприятий АПК Волгоградской области / В.А. Мелихов, А.С. Таможнев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 3 (39). – С. 89.
5. Плотноков В.С. Концепция подготовки финансовой отчетности: концепция консолидированной финансовой отчетности и международная концепция интегрированной

отчетности / В.С. Плотников, О.В. Плотникова // Аудитор. – 2014. – № 10. – С. 42–50.

6. Druckman P. Integrated reporting – Gaining global momentum <https://www.ey.com/ZA/en/Issues/EY-integrated-reporting-hot-topics-paul-druckman>.

7. King M., Roberts L. Integrate: Doing Business in the 21st Century <http://www.mervynking.co.za/pages/publications.htm>.

8. International standard on the integrated reporting. Available at: <http://www.pwc.ru // International Integrated Reporting Framework> (Дата обращения : 08.04.2015).

9. Melikhov V.A. Concept and technology of formation of coherent and integrated reporting of the agro-industrial holdings. – Volgograd, IPK «Niva», 2014. – 132 p.

10. Serafeim G. Integrated Reporting and Investor Clientele // Harvard Business School Working Paper. – 2014. – № 12-072.

11. Tomorrow's Business Success // integratedreporting.org/wp-content/uploads/2014/10/Tomorrows-Business-Success-Integrated-Reporting-L-Oct-2014.pdf [Дата обращения 11.04.2015].

12. Towards Integrated Reporting – Communicating Value in the 21st Century // www.ir.org.ru/attachments/article-IR-Discussion-Paper-2011.pdf. [Дата обращения 01.02.2015].

References

1. Balashova N.N. Synchronizacija sistemy finansovoj i upravlencheskoj otchetnosti agroholdinga na osnove integracii operativnyh segmentnyh statej / N.N. Balashova, E.F. Perepelkina, V.A. Melihov // Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija: jekonomika. 2015. no. 2. pp. 107–118.

2. Kamordzhanova N.A., Ponomareva S.V., Konopljanik T.M. Razvitie integrirovannoj sistemy ucheta i otchetnosti. Metodologija i praktika: monografija. M.: Prospekt, 2015. 192 p.

3. Melihov V.A. Integrirovannyj otčet kak instrument kontrolja ispolnenija koncepcii razvitija agropromyshlennogo kompleksa // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 4. pp. 441.

4. Melihov V.A. Sistema ob#ektov ucheta i mest vozniknovenija zatrat mjasopererabatyvajushhih predpriyatij APK Volgo-

gradskoj oblasti / V.A. Melihov, A.S. Tamozhnev // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. 2012. no. 3 (39). pp. 89.

5. Plotnikov V.S. Koncepcija podgotovki finansovoj otchetnosti: koncepcija konsolidirovannoj finansovoj otchetnosti i mezhdunarodnaja koncepcija integrirovannoj otchetnosti / V.S. Plotnikov, O.V. Plotnikova // Аудитор. 2014. no. 10. pp. 42–50.

6. Druckman P. Integrated reporting Gaining global momentum <https://www.ey.com/ZA/en/Issues/EY-integrated-reporting-hot-topics-paul-druckman>.

7. King M., Roberts L. Integrate: Doing Business in the 21st Century <http://www.mervynking.co.za/pages/publications.htm>.

8. International standard on the integrated reporting. Available at: <http://www.pwc.ru // International Integrated Reporting Framework> (Data obrashhenija : 08.04.2015).

9. Melikhov V.A. Concept and technology of formation of coherent and integrated reporting of the agro-industrial holdings. Volgograd, IPK «Niva», 2014. 132 p.

10. Serafeim G. Integrated Reporting and Investor Clientele // Harvard Business School Working Paper. 2014. no. 12-072.

11. Tomorrow's Business Success // integratedreporting.org/wp-content/uploads/2014/10/Tomorrows-Business-Success-Integrated-Reporting-L-Oct-2014.pdf [Data obrashhenija 11.04.2015].

12. Towards Integrated Reporting Communicating Value in the 21st Century // www.ir.org.ru/attachments/article-IR-Discussion-Paper-2011.pdf. [Data obrashhenija 01.02.2015].

Рецензенты:

Балашова Н.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет и аудит», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград;

Егорова Е.М., д.э.н., доцент кафедры «Бухгалтерский учет и аудит», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград.

УДК 65.012.612

РЕАКТИВНОЕ И ПРОАКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

Нотин Д.Г.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самара, e-mail: dnotin@mail.ru

В статье рассмотрена концептуальная система, связывающая развитие организации по этапам жизненного цикла с различными типами управления знаниями. На каждом этапе жизненного цикла организации рассмотрено использование реактивного и проактивного управления знаниями. Реактивное управление знаниями имеет своей целью обеспечение организации необходимыми знаниями в конкретный момент ее развития. Проактивное управление знаниями предполагает формирование знания-предвидения, раскрывающего стратегию развития, знания когнитивных проблем организации и внешней среды. Механизм реактивного управления предполагает взаимодействие сотрудников по инструкциям. Механизм проактивного управления знаниями построен на самоорганизации, творчестве и принципах проактивного мышления. В статье обосновано, что на каждом этапе развития организации в синтезе осуществляется проактивное и реактивное управление знаниями, способствующее адаптационно устойчивому развитию организации и формированию благоприятной внешней и внутренней среды ее организации. Рассмотренная автором концептуальная система дает возможность усовершенствовать существующие подходы к построению систем управления знаниями в организациях.

Ключевые слова: управление знаниями, проактивное управление знаниями, реактивное управление знаниями, жизненный цикл организации

REACTIVE AND PROACTIVE KNOWLEDGE MANAGEMENT AT VARIOUS STAGES OF LIFE CYCLE DEVELOPMENT OF ORGANIZATION

Notin D.G.

Samara State University of Economics, Samara, e-mail: dnotin@mail.ru

The article deals with conceptual system that connects development of organization's life cycle stages with different types of knowledge management. At each stage of the life cycle of the organization the use of reactive and proactive knowledge management was considered. Reactive knowledge management aims to ensure the organization of necessary knowledge at a particular point of its development. Proactive knowledge management involves the formation of that the strategy of development, knowledge of cognitive problems of the organization and the external environment. The mechanism of reactive management means to follow staff instructions. The mechanism of proactive knowledge management is built on self-organization principles of proactive and creative thinking. The article proved that at each stage of development of the organization in the synthesis is carried out proactive and reactive management of knowledge and it contributes to the sustainable development of adaptive organization and a favorable external and internal environment. Considered by the author conceptual system makes it possible to improve existing approaches to building knowledge management systems in organizations.

Keywords: knowledge management, knowledge management, proactive, reactive knowledge management, life cycle of the organization

Современный этап развития менеджмента знаний характеризуется систематизацией процессов управления знаниями в зависимости от бизнес-процессов организации и сфер ее деятельности. Однако вопросы взаимосвязи различных этапов развития организации и способов управления знаниями пока достаточно не исследованы. Очевидно, что на различных этапах развития организации не могут использоваться одни и те же инструменты менеджмента знаний. В то же время каждый этап развития организации характеризуется определенным набором управленческих проблем и методов их организационно-управленческих решений. Поэтому управление знаниями на каждом этапе несет в себе черты уникальности методов и способов пред-

ставления знаний. Следовательно, для повышения эффективности управления знаниями в организации актуальной является проблема исследования методов и способов управления знаниями в зависимости от этапов жизненного цикла организации

Целью исследования является формирование концептуальной системы, связывающей развитие организации с различными типами управления знаниями на основе реактивного и проактивного подходов к управлению знаниями и теории И. Адизеса о развитии организации по этапам жизненного цикла.

Материалы и методы исследования

В исследовании мы будем исходить из авторского подхода к управлению знаниями, заключающегося

в выделении реактивного и проактивного управления знаниями, и теории И. Адизеса, рассматривающей развитие организации как эволюцию живого организма [1, 2] через этапы жизненного цикла (выхаживание, младенчество, быстрый рост, юность, расцвет, стабилизация, аристократизм, ранняя бюрократия, бюрократия и смерть).

Реактивное управление знаниями – это управление знаниями в организации, которое направлено на выявление потребностей в использовании актуальных знаний для быстрого решения текущих проблем в деятельности организации.

Механизм реактивного управления предполагает взаимодействие сотрудников по инструкциям.

Понятие «проактивность» имеет множество трактовок. В нашем случае воспользуемся определением Ньютрома и Дэвиса в книге «Организационное поведение»: проактивность – это предвидение событий, инициирование перемен, стремление «держать в своих руках» судьбу организации [5]. Проактивное управление знаниями – это управление знаниями, которое нацелено на получение прогнозных знаний относительно развития организации, формулирование проблем ее развития и соответствующих им когнитивных проблем, способов и методов разрешения этих проблем. Проактивное управление знаниями возможно осуществить в организации, в которой большинство сотрудников имеют проактивный характер мышления и поведения, заключающийся в постоянном самообучении с целью выработки новых навыков, полезных для организации, умении формулировать проблемы и брать на себя ответственность за их решение. Проактивные сотрудники креативны, склонны к самоорганизации при выполнении заданий, устанавливают доверительные отношения с клиентами и партнерами, добиваются высокого уровня обслуживания клиентов [3, 4].

Результаты исследования и их обсуждение

Как один из элементов управления организацией, управление знаниями проходит все этапы жизненного цикла организации. Его главное значение в том, что оно помогает решать проблемы, характерные для каждого этапа жизненного цикла. Поскольку на каждом этапе жизненного цикла есть проблемы, требующие срочного принятия решения и соответствующих для этого знаний, и проблемы, определяющие развитие данного этапа жизненного цикла на перспективу и требующие прогнозных знаний, то рассмотрение управления знаниями с точки зрения реактивности и проактивности обосновано и дает возможность наилучшего решения проблем каждого этапа жизненного цикла.

Первоначальный этап жизни организации – выхаживание. Организация еще не возникла, но бизнес-идея относительно ее будущего уже существует. В этот период основным является проактивное управление знаниями. Проактивное управление знаниями способствует зарождению креативной бизнес-идеи. На основании этой идеи биз-

нес-партнерами строится будущее организации, определяются ее стратегические цели. В этот период формируются отношения между партнерами, устанавливаются правила их взаимодействия. Практически весь этап построен на проактивном управлении знаниями. В то же время для успешности организации необходимы и внешние благоприятные условия. Поэтому необходим мониторинг существующего положения на рынке, анализ потребностей рынка в новом продукте. Руководитель будущей организации должен собирать актуальную информацию и знания, т.е. также осуществлять и реактивное управление знаниями.

На стадии младенчества уже получают первые результаты производства. Здесь руководитель постоянно отслеживает знания по результатам производства и при необходимости корректирует управляющие воздействия. В то же время отношения между сотрудниками построены на дружеском взаимодействии, которое мешает четкому управлению. На этой стадии возникают следующие проблемы, требующие новых когнитивных решений: недостаточный опыт производства продукции, уточнение и возможные изменения первоначальной концепции продукта, отсутствие правил и регламентов эффективного управления, недостаточная информированность и, как следствие, частые ошибки.

Именно на этом этапе необходим четкий бизнес-план, который связывал бы идею с реальными денежными потоками. Решения должны приниматься быстро и четко, здесь в полной мере должно использоваться реактивное управление знаниями. В то же время необходимо определиться с долговечностью продукта, сформировать новые регламенты взаимодействий, т.е. использовать также и проактивное управление знаниями.

На стадии быстрого роста организация начинает процветать, руководство стремится захватить как можно больше сфер деятельности, поэтому здесь необходимо четкое проведение двух линий управления знаниями, с одной стороны – накопление знаний о внешней среде бизнеса о результатах деятельности, их аккумуляция в базе знаний, с другой стороны – прогнозирование деятельности организации на предмет диверсификации бизнеса, определении четкой стратегии. Главной проблемой этого этапа является самоуверенность организации, нечетко сформированные приоритеты, ответственность и функции сотрудников, недостаточная компетентность руководителя и контроль за движением денежных средств, большая загруженность персонала.

Таким образом, здесь также имеет место взаимосвязь реактивного и проактивного управления знаниями.

На этом этапе развития организации формируется административная система, поэтому здесь желательно сформировать и систему управления знаниями в рамках реактивной и проактивной составляющих.

На стадии юности осуществляется регламентация деятельности и делегирование полномочий. На этой стадии возникают следующие проблемы: пересмотр целей, слабое делегирование полномочий, снижение темпов деятельности компании в результате смены целей, слабое управление ростом продаж.

Здесь возможна смена команды, возникает необходимость в обучении. На этой стадии бизнесу не хватает профессиональных знаний, поэтому наиболее актуальным является проактивное управление знаниями, которое предполагает самообучение как одну из важных сфер деятельности в управлении знаниями. На этой стадии в организацию приходят профессиональные менеджеры, подбор которых осуществляется с использованием реактивного управления знаниями.

Назначение новых менеджеров может привести к конфликту с остальными сотрудниками, поэтому на этом этапе рационально формировать профессиональные сообщества, существование которых помогло бы лучше взаимодействовать сотрудникам и новым менеджерам. Перед ними необходимо ставить задачи реактивного управления знаниями (поиск и выявление актуальных знаний, необходимых для выполнения профессиональных задач).

Новое руководство должно выявить реальные знания каждого сотрудника с целью адекватного назначения на должность и рационального его использования. Оно должно найти потенциальные когнитивные резервы сотрудников, которые не использовались ранее. Для выявления компетенций сотрудников новое руководство может предложить проведение сессий корпоративного форсайта, на которых будут формироваться прогнозные знания, описывающие будущее видение положения организации. Таким образом, делегирование полномочий, смена руководства, создающие конфликт между старыми сотрудниками и новыми; между руководителем-основателем и профессиональным менеджером, корпоративными целями и целями отдельных сотрудников требуют гибкого использования реактивного и проактивного управления знаниями.

Стадия расцвета характеризуется равновесием организационной структуры, системы должностных инструкций, ориентацией

на конечный результат, ростом производства, способами и методами достижения управленческих целей. Поэтому здесь необходимо, с одной стороны, аккумулировать все положительные примеры в базе знаний для дальнейшего использования, осуществлять мониторинг знаний о рынке, осуществляя реактивное управление знаниями. В то же время для поиска новых источников знаний, самих знаний на различных уровнях управления, прогнозирования деятельности организации необходимо использовать проактивное управление знаниями, постоянное развитие, улучшение и инвестиции в рост. На этой стадии важна подготовка для дальнейшего роста. Поэтому для этой стадии необходимо использование реактивного управления знаниями – для получения знаний о рынке, аналогичных продуктах, для постоянного обмена знаниями внутри организации; проактивного – для прогноза дальнейшего развития организации.

Стадия стабилизации представляет собой первую стадию старения организации, она характеризуется постепенной потерей гибкости, креативности, но в то же время в организации возникает мало конфликтов, она хорошо управляема. Регламентировано и управление знаниями, поэтому здесь нужно максимально уделить время проактивному управлению знаниями, чтобы ситуационные знания не вытеснили творческие, чтобы дух предпринимательства не истощался. На этой стадии управление знаниями переносится в проактивный тип. Проактивное управление в основном базируется на анализе знаний на усовершенствовании имеющихся знаний в области производства. Итак, на этой стадии творчество бездействует, возможны потери креативных сотрудников, чтобы этого избежать, необходимо использовать творческих сотрудников, как экспертов корпоративного форсайта, как людей, формирующих будущее организации и отвечающих за него.

Особенность стадии аристократизма заключается в том, что основные усилия прикладываются не к созданию инноваций, а на процедуры контроля и страхования. Это период, когда каждый борется только за себя, организация на грани катастрофы. Здесь особенность системы управления знаниями заключается в том, что все усилия направляются на регистрацию знаний и способы их реализации. Ни реактивное, ни проактивное управление знаниями не используется в полной мере. Реактивное управление сводится к контактам с бизнес-партнерами, участие в профессиональных сообществах и обмен знаниями не стимулируется, обучение практически не поддер-

живается. Вследствие того, что организация становится менее проактивной по отношению к долгосрочным возможностям, проактивное управление знаниями охватывает только вопросы будущего взаимодействия между службами.

Стадия ранней бюрократизации характеризуется упадком, управление знаниями становится неактуальным, оно скорее направлено на поддержание имиджа в глазах партнеров. Знания касаются только вопросов увольнения неугодных креативных сотрудников. Профессиональные сообщества становятся ненужными. Проактивное управление знаниями отсутствует, реактивное направлено на поиск норм управления.

На стадии бюрократизации и смерти управление знаниями с точки зрения развития организации практически не существует, оно носит ярко негативный характер, создание новых бюрократических предписаний и процедур.

Каждый тип управления знаниями должен быть рассмотрен в ракурсе основных функций управления (планирование, организация, мотивация, контроль).

Содержание функции управления знаниями планирования заключается в планировании реактивных и проактивных знаний, необходимых для решения когнитивных и управленческих проблем на определенном этапе жизненного цикла.

Функция организации в управлении знаниями на этапах жизненных циклов заключается в алгоритмизации деятельности сотрудников в рамках проактивного или реактивного управления знаниями с целью формирования соответствующих знаний. Эффективность взаимодействия сотрудников будет зависеть и от информационно-коммуникативных средств, создание и использование которых также относится к функции организации.

Содержание функции мотивации управления знаниями заключается в определении набора мотивационных воздействий на сотрудников организации, участвующих в проактивном и реактивном управлении знаниями.

Функция контроля включает в себя мониторинг использования полученных знаний на этапах жизненного цикла организации.

Выводы

Проведенные исследования показали, что управление знаниями в организации имеет реактивную и проактивную составляющие, отражающие две потребности в управлении знаниями в организации: сбор и анализ актуальных управленческих знаний и формулирование и решение когнитивных проблем, определяющих стра-

тегические решения. Поскольку развитие организации проходит различные этапы жизненного цикла, то решение управленческих проблем на каждом этапе зависит от того, насколько адекватно будут поставлены и решены когнитивные проблемы, и какой способ управления знаниями будет применен. Таким образом, концептуальная система, определяющая взаимосвязь этапов жизненного цикла и проактивного и реактивного управления знаниями будет содержать следующие элементы:

- управленческие проблемы каждого этапа;
- когнитивные проблемы каждого этапа жизненного цикла, соответствующие управленческим проблемам;
- совокупности проактивных и реактивных знаний для каждого этапа жизненного цикла организации;
- способ управления знаниями (проактивный или реактивный).

Использование данной концептуальной системы даст возможность усовершенствовать существующие системы управления знаниями в организации.

Список литературы

1. Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 512 с.: ил.
2. Адизес И. Как преодолеть кризисы менеджмента. Диагностика и решение управленческих проблем. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 320 с.
3. Миллер Дж. 5 принципов проактивного мышления. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 144 с.
4. Миллер Дж. Проактивное мышление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 256 с.
5. Ньустром Д.В., Дэвис К. Организационное поведение. – СПб.: Изд-во Питер-Юг, 2000. – 448 с.

References

1. Adizes I. Upravlenie zhiznennym ciklom korporacii. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2014. 512 p.: il.
2. Adizes I. Kak preodolet' krizisy menedzhmenta. Diagnostika i reshenie upravlencheskih problem. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2014. 320 p.
3. Miller Dzh. 5 principov proaktivnogo myshlenija. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2014. 144 p.
4. Miller Dzh. Proaktivnoe myshlenie. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2014. 256 p.
5. N'justrom D.V., Djevis K. Organizacionnoe povedenie. SPb.: Izd-vo Piter-Jug, 2000. 448 p.

Рецензенты:

Погорелова Е.В., д.э.н., доцент, начальник отдела по научным исследованиям и инновациям, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара;

Волкова Е.В., д.э.н., профессор кафедры менеджмента, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара.

УДК 330.121 /330.16

ПСИХОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЭКОНОМИИ ЖИТЕЛЕЙ МЕГАПОЛИСА**Оболенская А.Г., Кружкова О.В.***ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»,
Екатеринбург, e-mail: a.obolenskaya@mail.ru*

В статье исследуются вопросы потребительской экономики жителей крупных городов в современных сложных экономических условиях. Обращение к эффекту экономии на масштабе позволяет понять стратегии современных жителей мегаполиса (на примере г. Екатеринбурга) в отношении потребительской экономики. Обнаружено, что первоочередными сферами потребления, подлежащими потребительской экономии, для жителей мегаполиса, являются досуг, шопинг, отдых, ремонтные работы, приобретение предметов роскоши, затраты на транспорт и питание. Оценка значимости потребностей для жителей и их поведения в меняющихся жизненных условиях позволяет иначе рассматривать вопросы организации территории, учитывать возможные сокращения потребительской активности, реструктуризировать предложение товаров и услуг, учитывать формирующиеся на основе экономии потребителя внешние эффекты.

Ключевые слова: потребительская экономия, экономическое поведение жителей мегаполиса, психология потребления, экономия на масштабе, потребление

PSYCHOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF MODERN CONSUMER SAVINGS OF RESIDENTS OF MEGALOPOLIS**Obolenskaya A.G., Kruzhkova O.V.***Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, e-mail: a.obolenskaya@mail.ru*

The article studies the question of consumer savings of residents of large cities in modern challenging economic environment. Appeal to the effect of economies of scale makes it possible to understand the strategy of inhabitants of the megalopolis (in the example of Ekaterinburg) in respect of the consumer economy. It was found that the priority areas of consumption, subject to consumer savings for residents of the megalopolis are shopping, recreation, repairs, purchase of luxury goods, the cost of transportation and meals. Valuing the needs for residents and their behavior under changing conditions of life allows considering the organization of different areas, take into account the possible reduction in consumer activity, restructure the supply of goods and services, and consider the emerging economies on the basis of consumer external effects.

Keywords: consumer economy, the economic behavior of the inhabitants of the megalopolis, the psychology of consumption, economies of scale, consumption

Сегодня все больше жителей быстро-развивающихся стран, в том числе России, устремляются в мегаполисы как удобную, структурированную среду сосуществования. При этом темпы роста населения мегаполисов намного опережают общий темп прироста населения нашей страны. Мегаполисы являются привлекательной средой жизнедеятельности отдельных людей и функционирования разнообразных компаний. Находящиеся на территории и в ведении мегаполиса ресурсы, сочетаясь между собой, усиливаются, создавая благоприятную среду экономического, политического, культурного и социального развития. Вместе с развитием мегаполиса изменяется и образ жизни горожан, предполагающий определенный набор социальных стереотипов, проявляемых в существующих общественных условиях. При этом одним из противоречий в жизни горожанина является несоответствие между потребностями человека как социально-биологического существа, с одной стороны, и требований и условий ис-

кусственных (материальных, социальных, информационных) компонентов городской среды – с другой [10]. Это приводит к возникновению замещения удовлетворения актуальных социально-биологических потребностей активным потреблением материальных, символических и духовных благ, субъективно восполняющих депривированные нужды под воздействием активных информационных потоков [4]. Данное потребление в мегаполисе облегчается доступностью и разнообразием конкретных ресурсов, а также возможностью увеличения объема потребления с обращением к эффекту экономии на масштабе.

Явление экономии на масштабе со второй половины прошлого века активно применяется в теориях мировой экономики, макроэкономики. Суть экономии на масштабе состоит в сокращении средних издержек производства и, следовательно, себестоимости единицы продукции при увеличении объемов производства. При переносе данного явления в область потребления можно его определить как снижение затрат потре-

бителя на единицу потребляемых ресурсов при увеличении их объема потребления.

Также в мегаполисе у потребителя имеется возможность для бережливого расходования, к примеру, нет необходимости затрат труда, времени на выращивание питания или поездку в точку торговли продуктами питания или другими товарами. Как правило, в городах товары повседневного спроса можно приобрести в магазинах шаговой доступности, также объединение в кондоминиумы приводит к экономии затрат на водоотведение, водо- и электроснабжение, уборку территории (особенно в зимнее время), более дешевое содержание общего жилья и т.п.

Использование общественных благ позволяет горожанам отказаться от потребления таких благ в индивидуальном потреблении. Начиная с общественного транспорта для различных по уровню дохода категорий горожан. Мегаполис практически вынуждает экономить на личном транспорте, в такие моменты, когда есть возможность без пробок доехать до нужного места, особенно при условии организации перехватывающих парковок.

Однако наряду со снижением цены за счет экономии производителя на масштабе и высвободившихся средств потребителя мегаполис формирует и большое количество искусственно созданных потребностей у своего жителя [3], провоцируя на дополнительные расходы.

Однако в случае изменения экономической ситуации, снижения реальных располагаемых доходов населения [9] для жителей мегаполисов встает проблема поисков новых путей оптимизации расходов и потребительской экономии.

В общем понимании экономия – это бережливое ведение хозяйства, в основе которого лежит уменьшение издержек, расходов, затрат экономических ресурсов. Экономия достигается снижением потерь, использованием ресурсосберегающих технологий, рачительным ведением хозяйства, правильной организацией труда [2]. При этом под потребительской экономией мы будем понимать бережное отношение к доходам, рациональный подход к расходам, оптимизацию затрат и стремление к их существенному снижению в потребительском поведении субъекта.

Материалы и методы исследования

В заявленной теме перед нами стояли следующие исследовательские вопросы:

1. Как теория экономии на масштабе применяется к потребительской экономии в мегаполисе, как ее применение меняет поведение горожанина-потребителя?

2. Какие сферы потребления в первую очередь подлежат экономии для жителей мегаполиса и за счет каких ресурсов?

В проведенном исследовании опрашивались жители г. Екатеринбурга (0,002% от общего числа трудоспособного населения города). На начало 2015 г. Екатеринбург насчитывает 1428 тысяч зарегистрированных жителей [8] и является четвертым по численности населения мегаполисом России. Население Екатеринбурга составляет 4,4% от общей численности населения российских мегаполисов. Суточная миграция, возникающая в условиях Екатеринбургской агломерации, влияет на развитие инфраструктуры мегаполиса, так как возникает необходимость обеспечения возрастающих потребностей жителей и приезжих граждан. Тем не менее отсутствие положительных тенденций на потребительском рынке Екатеринбурга по итогам 2014 г. [5] показало изменение потребительской активности и стратегий потребительской экономии жителей мегаполиса.

Респондентам, принявшим участие в исследовании, было предложено ответить на вопрос «Планируете ли Вы экономить, сокращать расходы в ближайшее время? На чем в первую очередь Вы станете экономить? Укажите до 10 вариантов».

Респонденты также могли давать обобщенные или развернутые ответы, а также комментировать их.

Результаты исследования и их обсуждение

Методом экспертных оценок ответы были сгруппированы по сферам жизни (таблица).

Как показывают исследования современной массовой культуры, последняя способствует распространению определенного набора ценностей, таких как культура наслаждения, свободное время, комфорт, достаток, потребление и др. [12]. В то же время именно затраты на эти сферы расходов в сложной экономической ситуации подлежат пересмотру и оптимизации. Так, респонденты отметили первоочередность в сложившихся экономических условиях экономии на досуговых мероприятиях. Названные респондентами сферы досуга, такие как рестораны, ночные клубы, другие развлечения, в период рецессии попадают под риск потери клиента в первую очередь. Это подтверждает статистика сокращения точек общепита в Екатеринбурге в конце 2014 – начале 2015 гг. (порядка 30% по данным Комитета потребительского рынка).

В преддверии летнего сезона также 85,7% респондентов готовы отказаться от транспорта и по возможности больше ходить пешком, молодежь также планирует использовать велотранспорт, ролики, скейты (средний ранг очередности экономии 4,3). Респонденты пояснили, что регулярные прогулки помогут им оздоровиться, что, возможно, впоследствии положительно скажется на здоровье в зимний период и позволит сэкономить на оплате медицинских услуг и медикаментов. Такое поведение

горожан говорит о сформированной валеологической компетенции, положительной в экономике труда, однако приводящей к сокращению потребления в коммерческом секторе медицинских услуг и фармации. В предложенных вариантах экономии респондентами указывается экологическая составляющая потребительского поведения, что говорит о сформированной общегражданской позиции [1].

(средний ранг очередности 3,5). Изменение ориентации с быстрого обновления вещей на их длительное использование снижает покупательскую активность жителей мегаполиса, что негативно может отразиться на рынке товаров и услуг в дальнейшем при сохранении данной тенденции.

Часть респондентов среди первоочередных (средний ранг очередности 3,5) планирует сократить расходы на отдых (64,3%

Структура потребительской экономии

Сфера экономии	Варианты ответов	Процент от числа опрошенных	Средний ранг очередности
Досуг	театр, кино, рестораны, ночные клубы,	92,87	3,1
Шопинг	покупать на распродажах, искать дисконт, покупать только необходимое, считать, где дешевле, перестать шопиться	92,87	3,3
Отдых	заграничные поездки, отдых в выходные	64,3	4,3
Транспорт	отказ от использования личного транспорта, больше ходить пешком, ездить на велосипеде	85,71	4,3
Подарки	не дарить, подарки подешевле, поздравить на словах	14,28	4,5
Ремонт	отложить ремонт квартиры, ремонт дачи, подешевле ремонт	14,28	4,5
Роскошь	предметы роскоши, новое авто, новые девайсы	35,68	4,8
Питание	доставка еды, готовить дома, сыр, семга, меньше есть, сладости, табак, алкоголь, выращивать овощи	94,6	5,1
Промтовары	бытовая техника,	71,4	5,6
Домашние питомцы	отказаться от готового питания, стрижек, продать питомца	7,14	6,0
Красота	услуги салонов красоты, солярий, парикмахерские	42,9	6,0
Связь	сотовая связь, интернет, звонить с работы, Wi Fi делить с соседями, бесплатный Wi Fi в городе	28,57	6,3
Профилактика	правильно питаться, делать зарядку, больше спать, не использовать наушники для громкой музыки, одеваться по погоде	28,57	6,5
Спорт	не ходить в спортзалы, фитнес-центры, заниматься спортом дома, заниматься на площадке во дворе, лесопарке	42,9	6,5
Жилищно-коммунальные услуги	не платить, экономить воду, выключать воду и свет, меньше приборов использовать, стирать ночью дешевле, энергосберегающие лампы и приборы	50,0	6,7
Семейные мероприятия	свадьбы, похороны, юбилеи – приглашать меньше людей или проводить дома	21,4	7,3
Лекарства, медицинские услуги	травы, само пройдет, дженерики, бесплатное медицинское обслуживание, сам вылечу	42,82	8,2
Образование	самообразование, искать бесплатные книги в интернете, вебинары, ходить на оплаченные лекции (не пропускать), отложить образование до лучших времен	14,28	9,0
Не экономить	больше работать, один раз живем, на себе не экономлю	7,14	9,0
Жилье	отложить приобретение	14,28	9,5
Дети	спортсекции, школы развития, кружки, одежда, игрушки	14,28	10,0

Серьезному сокращению, по мнению горожан, подлежит шопинг-индустрия. 92,87% горожан планируют экономить на приобретении одежды, обуви, аксессуаров, обновлении девайсов, приобретении малофункциональных предметов декора

(опрошенных), в том числе отказаться от поездок за границу, авиаперелетов во всех направлениях или выбирать более дешевые направления, отказаться от дорогостоящих развлечений на отдыхе, сократить частоту и затратность посещения кинотеатров,

театров, выставок. Однако это не предполагает отказ от культурной организации отдыха в целом, поскольку одним из подходов к экономии для них является обращение к практике совместного отдыха (эффект экономии на масштабе) для сокращения индивидуальных расходов.

Опасной тенденцией можно назвать планируемую экономию на питании. 94,6% опрошенных собираются экономить на питании. Часть из них планируют отказаться от фаст-фуда и готовить самостоятельно – это может положительно сказаться на здоровье, что говорит об усилении валеологической компетентности, но питание станет более времязатратным, что в темпе мегаполиса непозволительно, т.к. может приводить к сокращению выделенного времени труда, и, как следствие, к еще большему сокращению доходов горожан. Другие респонденты собираются исключить из рациона дорогостоящие продукты питания, такие как сыры, мясо, дорогие сорта рыбы, фрукты (а по данным Роспотребнадзора от 60 до 80% рабочих людей уже имеют недостаток в питании овощей, фруктов и рыбы [7]) – такое несбалансированное питание может представлять опасность для здоровья, что отрицательно скажется на экономике труда (т.е. фонду социального страхования придется оплачивать больше листов временной нетрудоспособности, работодателю изыскивать кадровый резерв или сокращать производственные процессы, что в свою очередь приведет к сокращению прибыли предприятий и собираемости налогов, как составляющей бюджета; однако может привести к росту обращений за медицинскими услугами и медикаментами при условии, что потребителем будет принято решение небюджетного медицинского обслуживания и отказа от самолечения, это приведет к некоторому росту доходности в здравоохранении).

Сокращения затрат на содержание детей (14,28% респондентов) в первую очередь за счет отказа от платных образовательных услуг (развивающих школ, кружков, секций) и поиска муниципальных организаций дополнительного образования для детей, оказывающих аналогичные услуги за счет бюджетных средств, позволит экономить семьям до 10 тысяч рублей ежемесячно. Однако этот вид потребительской экономии получил средний ранг очередности 10 из 10 – респонденты допускают экономию на содержании детей в крайнем случае или при имеющемся альтернативном предложении. Как указывают отечественные исследователи экономического поведения россиян, на сегодняшний день для домашних хозяйств на первый план выдвигается

задача обеспечения экономических условий и организации воспроизводства человеческого потенциала членов семьи [6], поэтому экономия в данной сфере не соответствует их жизненным ориентирам. Однако развитие такого поведения горожан в дальнейшем может создавать угрозу для только начавшего набирать силы сегмента коммерческого дополнительного образования для детей, в основном в сфере малого предпринимательства.

Ответы респондентов относительно планов экономии также широко описывают профилактические мероприятия для снижения затрат на лечение или иные медицинские услуги. Респонденты планируют проводить профилактику заболеваний или изменение своих привычек, потенциально опасных для здоровья, с целью предупреждения будущих более крупных расходов на лечение (отказ от громкой музыки в наушниках, от холодных напитков, от рискованного питания на улицах, купания в запрещенных для купания водоемах, намерение одеваться по погоде, даже в ущерб мнению окружения – 28,6% респондентов). Также к тактическим приемам профилактической экономии в будущем относится и их намерение быть аккуратными не только по отношению к себе, но и в использовании оборудования и техники для снижения затрат на их возможный ремонт и восстановление в будущем.

Кроме всего прочего, участники исследования предложили широкий спектр вариантов экономии в городе, используя эффект экономии на масштабе. В частности, это могут быть действия по использованию электричества для зарядки своих девайсов и гаджетов в общественных местах с целью сокращения платежей по жилищно-коммунальным услугам, а также экономного расходования энергоресурсов дома (50,0% средний ранг очередности 6,7), поиска более дешевого жилья для аренды, отказа или снижения затратности ремонта и обновления жилья (14,2%, средний ранг очередности 4,5), отказа от посещения фитнес-центров (42,9% респондентов, средний ранг очередности 6,0) в пользу занятий дома и на городских площадках. Обращает на себя внимание такая стратегия экономии, как объединение с другими покупателями для совместных покупок с целью получения больших скидок, экономии на транспортных расходах, доставке и пр. Коллективные покупки являются одним из средств оптимизации индивидуального или семейного бюджета, являясь прямым примером экономии на масштабе. Пользователи предпочитают объединяться в группы для совершения совместных покупок в относительно

сложной экономической ситуации и при ее ухудшении данная стратегия будет только распространяться [11]. Частое обращение к потребительской кооперации может способствовать преодолению социальной анонимии, отчужденности, социальной исключенности, характерным для урбанизированной среды мегаполиса [13], и развитию более глубоких форм социальных объединений, основанных на идее потребительской экономики на масштабе (в частности, кохаузингу, корпулингу (райдшерингу) и др.).

Выводы

Таким образом, при сложных экономических условиях жители мегаполиса предпочитают оптимизировать и сокращать расходы первоочередно в сферах, связанных с досугом, развлечениями, организацией отдыха и шоппингом. В то же время затраты, связанные с социо-биологическими потребностями, по мнению респондентов, должны быть сокращены только в крайнем случае. При этом одной из перспективных и привлекательных стратегий потребительской экономики в среде мегаполиса является обращение респондентов к системе совместных покупок и иным формам экономики на масштабе, актуальным в современных условиях.

Список литературы

1. Беленкова О.А. Общегражданская идеология – стратегический ресурс развития постсоветской России // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Т. 17. – № 3. – С. 1372–1375.
2. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. – М.: Книжный мир, 2003. – 895 с.
3. Визгалов Д. В. Маркетинг города. – М.: Фонд «Институт экономики города», 2008. – 110 с.
4. Воробьева И.В., Дягилева Н.С. Как завоевать доверие потребителей: вербальные и невербальные рекламные приемы // Язык-Сознание-Культура-Социум: сборник докладов и сообщений Международной научной конференции памяти профессора И.Н. Горелова. – Саратов: Наука, 2008. – С. 590–592.
5. Грозы и грезы потребительского рынка // Роспотребнадзор. Свердловская область. – 2015. – № 1 (2), март. – С. 24–27.
6. Мигранова Л.А., Тореев В.Б., Ярашева А.В. Экономическое поведение: анализ и перспективы // Экономические и социальные перемены: факторы, тенденции, прогноз. – 2014. – № 1 (31). – С. 116–124.
7. Пищевой портрет: картины маслом // Роспотребнадзор. Свердловская область. – 2015. – № 1 (2), март. – С. 34–35.
8. Предварительная оценка численности населения Свердловской области по муниципальным образованиям на 1 января 2015 года и в среднем за 2014 год [Электронный ресурс] // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. Режим доступа: http://sverdl.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/sverdl/resources/c70b738047159775bb27bb87789c42f5/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B2%D0%B0%D1%80.%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB_+2015.xls (дата обращения: 07.08.2015).
9. Реальные располагаемые доходы населения по России [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

free_doc/new_site/population/urov/urov_12kv.htm (дата обращения: 07.08.2015).

10. Туров И. С. Городской образ жизни: теоретический аспект // Социологические исследования. – 1995. – № 1. – С. 131–134.
11. Фертова В. В. Совместные покупки – как работает бизнес-модель? // Управление продажами. – 2014. – № 6 (79). – С. 342–347.
12. Хагиров Т.А. Человек потребляющий: проблемы девиантологического анализа. – М.: Институт социологии РАН, 2006. – 328 с.
13. Steg L., van den Berg A.E., Groot J.I.M. Environmental Psychology: An Introduction. – London: Willey-Blackwell, 2012. – 406 p.

References

1. Belenkova O.A. Obshegrazhdanskaja ideologija – strategicheskij resurs razvitiya postsovetsoj Rossii. *Vestnik Bashkirskogo universiteta*. 2012, Vol. 17, no. 3, pp. 1372–1375.
2. Borisov A.B. Bol'shoj jekonomicheskij slovar. M.: Knizhnyj mir, 2003. 895 p.
3. Vizgalov D. V. Marketing goroda. M.: Fond Institut jekonomiki goroda, 2008. 110 p.
4. Vorobyeva I.V., Djagileva N.S. Kak zavojevat doverie potrebitel'ej: verbalnye i neverbal'nye reklamnye priemy. In: *Jazyk-Soznanie-Kultura-Socium: sbornik dokladov i soobshhenij Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii pamjati professora I.N. Gorelova*. Saratov: Nauka, 2008. Pp. 590–592.
5. Grozy i grezy potrebitel'skogo rynka. *Rospotrebnadzor. Sverdlovskaja oblast*, 2015, no. 1 (2), mart, pp. 24–27.
6. Migrantova L.A., Toreev V.B., Jarasheva A.V. Jekonomicheskoe povedenie: analiz i per-spektivy. *Jekonomicheskie i socialnye peremeny: faktory, tendencii, prognoz*, 2014, no. 1 (31), pp. 116–124.
7. Pishhevoj portret: kartiny maslom. *Rospotrebnadzor. Sverdlovskaja oblast*, 2015, no. 1 (2), mart, pp. 34–35.
8. Predvaritel'naja ocenka chislennosti naselenija Sverdlovskoj oblasti po municipal'nyh obrazovaniyam na 1 janvarja 2015 goda i v srednem za 2014 god. *Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Sverdlovskoj oblasti*. http://sverdl.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/sverdl/resources/c70b738047159775bb27bb87789c42f5/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B2%D0%B0%D1%80.%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB_+2015.xls.
9. Real'nye raspolagaemye dohody naselenija po Rossii. *Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki*. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_12kv.htm.
10. Turon I.S. Gorodskoj obraz zhizni: teoreticheskij aspekt. *Sociologicheskie issledovaniya*, 1995, no. 1, pp. 131–134.
11. Fertova V.V. Sovmestnye pokupki – kak rabotaet biznes-model'? *Upravlenie prodazhami*, 2014, no. 6 (79), pp. 342–347.
12. Hagurov T.A. Chelovek potreblajushhij: problemy deviantologicheskogo analiza. M.: Institut sociologii RAN. 2006. 328 p.
13. Steg L., van den Berg A.E., Groot J.I.M. Environmental Psychology: An Introduction. London: Willey-Blackwell, 2012. 406 p.

Рецензенты:

Минюрова С.А., д.псих.н., профессор, проректор по учебной работе, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург;
Мокронос А.Г., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики, ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург.

УДК 336.7

КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

¹Перекрёстова Л.В., ²Коробейникова О.М., ²Коробейников Д.А.

¹Волгоградский государственный университет, Волгоград, e-mail: perekrest.lv@gmail.com;

²Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград,
e-mail: korobeinikov77@yandex.ru

Модернизация платежных систем выступает ключевым направлением формирования национальной платежной системы в условиях обострения геополитических рисков, преодоления асимметрии структуры и инфраструктуры денежного оборота, фрагментарности существующих платежных систем. Из альтернативных подходов к созданию национальной платежной системы для России наиболее продуктивен эволюционный, модернизационный подход, не предусматривающий коренной ломки действующих платежных систем и означающий проектирование новой национальной платежной системы на основе отечественного и зарубежного опыта, диффузии финансовых инноваций. Концепция технологических и организационных преобразований в платежной сфере должна быть сначала реализована в отдельных сегментах, а затем массованно внедрена в форме успешных моделей с постепенной заменой прежних систем. Организационная модернизация сегментных платежных систем предусматривает их интеграцию по институциям, методам, процессам и продуктам, что возможно при консолидации и слиянии, формировании новых организационных структур – платежных кластеров, и горизонтальной интеграции в форме кооперации и координации, создании платежных сетей и общих органов управления. Далее целесообразна интеграция новых организационных структур в форме делегирования полномочий интегратору – Банку России – по мониторингу общего платежного пространства, коррекции процесса объединения.

Ключевые слова: модернизация, платежные системы, национальная платежная система, интеграция, платежные кластеры

THE CONCEPT OF MODERNIZATION OF PAYMENT SYSTEMS IN THE RUSSIAN FEDERATION

¹Perekrestova L.V., ²Korobeynikova O.M., ²Korobeynikov D.A.

¹Volgograd State University, Volgograd, e-mail: perekrest.lv@gmail.com;

²Volgograd State Agrarian University, Volgograd, e-mail: korobeinikov77@yandex.ru

Modernization of payment systems is a key towards developing a national payment system in the aggravation of geopolitical risks, overcoming the asymmetry of the structure and infrastructure cash flow, fragmentation of existing payment systems. Of alternative approaches to the creation of a national payment system for Russia the most productive evolutionary modernization approach involving no radical break existing payment systems and indicate the design of the new national payment system on the basis of domestic and foreign experience, the diffusion of financial innovations. The concept of technological and institutional change in the payment field must first be implemented in separate segments, and then massively implemented in the form of successful models with the gradual replacement of the previous systems. Organizational modernization of the payment systems segment provides for their integration in the institutions, methods, processes and products, which is possible with consolidation and mergers, the formation of new organizational structures – payment of clusters, and horizontal integration in the form of cooperation and coordination, the establishment of the payment networks and general management bodies. Further expedient integration of new organizational structures in the form of delegation of authority to the integrator – CBR – monitoring total payments space, correction of the unification process.

Keywords: modernization, payment system, national payment system, integration, payment clusters

Тренд на инновационное развитие российского общества на основе современных информационных технологий в последние десятилетия привел к качественному прорыву в платежных технологиях и инструментах, видоизменившему требования и подходы к организации и функционированию финансовой сферы в целом и платежных систем в частности. В результате исторически сформировавшаяся теория денег и денежного обращения отстает в своей эволюции от уровня развития практических платежных технологий. Современное информационное общество имеет новые по-

требности и, соответственно, требования к функционированию экономических систем и их органической структуре.

Теоретическое осмысление и практическое решение вопросов институционального становления элементов платежной сферы на разных этапах отечественной истории осуществлялось в соответствии со сложившимся уровнем развития технического и технологического обеспечения денежного оборота и денежного обращения. В советский период централизованная платежная система Госбанка не только полноценно обслуживала потребности платежного

оборота, но и признавалась одной из наиболее прогрессивных и эффективных для своего времени; ее методики и механизмы были положены в основу формирования современной платежной системы Банка России. Конкурентные начала рыночной экономики сделали востребованными частные платежные системы сегментного характера, развиваемые или поддерживаемые коммерческими банками и небанковскими финансовыми организациями.

Платежные системы, образуя инфраструктуру безналичного денежного оборота, должны соответствовать задачам денежно-кредитной политики России по таргетированию инфляции, оптимизации денежного обращения, обеспечению ликвидности финансового сектора, суверенизации национальной платежной системы. При отсутствии адекватной национальной платежной системы, в условиях экспансии зарубежных платежных систем российские платежные системы имеют сегментный характер. Сегментация характеризуется охватом отдельных видов экономической деятельности либо территорий, дезинтеграцией платежных систем; эклектикой платежных инструментов [5], технологий, институций, организации; повышенным уровнем рисков платежных систем [2] и их выраженной спецификой.

Модернизация российских платежных систем должна выступать магистральным направлением формирования национальной платежной системы в условиях обострения геополитических рисков, преодоления асимметрии структуры и инфраструктуры денежного оборота, фрагментарности существующих платежных систем. Модернизация современных платежных систем становится объективной необходимостью, а разработка методического инструментария управления платежными системами приобретает не только теоретическое, но и большое практическое значение.

Предлагаемая концепция формирования национальной платежной системы предполагает симбиоз механизмов трансформационного (революционного) и модернизационного (эволюционного) построения национальной платежной системы на основе включения в нее отдельных сегментных платежных систем. Сравнительный анализ характеристик механизмов формирования национальной платежной системы (таблица) показывает, что, не исключая полностью использование мер директивного создания национальной платежной системы, предпочтение целесообразно отдать ее эволюционному построению путем последовательной многоэтапной интеграции ресурсов платежных систем.

Вариативные характеристики трансформационного и модернизационного типов формирования национальной платежной системы (составлено автором)

Характеристики национальной платежной системы	Типы формирования национальной платежной системы	
	трансформационный	модернизационный
Принцип построения	«Сверху – вниз»	«Снизу – вверх»
Преимущество организационного механизма	Создается новый организационный механизм	Корректируется действующий механизм
Формирование новых элементов	Новые элементы принимаются за основу	Новые элементы формируются наряду с традиционными
Признаки связи элементов систем	Вертикальная связь преимущественно по операционному (функциональному) характеру	Горизонтальные и вертикальные связи по операционному (функциональному) и территориальному признакам
Механизм (этапность) объединения элементов	Одноэтапное объединение элементов	Последовательное многоэтапное объединение элементов
Характер сегментирования	Не сегментируется, либо фрагментарная сегментация	По территориальным и операционным сегментам
Роль государственных органов	Непосредственное учредительское участие, прямое координирование	Рыночное регулирование
Степень открытости для вхождения операционных участников	Невысокая при достаточно жестких нормативных критериях вхождения	Высокая при соблюдении нормативных критериев

За основу модернизации национальной платежной системы должны быть приняты следующие ключевые принципы: эволюционность; иерархичность; последовательность в объединении элементов; выделение однокомпонентных и многокомпонентных элементов; открытость перечня интегрируемых сегментных платежных систем; полноценное использование ресурсов сегментных платежных систем; вариативность сочетания операционного и территориального признаков объединения сегментных платежных систем; индивидуализация выбора вариативных признаков; внешнее регулирование и саморегулирование.

Раскроем содержание перечисленных модернизационных принципов и покажем их взаимосвязь и взаимообусловленность.

Реализация принципа «снизу – вверх» означает инициативный характер объединения сегментных платежных систем на основе рыночного выбора субъектов, что выступает одним из вариантов модернизационного формирования интегрированной национальной платежной системы, при котором элементы формируются и присоединяются не искусственно, а естественными рыночными методами.

В результате обеспечивается системный признак иерархичности построения, без жесткой централизации, при относительной самостоятельности элементов с возможностями саморегулирования. Иерархичность характеризуется многоуровневой структурой прямо соподчиненных и косвенно взаимодействующих элементов: сегментных платежных систем разных типов, расчетных и операционных центров в них и прочих инфраструктурных объектов.

Сложная, многокомпонентная структура объединенной платежной системы определяет последовательное многоэтапное, а не единовременное объединение элементов по мере их организационной и операционной готовности к интегрированному функционированию. Проектный подход, заключающийся в последовательном объединении элементов как проявлении эволюционного характера образования системы, будет способствовать поэтапной апробации функционального механизма, своевременному обнаружению и устранению или предотвращению сопутствующих рисков. Тем самым можно обеспечить комплексное достижение результата одновременно по нескольким направлениям, имеющим четко определяемые и контролируемые цели, задачи

и результаты. В качестве направлений могут быть выбраны как отдельные сегменты и кластеры [1], так и интеграционные процессы внутри каждого из них.

Наличие как однокомпонентных элементов, так и многокомпонентных элементов в качестве системного признака характеризует эволюционность обособяваемой модели национальной платежной системы. Если однокомпонентные элементы содержат в себе признаки моноцентричности, то разнокачественные поликомпонентные элементы, с одной стороны, децентрализуют национальную платежную систему, а с другой стороны, обуславливают поэтапность создания сложных структур в ней и определенную открытость системы в целом.

Национальная платежная система представляется открытым финансовым институтом, с возможностью свободного вступления в нее при условии соблюдения нормативных ограничений, обусловленных необходимостью защиты от общесистемных и индивидуальных специфических рисков. Открытость системы будет обеспечивать ее восприимчивость к инновациям, перспективный рост и в конечном счете конкурентоспособность в глобальном масштабе.

В качестве специфичного принципа нами выделено использование финансовых, технических, технологических, информационных и иных ресурсов сегментных платежных систем при формировании национальной платежной системы. Это означает преемственность в системном строительстве, заимствование лучшего практического опыта с его адаптацией, а также жизнеспособных теоретических разработок. Данный подход, по нашему мнению, должен обеспечить успешное формирование национальной платежной системы на основе последовательной интеграции сегментных платежных систем.

Объединение сегментных платежных систем целесообразно на основе одного из двух вариативных признаков: либо на основе типизации операций, либо на основе территориальной принадлежности. Можно предположить, что первичным при объединении станет типизация операций, так как при условии стандартизированной унифицированности операций платежных систем функциональное слияние деятельности по проведению однотипных операций представляется более простым решением. Объединение на основе территориальной принадлежности – более высокий,

сложный уровень интеграции, требующий в различных аспектах гармонизации качественно разнородных операций разных платежных систем, выделяемых исключительно по признаку территориальной общности [4]. Данные обстоятельства тем не менее не исключают возможность первичного или приоритетного использования территориального подхода. В ряде регионов России реализация операционного признака демонстрируется полностью или частично в проектах «Электронный регион» и «Система Город» [3].

Выбор вариативных признаков в каждом конкретном случае вхождения сегментной платежной системы в национальную платежную систему или при объединении нескольких одноуровневых сегментных систем с их последующей общей интеграцией в национальную структуру является индивидуальным.

При формировании национальной платежной системы по модернизационному принципу необходимо предусматривать возможности как внешнего регулирования, так и саморегулирования. Политика внешнего регулирования и саморегулирования для групп сегментных платежных систем должна быть гибкой и учитывать характер интегрирования и централизации. Наличие механизмов саморегулирования выступает признаком рыночноориентированной модели национальной платежной системы. Для эффективной деятельности национальной платежной системы необходимо создание не «уполномоченной» платежной системы, а здоровой социально-экономической среды деятельности различных операторов и субъектов рынка в рамках государственной политики в области модернизационного развития национальной платежной системы и в ее рамках сегментных платежных систем. Если на современном этапе саморегулирование, как правило, имеет место в рамках отдельной сегментной платежной системы и определяется в правилах и внутренних регламентах, то в будущем саморегулирование может осуществляться также и независимыми саморегулируемыми организациями, образованными участниками сегментных платежных систем и объединениями систем.

Эволюционный, модернизационный подход не предусматривает принципиальных трансформаций существующих сегментных платежных систем и в автор-

ской трактовке означает проектирование новой национальной платежной системы на основе синтеза зарубежного и отечественного опыта, диффузии финансовых инноваций. Концепция технологических и организационных преобразований должна быть сначала реализована в отдельных сегментах платежной сферы (сегментных платежных системах), а затем массированно внедрена в форме успешно апробированных моделей с постепенной заменой прежних систем.

Эволюционное развитие платежных систем проходит в единстве технологической и организационной модернизации. Организационной модернизации предшествует симбиоз различных платежных систем и их финансовых инструментов при обеспечении высокого уровня конкуренции и сохранении сегментации рынков платежных услуг со специализацией отдельных платежных систем, а также возможности последующей вертикальной и горизонтальной интеграции.

Организационная модернизация сегментных платежных систем предусматривает их интеграцию как сложный этапный процесс. На первом этапе осуществляется интеграция по институтам, методам, процессам и продуктам, чему способствует вертикальная интеграция в форме консолидации и слияния, формирования в структуре национальной платежной системы новых организационных структур – платежных кластеров. Наряду с вертикальной интеграцией параллельно необходима и горизонтальная интеграция в форме кооперации и координации, создании платежных сетей и общих органов управления. На втором этапе возможна интеграция новых организационных структур в форме делегирования полномочий мегаинтегратору – Банку России – по мониторингу общего платежного пространства, коррекции процесса объединения и др.

Таким образом, достижение цели модернизации платежных систем означает создание современной национальной платежной системы в виде эпицентра новой инфраструктуры монетарной системы государства без превентивно-революционного разрушения действующих платежных систем, сопровождающееся получением положительного экономического, социального и политического эффекта и снижением угроз финансовой безопасности.

Список литературы

1. Коробейникова О.М. Стратегия создания национальной платежной системы: кластерный подход // Проблемы современной экономики. – 2014. – № 4. – С. 181–184.
2. Коробейникова О.М., Коробейников Д.А. Минимизация финансовых рисков в платежных системах на общественном транспорте // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 273–278. URL: http://pnojournal.files.wordpress.com/2014/02/pdf_140150.pdf (Дата обращения: 17.07.2015).
3. Коробейникова О.М., Коробейников Д.А. Признаки современных локальных платежных систем в России // Россия в XXI веке: концептуальные и ценностные проблемы: материалы всероссийской заочной научно-практической конф., 28–30 ноября 2012 г. / Моск. Гос. ун-т технологий и управления им К.Г. Разумовского, филиал в р.п. Светлый Яр. – Светлый Яр, 2012. – С. 95–100.
4. Коробейникова О.М., Пономаренко В.В. Синергия системного развития элементов инфраструктуры платежного рынка в России // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 9. – С. 754–758.
5. Перекрестова Л.В., Коробейникова О.М., Коробейников Д.А. Эволюция платежных инструментов в мировой экономике // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 11. – С. 126–129.

References

1. Korobeynikova O.M. *Strategija sozdaniya nacionalnoj platezhnoj sistemy: klasterij podhod* [The strategy of creating a national payment system: the cluster approach]. *Problemy sovremennoj ekonomiki* – Problems of modern economy, 2014, no. 4, pp. 181–184.
2. Korobeynikova O.M., Korobeynikov D.A. *Minimizacija finansovyh riskov v platezhnyh sistemah na obshchestvennom transporte* [Minimization of financial risks in

payment systems for public transport]. *Perspektivny nauki i obrazovaniya* – Perspectives of science and education, 2014, no. 1, pp. 273–278. Available at: http://pnojournal.files.wordpress.com/2014/02/pdf_140150.pdf (Date of access: 17.07.2015).

3. Korobeynikova O.M., Korobeynikov D.A. *Priznaki sovremennyh lokalnyh platezhnyh sistem v Rossii* [The signs of modern local payment systems in Russia]. «*Rossija v XXI veke: konceptualnye i cennostnye problemy*». (Russia in the XXI century: conceptual and axiological problems: materials of all-Russian scientific and practical Conf. 28–30 November 2012/ Moscow State University of technologies and management named after K.G. Razumovsky, branch in Svetly Yar). Svetly Yar, 2012, pp. 95–100.

4. Korobeynikova O.M., Ponomarenko V.V. *Sinergija sistemnogo razvitiya jelementov infrastruktury platezhnogo rynka v Rossii* [Synergy system development of the infrastructure of the payments market in Russia]. *Ekonomika i predprinimatelstvo* – Economy and enterprise, 2013, no. 9, pp. 754–758.

5. Perekrestova L.V., Korobeynikova O.M., Korobeynikov D.A. *Evoljutsiya platezhnyh instrumentov v mirovoj ekonomike* [The evolution of payment instruments in the world economy]. *Ekonomika i predprinimatelstvo* – Economy and enterprise, 2013, no. 11, pp. 126–129.

Рецензенты:

Попова Л.В., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой страхования и финансово-экономического анализа, Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград;

Козенко Ю.А., д.э.н., профессор кафедры теории финансов, кредита и налогообложения, Волгоградский государственный университет, г. Волгоград.

УДК 658.15

МЕТОД ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ В УПРАВЛЕНИИ СТОИМОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Плоткина А.Р., Монин А.А.

ФГБОУ ВПО «Хабаровская государственная академия экономики и права»,
Хабаровск, e-mail: auos@mail.ru

Статья посвящена исследованию инструментов формирования и эффективного управления стоимостью промышленных предприятий. Рассмотрены базовые категории формирования и определения стоимости, используемые в управлении стоимостью предприятий. Выделены маркеры, совместно образующие стоимость предприятий, – ключевые факторы стоимости, информационная прозрачность, целевые нормативы факторов стоимости, расстановка приоритетов в рамках каждого этапа жизненного цикла предприятия. В качестве основного подхода к определению стоимости промышленного предприятия использована стоимость чистых активов с учетом деловой репутации в сумме с текущей стоимостью экономической добавленной стоимости. Данный подход позволяет отобразить стоимость предприятия как сформированного бизнеса, учитывая его управленческий потенциал и соответствующие расходы. Подчеркнута необходимость включения в оценку стоимости предприятия всей совокупности инвестированного капитала и текущей стоимости прогнозируемой экономической прибыли. Это обеспечивает учет не только созданного инвестированным капиталом потенциала, но и результата текущего его использования, что позволяет обоснованно разрабатывать управленческие меры в рамках тактических и стратегических планов развития предприятия, оптимизировать его стоимость.

Ключевые слова: стоимость предприятия, управление стоимостью, подходы к оценке стоимости, факторы стоимости, стоимость чистых активов, стоимость деловой репутации, добавленная экономическая стоимость, экономическая прибыль

METHODS OF VALUATION IN COST MANAGEMENT INDUSTRIAL ENTERPRISES

Plotkina A.R., Monin A.A.

Khabarovsk State Academy of Economics and Law, Khabarovsk, e-mail: auos@mail.ru

The article investigates the formation and effective tool of cost management of industrial enterprises. We consider the basic categories of formation and determine the value used in the management of enterprise value. Obtained markers, together forming an enterprise value – the key cost factors, information transparency, regulatory targets cost factors, prioritization within each stage of the life cycle of the enterprise. As a general approach to determining the value of industrial enterprises used the net asset value based on goodwill amounting to the present value of economic value added. This approach allows you to display the value of the company formed as a business, given its management capacity and related costs. They stressed the need for the valuation of the company of the totality of the invested capital and the present value of expected economic benefits. It shall take into account not only creates the potential invested capital, but also the result of its current use that can reasonably develop management measures in the framework of tactical and strategic plans of the company, to optimize its value.

Keywords: enterprise value, cost management, approaches to assessing the value, cost factors, the net asset value of the goodwill, economic value added, economic profit

Управление стоимостью предприятия как непосредственное «действие-влияние» со стороны и собственников и непосредственно топ-менеджеров предприятия на размер стоимости компании, реализуемое исходя из ключевой направляющей – оптимизации ее уровня, предполагает, что функционал управления стоимостью промышленного предприятия осуществляется путем оценки стоимости. Авторы, опираясь на данную методологическую точку зрения, руководствуются утверждением, что стоимость предприятия познаваема и соотносится с такими константами, как время, место и обстоятельства ее проявления.

Рассмотрев ряд источников, посвященных проблемам и вопросам оценки собственности на нынешнем этапе [1; 2; 3; 4; 7 и др.], авторы выделяют ряд особенностей,

сказывающихся на процессе расчета стоимости, а следовательно, и его оптимизации:

➤ обнаруживает новое стоимостное и ценовое мышление, где наиболее существенным для него проявлением можно назвать понятия непосредственно о стоимости;

➤ вступление глобальной экономики в современный этап развития – постиндустриальный, а ядро его хозяйствования – «экономикой, основанной на знаниях», в начало которого закладывается инновационное экономическое мышление, приобретшее международный характер;

➤ признание основных методологических подходов в оценке стоимости предприятий в качестве константного критерия, отражающего основные экономические реалии и способствующего оптимизации стоимости хозяйствующего субъекта.

Согласно действующим стандартам [6] при оценке рыночной стоимости надлежит применять три различных подхода: доходный, затратный и сравнительный подходы, являющиеся классическими.

✓ Доходный подход – сочетание методов оценки стоимости объекта оценки, сформированных исходя из дефиниции ожидаемых доходов от предприятия. При оценке исходящей из методологии доходного подхода паритетом является доход в качестве важнейшего критерия, обуславливающего размер стоимости предприятия. Чем значительнее доход, получаемый объектом оценки, тем выше уровень его рыночной стоимости при остальных соотносимых обстоятельствах.

✓ Сравнительный подход – сочетание методов оценки стоимости объекта оценки, базирующихся на соотношении объекта оценки с похожими предприятиями, касательно которых располагают информацией о стоимости заключенных с ними сделок. Сравнительный подход наиболее результативен в эпизодах существования инициативного рынка аналогичных имущественных единиц. Пунктуальность оценки зависит от качества составленных данных, так как, используя описываемый подход, нужно сконцентрировать достоверную информацию о настоящих продажах сравнимых предприятий.

✓ Затратный подход – сочетание методов, строящихся на затратах на воспроизводство или на замещение предприятия той же ликвидности с удержанием всех видов износа (обесценения). Данный подход используется применимо к эпизодам: оценки, как правило, новых или недавно образованных предприятий; оценки в качестве объекта страхования; рассмотрения оптимального и наиболее результативного использования объекта; оценки объектов незавершенного строительства; объектов налогообложения; технико-экономического обоснования нового предприятия; переоценки фондов; в ситуации отсутствия возможности использования других методов.

Анализ практики применения подходов указывает на то, что каждый из них обладает характерными недостатками и несет в себе ряд несовершенств. Как свидетельствует отечественный опыт, управленцы на промышленных предприятиях анализируют стоимость исключительно путем оценочных расчетных методик, каковые формулируют в денежном эквиваленте следствие деятельности предприятия. Образование стоимости в качестве мерила и критерия совершается путем принятия управленческих постановлений, реализации действий, сконцентрированных на эволюцию индустриального объекта на каждом этапе времени

его функционирования в целом. Цену образуют каждый процесс и действия, совершаемые на предприятии.

Рассмотрение научных публикаций позволило вычленировать маркеры, совместно образующие стоимость промышленных предприятий. В качестве подобных элементов авторами обозначены: ключевые факторы стоимости, информационная прозрачность предприятия, целевые нормативы факторов стоимости, расстановка приоритетов.

Таким образом, рыночная стоимость промышленного предприятия (V) формируется на основании четырех элементов, относительно этапа жизненного цикла предприятия и выражается совокупностью, представленной формулой

$$V = (I, F, P, N)ЭЖЦ, \quad (1)$$

где ЭЖЦ – этап жизненного цикла, который отражает активность предприятия на дату оценки; I – информационная прозрачность; F – ключевые факторы стоимости; P – расстановка приоритетов; N – целевые нормативы факторов стоимости.

Выявление проблем и принятие решений управленческого характера исходя из минимума информации, завязавшегося как следствие отсутствия инициативы или неосуществимости либо неосуществления сбора необходимых данных, может повлечь за собой неверные, некорректные, неэффективные действия, мешающим достижению и реализации ключевой цели. Анализ информации дает возможность обнаружения факторов стоимости.

Собственно факторы стоимости представляют потенциал установления положения предприятия на каждом уровне и в соответствии с этим позволяют наметить планы и цели последующего формирования предприятия. Авторы классифицируют факторы стоимости, условно распределяя их на два вида: факторы внешней среды и факторы среды предприятия (внутренние).

✓ Факторы внешней среды – территориальные факторы (развитие страны, региона) и отраслевые факторы.

✓ Внутренние факторы – факторы, отображающие деловую репутацию предприятия, финансово-хозяйственные факторы и степень открытости предприятия.

Таким образом, рыночная стоимость предприятия устанавливается зависимостью

$$V = f(A, O, И), \quad (2)$$

где A – активы предприятия, определяющие его финансовые потоки; O – обязательства предприятия, обуславливающие стоимость привлеченного капитала; $И$ – информация о предприятии, доступная инвесторам.

Факторы, образующие цену предприятия, между собой тесно взаимосвязаны и переплетены. Анализировать воздействие факторов на стоимость предприятия изолированно друг от друга нецелесообразно, так как это может повлечь за собой ошибочный итоговый результат. Однако из общей массы факторов необходимо выделить наиболее важные или ключевые.

В утилитарном значении целевые нормативы факторов стоимости соответственно находят выражение по отношению к стратегическим планам и непосредственно целевым установкам предприятия. Представленные нормативы обнаруживают себя планом формирования и эволюции предприятия. С целью выработки целевых нормативов возникает потребность совершения верной паритетности распределения: в цепи убывания по существенности и важности.

Исследование применяющихся в практике российской и зарубежной оценочной деятельности, а также публикации, в которых рассмотрены различные варианты построения подходов и методов оценки стоимости промышленного предприятия, позволило авторам выделить вариант построения стоимости предприятий, в котором под стоимостью предприятия рассматривается стоимость чистых активов (балансовая стоимость) с учетом гудвилла (деловой репутации) и величины текущей стоимости (на дату оценки) ее будущей добавленной стоимости. То есть стоимость предприятия (V) целесообразно определять по следующей формуле:

$$V = (\text{БСП} + G) + \sum_{i=1}^n EVA_i \cdot D_i, \quad (3)$$

где EVA_i – экономическая добавленная стоимость предприятия i -го года; G – гудвилл (деловая репутация); БСП – балансовая стоимость предприятия; D_i – ставка дисконтирования i -го года, $i = 1, 2, \dots, n$ – годы прогнозного периода.

Балансовая стоимость предприятия определяется методом чистых активов в соответствии с Порядком оценки стоимости чистых активов (ЧА) акционерного общества [5] на основе данных бухгалтерского баланса (форма № 1) по формуле

$$\begin{aligned} \text{БСП} &= \text{ЧА} = A - O = \\ &= (BA + OA) - (DO + KO), \end{aligned} \quad (4)$$

где ЧА – стоимость чистых активов предприятия; A – стоимость активов предприятия; O – стоимость обязательств предприятия; BA – стоимость внеоборотных активов предприятия на основе данных баланса; OA – стоимость оборотных активов предприятия на основе данных баланса; DO – долгосрочные обязательства предприятия по

данным баланса; KO – краткосрочные обязательства предприятия по данным баланса.

Данная трактовка стоимости предприятия подразумевает потенциальную вероятность отобразить предприятие как сформированный бизнес, исходя и непосредственно учитывая управленческий потенциал и расходы, направленные на создание и развитие деловой репутации предприятия, а не как имущественного конгломерата, образуемого из разобщенных, дезинтегрированных друг с другом автономных и независимых долей и паев.

Гудвилл (деловая репутация) предстает важнейшим фактором стоимости: известность на рынке, достигнутый авторитет у потребителей и поставщиков, их доверие, узнаваемость продукции и услуги потребителями усиливают возможность устойчивого, конкурентоспособного функционирования предприятия и повышают объективность его дальнейшего развития. С целью определения числового значения чаще всего оценивают гудвилл методом избыточных прибылей. При этом первоначально устанавливают рыночную стоимость материальных активов. Далее выводят среднюю доходность по отрасли на собственный капитал, по которой определяют числовое значение прибыли, полученную на материальные активы (перемножением отраслевой доходности на свою величину активов). Разность между прибылью от производственно-хозяйственной деятельности и прибылью от материальных активов представляет избыточную прибыль. Затем полученная величина избыточной прибыли капитализируется либо дисконтируется в показатель стоимости.

Долю нематериальных активов, идентифицируемых и учтенных в активах предприятия, заключающую в себе патенты, лицензий и другие объекты интеллектуальной собственности, возможно оценить целой совокупностью специальных методов, среди которых следует выделить метод «освобождения от роялти», т.е. вознаграждения, приобретаемого собственником объекта интеллектуальной собственности по лицензионному соглашению за право применения прочими лицами (зачастую в виде установленного процента прибыли от объема реализации продукции, произведенной с использованием оцениваемого объекта интеллектуальной собственности).

Гудвилл можно рассчитать как разность между выплаченной суммой и чистыми активами (D) в измерении справедливой стоимости. Справедливая стоимость чистых активов = D = денежные средства + дебиторская задолженность + основные средства (новая цена) – кредиторская задолженность. Гудвилл = выплаченные деньги – справедливая стоимость чистых активов.

Согласно модели добавленной экономической стоимости, разработанной специалистами бизнес-школы Stern Stewart и имеющей аббревиатуру «модель EVA», стоимость компании (V) равна

$$V = IC + PV(EVA_i), \quad (5)$$

где IC – инвестированный капитал компании; $PV(EVA_i)$ – приведенная (текущая) стоимость будущих экономических прибылей EVA_i :

$$EVA_i = FD_i - BK_i - 1 \cdot r, \quad (6)$$

где $BK_i - 1$ – базовый капитал (суммарные активы) задействованный в течение периода $i-1$; r – стоимость капитала, например, определяемая моделью WACC; FD_i – фактические доходы на капитал (до уплаты процентов) в период i .

Экономическая прибыль (EP) выступает в качестве мерки и критерия стоимости, образываемой предприятием в единичный, отдельно взятый исследуемый отрезок времени, и устанавливается вытекающим из данного утверждения образом:

$$EP = IC \cdot (ROIC - WACC) = NOPLAT - \text{плата за капитал} = \text{поток денежных средств} + \text{изменение приведенной стоимости} = \text{поток денежных средств} - \text{экономическая амортизация},$$

где $WACC$ – средневзвешенная стоимость капитала; IC – инвестированный капитал; $ROIC$ – рентабельность инвестированного капитала; $NOPLAT$ – чистая операционная прибыль за вычетом скорректированных налогов.

Методика, основанная на модели EVA , дает возможность анализировать – и вполне достоверно – в качестве финансового капитала те финансовые расходы, каковыми выступают вложения и инвестиции – в отличие, например, от текущих расходов.

Экономическая прибыль (EP) методологически равноценна бухгалтерской чистой прибыли, установленной исходя из позиции американского стандарта GAAP (бухгалтерская прибыль = поток денежных средств – амортизация по данным учета), но только исходя из постановки, что аккуратно и пунктуально учитываются и зачисляются все платежи за капитал компании, а не только проценты по долгу. Заключительное замечание обозначает, что необходимо принимать во внимание и альтернативные издержки приложения капитала.

Концепция EVA подразумевает, что стоимость предприятия равновелика со значением уровня инвестированного капитала в сумме с прибавкой или скидкой, сопоставима приведенной (текущей) стоимости ожидаемой экономической прибыли:

$$V = IC + PV(EP), \quad (7)$$

где $PV(EP)$ – приведенная (текущая) стоимость прогнозируемой экономической прибыли.

Таким образом, в каждый этап и временной отрезок предприятие получает до такой степени, насколько составляют ее средневзвешенные затраты на капитал, сопоставимую дисконтированную стоимость ее свободного денежного потока соответственно уравниваемому размеру ее инвестированного капитала. Предприятие ценится выше либо ниже, чем его инвестированный капитал, исключительно в той мере, в какой оно зарабатывает больше или меньше своих средневзвешенных затрат на капитал. Поэтому объективно построенная периодическая оценка стоимости предприятия позволит своевременно генерировать управленческие воздействия, которые обеспечат в рамках основных экономических реалий оптимизацию стоимости предприятия.

Список литературы

1. Егерева И.А. Стоимость бизнеса: Искусство управления. – М.: Дело, 2003. – 480 с.
2. Казанцева С.А. Управление стоимостью промышленного предприятия: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Ижевск, 2010. – 27 с.
3. Козырь Ю.В. Стоимость компании: оценка и управленческие решения. – М.: Альфа-Пресс, 2009. – 376 с.
4. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: оценка и управление. – 3-е изд., перераб. и доп. – пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005 – 576 с.: ил.
5. Приложение к Приказу от 29.01.2003 г. № 10н/03-6/пз Минфина РФ и ФКЦБ РФ. URL: <http://www.consultant.ru/online>.
6. Федеральный стандарт оценки: Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО № 1): утверждён приказом Минэкономразвития РФ от 20.05.2015 г. № 297. URL: <http://www.consultant.ru/online>.
7. Фрезе А.В. Основы управления стоимостью предприятия: монография / А.В. Фрезе, В.И. Фрезе. – М.: Изд-во НОУ ВПО Институт коммерции и права, 2011. – 332 с.

References

1. Egereva I.A. Stoinost biznesa: Iskusstvo upravleniya. M.: Delo, 2003. 480 p.
2. Kazantseva S.A. Upravlenie stoimostyu promyshlennogo predpriyatiya: Avtoref. dis. kand. ekon. nauk. Izhevsk, 2010. 27 p.
3. Kozyr Y.V. Stoinost kompanii: otsenka i upravlencheskie resheniya. M.: Alfa-Press, 2009. 376 p.
4. Kouplend T., Koller T., Murrin Dzh. Stoinost kompaniy: otsenka i upravlenie. 3-e izd., pererab. i dop. / Per. s angl. M.: ZAO «Olimp-Biznes», 2005. 576 p.: il.
5. Prilozhenie k Prikazu ot 29.01.2003 g. no. 10n/03-6/pz Minfina RF i FKTSB RF. URL: www.consultant.ru/online.
6. Federalnyy standart otsenki: Obshchie ponyatiya otsenki, podkhody i trebovaniya k provedeniyu otsenki (FSO no. 1): utverzhden prikazom Minekonomrazvitiya RF ot 20.05.2015 g. no. 297. URL: www.consultant.ru/online.
7. Freze A.V. Osnovy upravleniya stoimostyu predpriyatiya: monografiya / A.V. Freze, V.I. Freze. M.: Izd-vo NOU VPO Institut kommersii i prava, 2011. 332 p.

Рецензенты:

Сидоренко О.В., д.э.н., профессор, доцент, зав. кафедрой государственного и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «Хабаровская государственная академия экономики и права», г. Хабаровск;

Брянцева И.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики и управления в строительстве, ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск.

УДК 332.872

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ КОНЦЕССИОННЫХ СОГЛАШЕНИЙ НА РЫНКЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ

Проваленова Н.В.*ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
Княгинино, e-mail: provalenova@list.ru*

Одной из эффективных форм государственно-частного партнерства, рассматриваемой в последнее время в качестве приоритетной в целях развития рынка жилищно-коммунальных услуг, является концессия. В статье рассматривается алгоритм передачи систем коммунальной инфраструктуры в концессию, разработанный на основе изучения и систематизации современной нормативно-правовой базы, отечественного и зарубежного опыта. Изложена авторская позиция в отношении выделения и содержания наиболее значимых этапов процесса передачи объектов коммунальной инфраструктуры в концессию. Представлена специфика концессионных соглашений в коммунальном секторе, указаны преимущества данных соглашений как для государства, так и для частного инвестора. Выделены основные факторы, которые необходимо учитывать при передаче объектов коммунального назначения в концессию. Обоснована необходимость создания эффективного механизма привлечения частных инвестиций на рынок жилищно-коммунальных услуг на основе концессионных соглашений.

Ключевые слова: рынок жилищно-коммунальных услуг, государственно-частное партнерство, концессия, развитие коммунальной инфраструктуры

THE CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT OF CONCESSION AGREEMENTS IN THE MARKET OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

Provalenova N.V.*GBOU VO «Nizhniy Novgorod state engineering-economic university»,
Knyaginino, e-mail: provalenova@list.ru*

One of the most effective forms of public-private partnership under consideration in recent times as a priority for development of the market of housing and communal services, is a concession. In the article the algorithm of transmission systems for municipal infrastructure in concession, developed on the basis of the study and systematization of the current regulatory framework, domestic and foreign experience. Presented is the author's position regarding the allocation and content of the most important stages of the process of transfer of objects of communal infrastructure in the concession. The specificity of the concession agreements in the utilities sector, outlines the advantages of these agreements, both for the state and for the private investor. The main factors that must be considered in transmission facilities and public utilities in the concession. The necessity of creating an effective mechanism for attracting private investment into the market of housing and communal services on the basis of concession agreements.

Keywords: the market of housing and communal services, public-private partnership, concession, development of municipal infrastructure

Одной из форм государственно-частного партнерства, эффективно используемой многими странами в жилищно-коммунальной сфере, является концессия. В РФ основные принципы и условия концессионной деятельности регулируются Федеральным законом № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» [1].

В соответствии с данным ФЗ концессионное соглашение – договор об обязательстве юридического лица, индивидуального предпринимателя (концессионера) за свой счет создать и (или) реконструировать определенное имущество, которое на праве собственности принадлежит концеденту, осуществлять деятельность с использованием (эксплуатацией) данного имущества, а государство в лице соответствующих органов государственной власти (концедент) обяза-

ется предоставить концессионеру на определенный срок права владения и пользования принадлежащим ему имуществом для осуществления указанной деятельности.

Объектами концессионных отношений в жилищно-коммунальной сфере выступают системы коммунальной инфраструктуры и иные объекты коммунального хозяйства, в том числе объекты тепло-, газо- и энергоснабжения, централизованные системы горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения, отдельные объекты таких систем, объекты, на которых осуществляются обработка, утилизация, обезвреживание, размещение твердых коммунальных отходов, объекты, предназначенные для освещения территорий городских и сельских поселений, объекты, предназначенные для благоустройства

территорий, а также объекты социального обслуживания населения. При этом концессионное соглашение может быть заключено только в отношении одного объекта.

В соответствии с действующим законодательством концессионные соглашения в коммунальном секторе имеют определенную специфику, в частности в них в отличие от подобных соглашений в других сферах деятельности должны отражаться:

1) ежегодный объем валовой выручки, получаемый концессионером в рамках соглашения;

2) долгосрочные параметры государственного регулирования тарифов в сфере водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения, установленные нормативно-правовыми актами в соответствующей сфере;

3) перечень и характеристика мероприятий, обеспечивающих достижение предусмотренных заданием целей и минимально допустимых плановых значений показателей деятельности концессионера;

4) максимальный размер расходов концессионера на создание и (или) реконструкцию объекта соглашения;

5) плановые технико-экономические показатели реализации проекта;

6) порядок возмещения расходов концессионеру, подлежащих возмещению из-за окончания срока действия концессионного соглашения.

Невозможность формирования конкуренции на рынке компенсируется конкуренцией за рынок, так как передача муниципального имущества на основе концессионных соглашений осуществляется на конкурсной основе, что позволяет выбрать концессионера, предлагающего качественные услуги по более низким ценам.

Важным преимуществом договора концессионного типа является то, что собственность остается в руках государства и его субъектов, а сам концессионер заинтересован в наиболее эффективном и бережном распоряжении этой собственностью. Главным условием концессионного договора являются обязательства концессионера провести реконструкцию переданного в концессию муниципального предприятия. Таким образом, после истечения срока действия договора муниципальные образования получают модернизированное оборудование и обновленные основные фонды. При этом если объекты инфраструктуры и оборудование, развитие которых финансировалось концессионером, не амортизированы полностью, то концессионеру должна быть выплачена компенсация, размер которой устанавливается на договорной основе или в результате оценки с учетом сумм амортизации.

При передаче объекта в концессию необходимо учитывать следующие факторы:

– цена эксплуатации объекта концессионного соглашения. При определении стоимости передачи предприятия в концессию необходимо учесть его техническое состояние;

– размер тарифов, взимаемых концессионером за предоставление услуг. Так, предприятия-концессионеры за рубежом устанавливают тарифы исходя из суммы, необходимой для возврата капитальных вложений и платы за реально предоставленную услугу, которая рассчитывается с учетом себестоимости и нормы рентабельности, установленной в договоре;

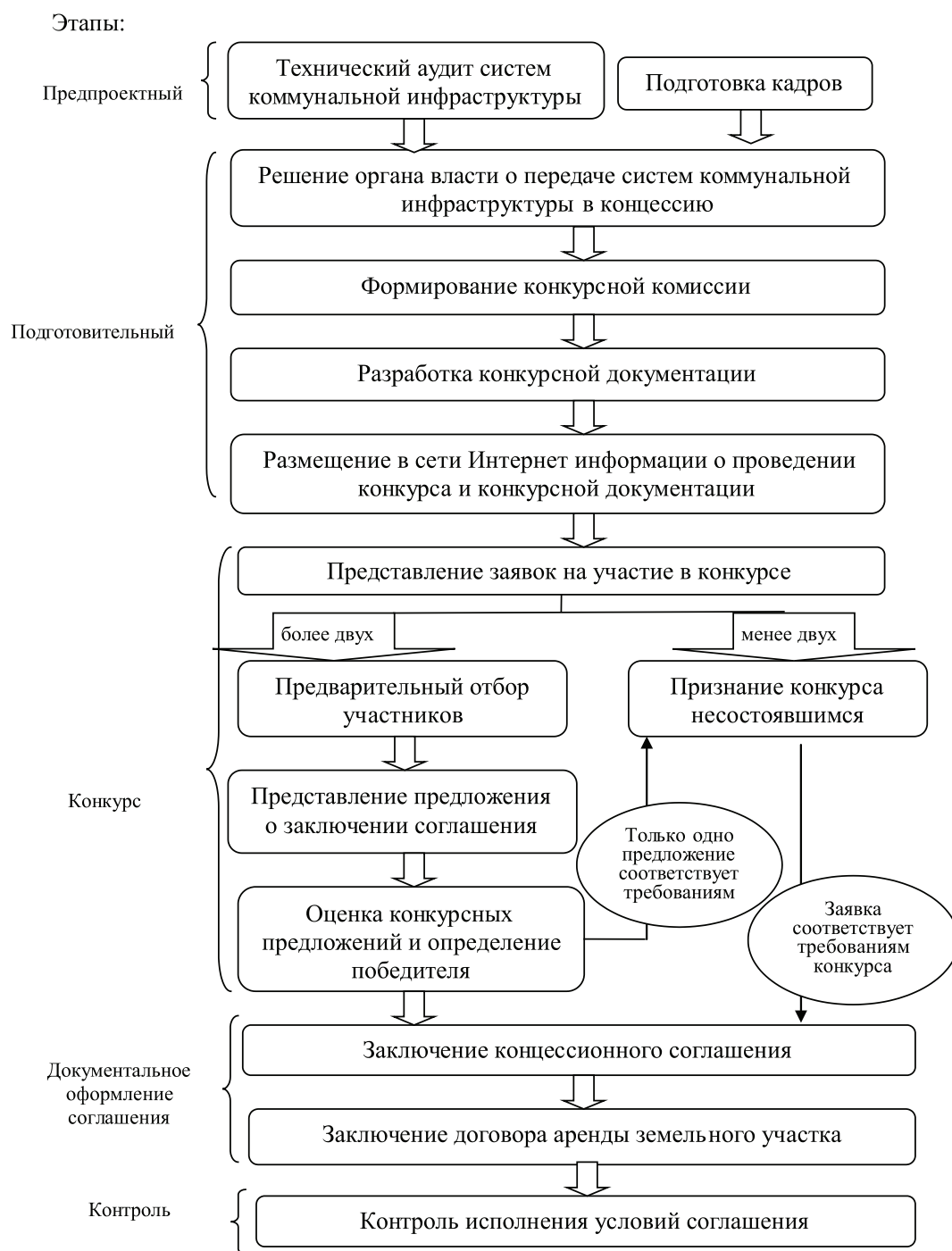
– срок концессии. Он должен быть достаточным для возврата вложений концессионера и получения им прибыли. Обычно он связывается с продолжительностью жизненного цикла основных активов;

– схема передачи объекта в концессию. В делегированное управление могут передаваться как предприятия в целом, так и отдельные объекты инфраструктуры, что позволяет расширить круг возможных инвесторов. В первом случае передаются объекты, на которых сложно выделить проблемный участок из общей системы производства в силу технической невозможности такого выделения. Во втором случае выделяются отдельные объекты недвижимости, функционирующие автономно.

Изучение и систематизация современной нормативно-правовой базы, отечественного и зарубежного опыта реализации проектов на основе государственно-частного партнерства позволили автору разработать алгоритм передачи систем коммунальной инфраструктуры в концессию (рис. 1).

На первом этапе необходимо проведение технического аудита коммунальной инфраструктуры, который позволит оценить техническое состояние оборудования, сетей, и сооружений предприятий, выявить с помощью обследования и натуральных замеров возникшие в результате физического износа факты несоответствия оборудования.

В результате органы муниципальной власти получают представление о реальном состоянии объектов, планируемых к передаче в концессию, и могут рассчитать необходимый объем затрат на их восстановление и модернизацию. Проведение данного мероприятия необходимо включить в муниципальные программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры. Итоговым документом аудита должен стать отчет о техническом обследовании имущества, содержащий полную и достоверную информацию об объектах коммунальной инфраструктуры.



Алгоритм передачи систем коммунальной инфраструктуры в концессию

Для успешной реализации проекта по передаче систем коммунальной инфраструктуры в концессию необходима подготовка высококвалифицированных кадров. Как отмечают специалисты, на сегодняшний день нехватка качественно подготовленных кадров – одна из основных проблем реализации подобных проектов. Поэтому одним из этапов передачи объекта в концессию долж-

на стать подготовка специалистов, способных профессионально подойти к разработке подобных проектов, из числа представителей органов муниципальной власти. При этом в образовательном процессе должны принимать участие специалисты-практики в области коммунальной инфраструктуры.

На втором этапе на основе данных отчета о техническом обследовании имуще-

ства органы муниципальной власти принимают решение о возможности передачи систем коммунальной инфраструктуры в концессию, утверждают перечень таких объектов и размещают его в сети Интернет. Необходимо отметить, что в соответствии с действующим законодательством концессионное соглашение в коммунальной сфере может быть заключено в отношении только одного объекта.

На следующем этапе органы муниципальной власти формируют конкурсную комиссию, в обязанности которой вменяется разработка конкурсной документации на право заключения концессионного соглашения в отношении коммунальных объектов. При этом в состав комиссии необходимо включать не только представителей органов власти, но и представителей научного сообщества, экспертов.

Особое внимание необходимо уделить следующему этапу – разработке конкурсной документации, – от которого непосредственно будет зависеть весь процесс проведения конкурса.

В конкурсной документации отражается процедура рассмотрения предложений о заключении концессионного соглашения, состав и перечень документов, позволяющих осуществить проверку участника конкурса на соответствие установленным законодательством требованиям, условия и критерии конкурса, состав и описание объекта, передаваемого в концессию, с указанием его технико-экономических показателей, порядок представления заявок на участие в конкурсе и предъявляемые к ним требования, основания для отклонения предложения и т.д.

В отношении объектов коммунального назначения законодательством установлены дополнительные требования, которые необходимо отразить в конкурсной документации:

- в качестве финансового обеспечения обязательств участник конкурса обязан представить безотзывную банковскую гарантию, которая подтверждает его платежеспособность и гарантирует в случае необходимости выполнение обязательств участника конкурса банком, выдавшим гарантию;

- минимальные плановые показатели деятельности концессионера и долгосрочные параметры регулирования его деятельности (размер инвестированного капитала и срок его возврата);

- проект концессионного соглашения и сформированное на основании утвержденных схем теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения задание по достижению целевых показателей развития соответствующих систем, обеспечивающих

определенный уровень потребления коммунальных ресурсов;

- фактические и прогнозируемые объемы производства коммунальных ресурсов;

- действующие и прогнозируемые цены на энергетические ресурсы;

- фактические потери и удельное потребление энергетических ресурсов на единицу отпускаемых коммунальных ресурсов;

- величину неподконтрольных расходов, состав и методика определения которых утверждена соответствующими нормативно-правовыми актами, регламентирующими ценообразование в соответствующей сфере деятельности;

- один из следующих методов регулирования тарифов: метод обеспечения доходности инвестированного капитала, метод доходности инвестированного капитала или метод индексации установленных тарифов, метод индексации;

- предельные значения ежегодных расходов концедента на создание, реконструкцию и эксплуатацию объекта, базового уровня операционных расходов, показателей энергосбережения и энергетической эффективности, нормы доходности инвестированного капитала, норматива чистого оборотного капитала, нормативного уровня прибыли, плановых показателей деятельности концессионера, платы концедента.

Перечисленные показатели учитываются при оценке конкурсных предложений, выступая в качестве её критериев:

- максимальное значение роста валовой выручки по отношению к предыдущему году, необходимое концессионеру для осуществления деятельности;

- копия отчета о техническом обследовании передаваемого концедентом концессионеру имущества;

- копии годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности за три последних отчетных периода.

На следующем этапе конкурсная комиссия размещает в сети Интернет информацию о проведении конкурса и конкурсную документацию и представляет участникам конкурса соответствующие разъяснения положений конкурсной документации.

С этого момента начинается следующий этап – представление заявок на участие в конкурсе. В случае представления менее двух заявок конкурс признается несостоявшимся.

Если на конкурс было подано более двух заявок, осуществляется предварительный отбор участников, в результате которого в отношении каждого участника принимается решение о допуске или об отказе в участии в конкурсе.

В дальнейшем, при условии, что участник допущен к участию в конкурсе, в конкурсную комиссию представляется предложение о заключении соглашения, в котором для каждого критерия конкурса должны быть указаны числовые значения предлагаемого участником конкурса условия на каждый год срока действия концессионного соглашения.

Оценка конкурсных предложений проводится в соответствии с критериями, установленными законодательством, при этом их перечень является закрытым.

В результате оценки конкурсных предложений конкурсная комиссия подписывает протокол и размещает в сети Интернет результаты проведения конкурса.

На следующем этапе с победителем конкурса заключается концессионное соглашение. Необходимо отметить, что и в случае признания конкурса несостоявшимся возможно заключение соглашения с единственным участником конкурса при условии, что его заявка соответствует требованиям конкурса.

В дальнейшем после подписания концессионного соглашения заключается договор аренды земельного участка, на котором располагается объект соглашения.

Заключительным этапом передачи систем коммунальной инфраструктуры в концессию является контроль органами муниципальной власти исполнения условий концессионного соглашения. При этом мониторинг деятельности концессионера должен осуществляться периодически с целью предотвращения непоправимых последствий для объекта, переданного в концессию.

В то же время у конкурсного отбора концессионера имеются недостатки. Во-первых, высокие издержки. Требуются большие затраты со стороны органов местного самоуправления на стадии проведения предварительных исследований и подготовки проектов. Кроме того, на подготовку и проведение конкурса требуется много времени, что значительно увеличивает сроки реализации проекта.

В настоящее время только в 13 регионах РФ реализуются концессионные соглашения в коммунальной сфере, которые связаны с переработкой и утилизацией твердых бытовых отходов, а также развитием систем водоснабжения и водоотведения [5]. В среднем на каждый регион приходится реализация только одного подобного проекта, хотя объекты коммунальной инфраструктуры входят в число наиболее приоритетных отраслей для реализации концессионных соглашений в Российской Федерации. Сложившаяся ситуация говорит о том, что органы власти и частные инвесторы пока недостаточно активно вовлечены в развитие коммунальной инфраструктуры, что

в очередной раз подтверждает необходимость разработки эффективного механизма привлечения частного инвестора на рынок жилищно-коммунальных услуг.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях».
2. Агитаев Е. Государственно-частное партнерство в ЖКХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pppcenter.ru/29/novosti/events/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-v-zhkh-kommunalnyj-kompleks-rossii.html> (дата обращения: 03.08.15).
3. Гурвич А., Андреев А. Концессии в ЖКХ: дан зеленый свет, но горит пока желтый/ Строительство. Ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rcmm.ru/content/topics/910.html> (дата обращения: 01.07.15).
4. Постановление Правительства РФ от 5 декабря 2006 г. № 748 «Об утверждении примерного концессионного соглашения в отношении систем коммунальной инфраструктуры и иных объектов коммунального хозяйства, в том числе объектов водо-, тепло-, газо- и энергоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод, объектов, на которых осуществляется обращение с отходами производства и потребления, объектов, предназначенных для освещения территорий городских и сельских поселений, объектов, предназначенных для благоустройства территорий, а также объектов социального обслуживания населения».
5. Практика применения концессионных соглашений для развития региональной инфраструктуры в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pppcenter.ru/assets/docs/ppp+.pdf> (дата обращения: 07.08.15).

References

1. Federalnyj zakon ot 21.07.2005 no. 115-FZ «O koncessionnyh soglashenijah».
2. Agitaev E. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v ZhKH [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://pppcenter.ru/29/novosti/events/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-v-zhkh-kommunalnyj-kompleks-rossii.html> (data obrashhenija: 03.08.15).
3. Gurvich A., Andreev A. Koncessii v ZhKH: dan zelenyj svet, no gorit poka zheltij/ Stroitelstvo. Ru [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://rcmm.ru/content/topics/910.html> (data obrashhenija: 01.07.15).
4. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 5 dekabrja 2006 g. no. 748 «Ob utverzhdenii primernogo koncessionnogo soglashenija v otnoshenii sistem kommunalnoj infrastruktury i inyh ob'ektov kommunalnogo hozjajstva, v tom chisle ob'ektov vodo-, teplo-, gazo- i jenergosnabzhenija, vodoootvedenija, oчитки stochnyh vod, ob'ektov, na kotoryh osushhestvlyajetsja obrashhenie s othodami proizvodstva i potreblenija, ob'ektov, prednaznachennyh dlja osveshhenija territorij gorodskih i selskih poselenij, ob'ektov, prednaznachennyh dlja blagoustrojstva territorij, a takzhe ob'ektov socialnogo obsluzhivanija naselenija».
5. Praktika primenenija koncessionnyh soglashenij dlja razvitiya regionalnoj infrastruktury v Rossii [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://pppcenter.ru/assets/docs/ppp+.pdf> (data obrashhenija: 07.08.15).

Рецензенты:

Шамин А.Е., д.э.н., профессор, ректор, ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Княгинино;

Дозорова Т.А., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой экономики, организации и управления на предприятии, ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина», г. Ульяновск.

УДК [336.531.2:614]:(470):[364.3:005.581.1]

ФИНАНСОВЫЙ МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГАРАНТИЙ БЕСПЛАТНОЙ МЕДПОМОЩИ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Путина С.А.*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань e-mail: putina.sweta2015@yandex.ru*

В статье рассмотрены вопросы финансового мониторинга и контроля территориальных программ государственных гарантий бесплатной медицинской помощи. Условия финансового обеспечения здравоохранения на практике значительно отличаются от заявленных в Программе государственных гарантий оказания бесплатной медицинской помощи. Для исправления данной ситуации требуется совершенствование системы мониторинга и контроля реализации программы государственных гарантий. Спектр применяемых методов анализа и способов обработки данных конкретизируется в каждом отдельном случае. Весьма важной является не столько фиксация индикатора, сколько его правильная оценка с отражением позитивной/негативной динамики. С этой целью следует предварительно задать вектор-эталон изменений каждого индикатора. Важным направлением развития мониторинга и контроля реализации госгарантий является устранение методологической рассогласованности формирования федеральной программы государственных гарантий и территориальных программ государственных гарантий.

Ключевые слова: национальное здравоохранение, программа государственных гарантий, мониторинг, контроль, контроллинг

FINANCIAL MONITORING AND CONTROL OF IMPLEMENTATION OF TERRITORIAL PROGRAMS OF STATE GUARANTEES OF FREE MEDICAL CARE: CURRENT PROBLEMS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

Putina S.A.*Astrakhan state technical university, Astrakhan, e-mail: putina.sweta2015@yandex.ru*

In article questions of financial monitoring and control of territorial programs of the state guarantees of free medical care are considered. Conditions of financial security of health care in practice considerably differ from the state guarantees of rendering free medical care declared in the Program. Correction of this situation requires improvement of system of monitoring and control of implementation of the program of the state guarantees. The range of the applied techniques of the analysis and ways of data processing is concretized in each separate case. Fixing of the indicator, how many its correct assessment with reflection of positive/negative dynamics is very important not so much. For this purpose it is necessary to set a vector standard of changes of each indicator previously. The important direction of development of monitoring and control of realization of state guarantees is elimination of a methodological mismatch of formation of the federal program of the state guarantees and territorial programs of the state guarantees.

Keywords: national health, program of state guarantees, monitoring, control, controlling

Важной проблемой сбалансированности Программы государственных гарантий оказания гражданам РФ бесплатной медицинской помощи (ПГГ), нацеленной на обеспечение доступности и качества медпомощи, является то, что устанавливаемые в ней объемы медпомощи по видам не изменялись в течение многих лет и не дифференцировались по регионам в зависимости от территориальной доступности бюджетных услуг, а также демографических особенностей региона.

Анализ контрольной деятельности по реализации ПГГ позволил установить, что принимая ежегодно ПГГ, как основополагающий программный документ в сфере здравоохранения, допускаются нарушения принципа программно-целевого планиро-

вания – рассогласованность программных индикаторов и их значений, в силу чего при его формировании становится невозможной организация эффективной системы мониторинга и контроля ПГГ и ТПГГ [1, 2].

Как известно, структура ТПГГ включает основную часть (регламентирующую затраты на четыре вида медпомощи) и дополнительную (четко не регламентирующую, но учитываемую в подушевом нормативе). Отсутствие единой рекомендованной методики адаптации нормативов к территориальным условиям (возрастно-гендерного состава, уровня и структуры заболеваемости), а также дифференциации нормативов объема и стоимости по врачебным специальностям, профилям и уровням оказания

медпомощи ведет к использованию различных подходов в субъектах, к различию при согласовании выбора источника покрытия дефицита ТПГТ на федеральном уровне [3].

На федеральном уровне при разработке ПГТ принимаются во внимание факторы половозрастные и уровня заболеваемости, на территориальном, в дополнение к ним, учитывается и структура заболеваемости. Механизм укрупнения данных посредством их объединения в группы обратно отсутствует.

Региональные бюджеты, выступая финансовыми гарантами реализации ТПГТ, не всегда в состоянии обеспечить полноценное и своевременное возмещение затрат ЛПУ, а ОМС не предусмотрено содержание их имущества. Это обуславливает возникновение противоречий между объемами госзаказов на медслужбы и их финансовым обеспечением. Таким образом, на практике условия финансового обеспечения здравоохранения значительно отличаются от заявленных в ПГТ. Отметим как особенность нерегламентированность в ПГТ в рамках норматива подушевого финансирования медпомощи дополнительных ресурсов на финансовое обеспечение прочих видов помощи. Указанное выше требует при формировании рациональной системы мониторинга и контроля реализации ПГТ учета несоответствия фактического финансового обеспечения медпомощи в рамках базовых программ ОМС и регламентированного порядка их поступления и расходования (рис. 1).

тированность на сохранение и укрепление здоровья населения; неполное соответствие системы индикаторов перечню регламентированных видов медпомощи; отсутствие единой методики адаптации объемных и стоимостных нормативов ПГТ к условиям территорий; отсутствие единого подхода к нормированию объемов и стоимости различных видов медпомощи; методическая рассогласованность формирования ПГТ и ТПГТ; необходимость корректировки объемно-финансовых показателей; регламентация на федеральном уровне неполного тарифа на виды медпомощи; неполный учет динамики здоровья и демографии населения.

Основными причинами, обусловившими необходимость мониторинга и контроля реализации ПГТ, стали: четкое установление госгарантий бесплатной медпомощи, выполнение которых требует адекватной системы учета, контроля и оценки результатов; необходимость обеспечения равенства всех категорий граждан страны в получении качественной и доступной медпомощи независимо от места жительства, состояния здоровья, возраста и пола; изменение принципов планирования в здравоохранении через подушевое финансирование; потребность повышения результативности управления национальной системой здравоохранения. На эффективность мониторинга и контроля влияют: необходимость учета деятельности здравоохранения сверх ПГТ; дублирование расширенной информации; игнорирование ряда показателей в процессе формирования



Рис. 1. Модель финансового обеспечения реализации ПГТ национального здравоохранения России через систему ОМС [составлено автором]

Вышеуказанное позволяет сформулировать дефекты при формировании концептуальных положений ПГТ: слабая ориен-

тированность на сохранение и укрепление здоровья населения; неполное соответствие системы индикаторов перечню регламентированных видов медпомощи; отсутствие единой методики адаптации объемных и стоимостных нормативов ПГТ к условиям территорий; отсутствие единого подхода к нормированию объемов и стоимости различных видов медпомощи; методическая рассогласованность формирования ПГТ и ТПГТ; необходимость корректировки объемно-финансовых показателей; регламентация на федеральном уровне неполного тарифа на виды медпомощи; неполный учет динамики здоровья и демографии населения.

Оценка степени реализации ПГГ включает: научное обоснование приведения ресурсного и объемного нормативов к территориальным условиям; обработку статистических данных и расчет показателей реализации ПГГ и ТПГГ; ранжирование территорий по степени достижения объемных и стоимостных показателей, подушевого норматива финансирования; дифференциацию субъектов федерации по сочетанию степени реализации объемного и стоимостного норматива, достижения норматива подушевого финансирования основных видов медпомощи и его динамики.

Анализ хода реализации ПГГ в 2012–2013 годах показал, что все субъекты РФ реализовывали ТПГГ в соответствии с программами госгарантий на конкретный год. В анализируемый период в целом по стране и в большинстве субъектов отмечены позитивные тенденции увеличения объемов амбулаторной и высокотехнологичной медпомощи, сокращения объемов стационарной медпомощи и, соответственно, доли расходов на нее при одновременном возрастании доли расходов на амбулаторную медпомощь, в т.ч. предоставляемую в дневных стационарах.

Сравнение сформированных Минздравом России средних нормативов объема медпомощи и средних нормативов финансовых затрат на единицу объема медпомощи показало: сокращение на 1,9% средних нормативов объема первичной медико-санитарной помощи; сокращение на 5,2% средних нормативов оказания медпомощи в стационарных условиях; необходимость наличия не менее 13 046 коек медицинской реабилитации в ЛПУ, оказывающих медпомощь в рамках ОМС, с учетом установленных ПГГ средних нормативов ее объема, при фактически развернутой 12 621 койке (96,7% от потребности). Указанные несоответствия привели к формированию дефицита средств территориальных ПГГ. Выявлено, что во всех субъектах федерации в нарушение ч. 11 ст. 36 Федерального закона № 326-ФЗ стоимость территориальных программ ОМС превышает размер бюджетных ассигнований на их реализацию. Это привело к завышению в территориальных ПГГ фактического размера подушевого норматива финансового обеспечения территориальных программ ОМС. В 2013 г. 60 субъектов, а в 2014 – 59 субъектов утвердили свои программы с дефицитом средств консолидированного бюджета (в 2013 г. размер дефицита составил 63 268,1 млн руб., в 2014 – 101 662,4 млн руб.), в результате чего размер подушевого норматива финансирования был установлен ниже федеральных значений.

Расчет потребности в финансовом обеспечении ПГГ для оплаты оказываемой медпомощи, нормативов финансовых затрат на единицу объема медпомощи осуществляется Минздравом России только исходя из фактически сложившихся объемов медпомощи и объемов ее финансирования. В данной связи предлагаемые средние размеры подушевого норматива финансирования ПГГ не отвечают реальным потребностям и не позволяют сформировать адекватный тариф на оплату медпомощи.

Анализ фактической стоимости единицы объема оказанной медпомощи, в т.ч. в сравнении между субъектами федерации, показал ее значительные различия, как следствие отсутствия в 2013 году единой методики расчета стоимости медицинской услуги и тарифа на оплату медпомощи.

Анализ фактически выполненных в 2013 г. объемов медпомощи в сравнении с утвержденными ПГГ нормативными значениями и данными 2012 г. свидетельствует о сокращении: посещений врачей с 1 192,0 млн до 1 189,0 млн посещений на фоне сокращения числа АПУ с 16 537 в 2012 г. до 16 461 в 2013 г.; больничных организаций с 6 172 в 2012 г. до 5 870 в 2013 г.; коек медицинских организаций с 1 202,6 тыс. до 1 167,7 тыс.; сокращение числа врачей с 594,7 тыс. до 587,5 тыс. человек, средних медработников с 1 299,3 тыс. человек до 1 295,7 тыс. человек.

Обобщая вышеприведенное, следует отметить, что для повышения результативности расходования средств ТПГГ необходимо:

- обеспечить, с учетом территориальных условий (возрастно-гендерный состав населения, уровень и структура заболеваемости, климатические и географические условия, транспортная доступность ЛПУ), а также сбалансированности планируемых объемов медпомощи и их финансирования, включая уплату страховых взносов на ОМС неработающих граждан в размере, необходимом для реализации ТПГГ в соответствии с нормативами;

- осуществлять мониторинг и контроль выполнения государственных и муниципальных заданий с целью недопущения сокращения расходов региональных консолидированных бюджетов и средств ОМС на ТПГГ, включая зарплату медработников, затраты на медикаменты, продукты питания и др. в стационарах;

- учитывать, наряду с показателями объемов медпомощи и их финансирования, выполнение целевых значений критериев здоровья населения, качества и доступности медпомощи при оценке эффективности реализации ТПГГ;

Выявленные проблемы указывают на необходимость организации корректной системы мониторинга и контроля реализации ППГ по направлениям:

а) совершенствование программного документа;

б) разработка оптимальной системы мониторинга и контроля, полностью отвечающей заявленным государством целям.

Важно, что каждая задача, поставленная в ППГ, должна иметь соответствующее нормативно установленное количественное выражение. Нормативный характер ее индикаторов позволяет учитывать приоритеты и специфику здравоохранения с ее четко выраженным социальным характером и последующую оценку эффективности реализации программы во взаимосвязи базовых и производных показателей. С данной точки зрения разделы ППГ требуют тщательной проверки на соответствие друг другу с акцентом на вопросах корреспонденции видов медпомощи, источников финансирования и гарантированных нормативов. При формировании нормативов требуется систематизация и учет следующих ограничений: разделение граждан на категории для целей получения медпомощи, перечни видов заболеваний/состояний, типы ЛПУ и профили специальностей медработников, допущенных к участию в реализации ППГ. Каждый вид (подвид) медпомощи требует установления четких и однозначных объемных и стоимостных нормативов. При этом принципы формирования нормативов объемов помощи и финансовых затрат должны быть универсальными для всех видов медпомощи или позволяющими выработать подушевые нормативы [5, 6].

Следующим направлением развития мониторинга и контроля реализации госгарантий является устранение методологической рассогласованности ее формирования ППГ и ТППГ. В ППГ необходимо четко указать, что регламентированные в ней нормативы являются минимальными, и поэтому обязательными для исполнения. Адаптированные территориальные нормативы могут быть выше, в зависимости от конкретного значения корректируемых параметров. Необходимо формировать минимально необходимую ТППГ на основе потребностей граждан в медпомощи, рассчитывая ее на базе нормативов ППГ по единой методике для всех субъектов РФ, по принципу «снизу вверх», суммируя объемы медпомощи начиная с муниципального уровня и до федерального уровня. В случае недостатка собственных средств субъекты РФ в установленном порядке получают из федеральных средств субвенции. При наличии достаточного ко-

личества ресурсов в ТППГ включаются дополнительные объемы и виды медпомощи.

Отметим, что на практике наблюдается повышенное внимание к регулированию финансовых потоков, смещение акцентов с цели реализации ППГ на способы ее достижения. Необходимость внесения корректив в перечень устанавливаемых показателей ППГ обусловлена и тем, что в настоящее время перечень задач мониторинга и контроля реализации не включает оценку ее медико-социального эффекта, что противоречит принципам программно-целевого планирования.

Поскольку нормативная база ППГ разрабатывалась для медико-демографической ситуации 1997 г. как расчетного, следует произвести ее коррекцию с учетом изменений, причем ежегодно как по стоимостным, так и объемным показателям. Возможны два способа ежегодной коррекции: пересчет всех нормативов по утвержденной методике; с применением коэффициентов приведения (менее затратный вариант).

В целях исключения возможности искажения информации модернизация статистического обеспечения должна предусматривать организацию эффективной системы вневедомственного контроля. Состав основных индикаторов для проведения мониторинга регламентирован ППГ и соответствует заложенным в ней нормативам. Их набор определяется на основании принципа «сверху вниз», дезагрегируясь от федерального к региональному уровню управления. Формирование системы мониторинга: вышестоящие органы управления здравоохранением формулируют цели, задачи и методику его осуществления, а получаемая отчетность консолидируется «снизу вверх». В перспективе необходима организация обособленного Центра контроллинга ППГ на федеральном уровне управления, поскольку решение задач сбора, обработки и оценки информации подведомственной структурой не может обеспечить соблюдения принципа объективности целей медико-социального мониторинга и контроля. Причины этого следующие:

а) контроль реализации ППГ, проводимый заинтересованным ведомством, весьма трудно осуществлять беспристрастно;

б) на уровне отдельно взятой системы национального здравоохранения невозможно отслеживать весь комплекс факторов и условий, влияющих на состояние здоровья населения, и, соответственно, обоснованно формировать потребность в медпомощи по ее видам, поскольку весь комплекс необходимых данных в системе здравоохранения отсутствует.

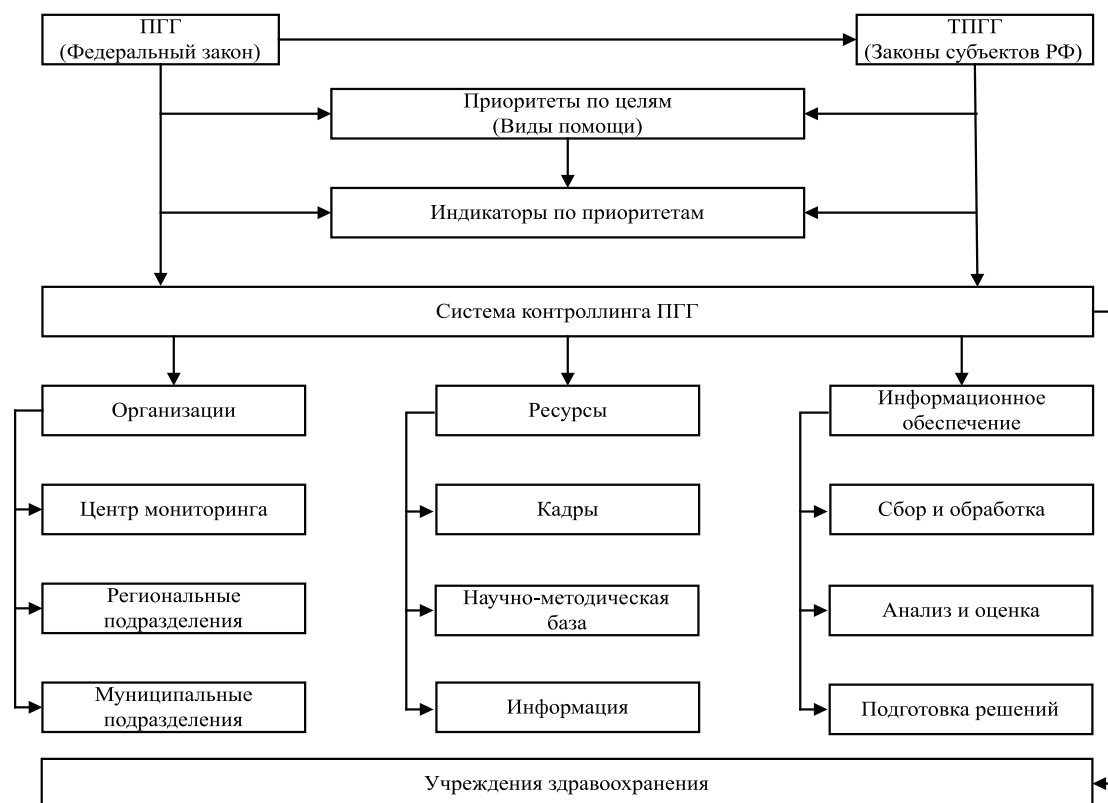


Рис. 2. Организационная структура системы контроллинга ПГГ [составлено автором]

В то же время эти данные систематически отслеживаются в смежных системах. Организация межведомственного центра позволила бы рационально решить данную проблему (рис. 2).

Интегральным показателем структуры финансовых затрат следует считать индикатор сбалансированности ПГГ. Задачи мониторинга в части эффективного контроля реализации установленных нормативов требуют формулирования индикатора как степени достижения нормативного уровня. По результатам оценки стандартных индикаторов на предмет установления факторов, приведших к возникновению предкризисных ситуаций, отбираются соответствующие для обработки в рамках аналитического модуля. При этом источником анализа служат массивы потребной дополнительной статистической информации, ведомственной статистики и др. Спектр применяемых методик анализа и способов обработки данных конкретизируется в каждом отдельном случае.

На наш взгляд, используемая Минздравом методика комплексной оценки, разработанная профессором В. Флеком,

нуждается в дополнении с введением интегральных индикаторов, учитывающих комплекс основных системообразующих факторов ПГГ в их взаимосвязи и позволяющих сделать обоснованный вывод о степени достижения стратегической цели и реализации тактических задач, о влиянии конкретных индикаторов на достижение поставленной цели. Оценке подлежит весь комплекс индикаторов, заложенных в ПГГ. Для корректной оценки результатов реализации ПГГ и ТПГГ требуется дополнительно ввести критерии, позволяющие установить факт и степень достижения заявленных индикаторов. Весьма важной является не столько фиксация индикатора, сколько его правильная оценка с отражением позитивной/негативной динамики. С этой целью следует предварительно задать вектор-эталон изменений каждого индикатора. Весьма важным условием рационального развития системы мониторинга и контроля реализации ПГГ выступает использование получаемых сведений для обеспечения лучших результатов в сфере охраны здоровья граждан.

Список литературы

1. Акишкин В.Г., Арыкбаев Р.К., Крупнов П.А., Евсева А.Р., Набиев Р.А. Организация финансовой системы здравоохранения: теория и практика: монография. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2010. – 405 с.
2. Акишкин В.Г., Квятковский И.Е., Путина С.А. Региональное здравоохранение в условиях институциональных преобразований: экономико-финансовый аспект: монография. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2014. – 277 с.
3. Арыкбаев Р.К., Набиев Р.А., Зверев В.В., Квятковский И.Е. Региональная финансовая политика в сфере здравоохранения в условиях институциональных преобразований // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11–3 (52–3). – С. 242–248.
4. Евсева А.Р., Набиев Р.А., Тюякпаева А.А. Результативность бюджетных расходов в здравоохранении: теория и практика: монография. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. – 156 с.
5. Контроллинг / под ред. А.М. Карминского, С.Г. Фалькао. – М.: Финансы и статистика, 2012.
6. Султанов Г.С. Формы улучшения инвестиционного климата как базиса формирования эффективной инвестиционной политики // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 12–2. – С. 367.

References

1. Akishkin V.G., Arykbaev R.K., Krupnov P.A., Evseva A.R., Nabiev R.A. Organizacija finansovoj sistemy zdra-

voohranenija: teorija i praktika: monografiya. Volgograd: Volgogradskoe nauchnoe izdatelstvo, 2010. 405 p.

2. Akishkin V.G., Kvjatkovskij I.E., Putina S.A. Regionalnoe zdravooohranenie v uslovijah institucionalnyh preobrazovanij: jekonomiko-finansovyy aspekt: monografiya. Volgograd: Volgogradskoe nauchnoe izdatelstvo, 2014. 277 p.

3. Arykbaev R.K., Nabiev R.A., Zverev V.V., Kvjatkovskij I.E. Regionalnaja finansovaja politika v sfere zdravooohranenija v uslovijah institucionalnyh preobrazovanij // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 11–3 (52–3). pp. 242–248.

4. Evseeva A.R., Nabiev R.A., Tjujakpaeva A.A. Rezultativnost bjudzhethnyh rashodov v zdravooohranenii: teorija i praktika: monografiya. Astrahan: Izd-vo AGTU, 2010. 156 p.

5. Kontrolling / pod red. A.M. Karminskogo, S.G. Falkao. M.: Finansy i statistika, 2012.

6. Sultanov G.S. Formy uluchshenija investicionnogo klimata kak bazisa formirovanija jeffektivnoj investicionnoj politiki // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 12–2. pp. 367.

Рецензенты:

Арыкбаев Р.К., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Национальная безопасность», ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань;
Бережнов Г.В., д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань.

УДК 353.2/379.81

ИСТОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ МУЗЕЙНОГО ДЕЛА В РЕГИОНАХ: К ПРОБЛЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тихонова А.Ю., Чапланова М.А.

*ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова», Ульяновск, e-mail: TikhonovaAU@yandex.ru, cinq87@mail.ru*

В статье проводится анализ диссертационных исследований по истории организации музейного дела в отдельно взятых регионах, определены основные направления исследований в данной научной области: развитие профильных музеев и конкретных музеев в регионах, формирование музейных коллекций, роль музея в развитии региона и в воспитании подрастающего поколения. Исследование истории музейного дела с позиций административно-географических регионов и временных рамок позволило выделить регионы, в которых история музейного строительства изучена недостаточно (это север и юг европейской России), определить, что наиболее изученными являются период XIX – начала XX века и вторая половина XX века, недостаточно научных работ, восстанавливающих картину музейного строительства отдельного региона за длительный временной промежуток: с XVII–XIX вв. до начала XXI в. Рассмотрение историографии по теме музейного строительства в Симбирской губернии – Ульяновской области позволяет подтвердить недостаточность изученности данной темы и нацелить на ее исследование

Ключевые слова: музеи, история музейного строительства, музейное дело, формирование музейных коллекций, регион, диссертации, Симбирская губерния, Ульяновская область

THE HISTORY OF THE ORGANIZATION OF MUSEUMS IN THE REGIONS: THE PROBLEM OF RESEARCH

Tikhonova A.Y., Chaplanova M.A.

Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk, e-mail: tikhonovaau@yandex.ru, cinq87@mail.ru

In the article the analysis of dissertation research on the history of the organization of museums in separate regions, the main directions of research in this scientific field: the development of specialized museums and specific museums in the regions, the formation of Museum collections, the role of the Museum in the development of the region and in the upbringing of the younger generation. The study of the history of museums from the standpoint of administrative and geographic regions and time frames allowed us to identify regions in which the history of the Museum building is insufficiently studied (the North and the South of European Russia), to determine what are the best studied period of XIX – beginning of XX century and the second half of the twentieth century, not enough scientific papers to reinstate a picture of Museum construction of a particular region over a long time period: from the XVII–XIX centuries before the beginning of the XXI century. Consideration of the historiography on the subject of Museum construction in Simbirsk-Ulyanovsk region allows to confirm the lack of knowledge of the topic and to focus on her research.

Keywords: museums, history Museum building, Museum work, the formation of Museum collections, region, dissertations, Simbirsk province, Ulyanovsk region

На современном этапе развития общества на всех уровнях управления уделяется большое внимание решению различных проблем организации и управления культурными процессами в регионах, в том числе организации музейного дела. Истоки многих проблем лежат в истории становления культуры территории, именно поэтому изучение прошлого может помочь избежать ошибок в будущем. В связи с этим важно проанализировать историю организации музейного строительства в субъектах государства, выявить противоречия и проблемы, чтобы с учетом имеющегося опыта наметить перспективы дальнейшего развития.

Цель исследования: анализ диссертационных работ и публикаций по истории музейного дела в регионах, определение основных направлений исследований, вы-

явление пробелов и проблем, перспектив дальнейших исследований.

Материалы и методы исследования: теоретический анализ научной литературы.

Бесспорен тот факт, что на различных этапах развития общества управление культурой всегда имело определенное идеологическое основание, исходя из которого определялась культурная политика. Мы согласны с утверждением В.А. Есакова, что «Управление культурой страны, региона, города в сегодняшних условиях будет малоэффективным без опоры на серьезное научное обоснование проводимой культурной политики и мнение сообщества экспертов – культурологов, социологов, этнологов, психологов, искусствоведов и др. Только наука может дать объективную картину социокультурных потребностей населения и по-

мочь управленцам в разработке как общих целей, так и конкретных программ культурной политики, совмещающим политические интересы государства и социальные интересы общества» [4, с. 3]. Изучение истории организации музейного дела в регионах позволит научно аргументировать предложения по артикулированию региональной системы развития музеев, определению эффективных условий и средств ее реализации.

Внимание ученых к изучению культурной политики в области музейного дела и особенностям музейного строительства в отдельных регионах обозначилось в научных кругах только в 1960-е гг., а научные разработки появились гораздо позже.

Анализ направлений исследований по изучаемому направлению позволяет выделить векторы изысканий ученых. Прежде всего, это работы, посвященные истории становления и развития профильных музеев: краеведческих, педагогических, военных, ленинских и т.п. Например, диссертации Н.В. Александровой, Л.А. Скосаревой, Т.П. Спиридоновой, И.А. Третьяковой посвящены истории военных музеев; С.И. Кытмановой, Т.В. Никитенко – историко-революционным, ленинским музеям, О.Н. Труевцевой – историко-краеведческим музеям Сибири, Е.А. Лелиной – истории развития педагогических музеев России, М.П. Кузыбаева – медицинским музеям и т.п.

Существенная группа диссертаций отражает значимость музейных коллекций и важность их использования в качестве источника по изучению различных областей. Так, например, И.М. Минеева подтверждает существование собраний музеев Южного Урала для изучения истории археологических исследований, М.В. Куланда – для прослеживания эволюции ремесленного производства как отражение перемен в жизни Османской империи второй половины XVI–XIX в. Музейные коллекции по истории горно-металлургической промышленности анализировали Ю.А. Абрамова и Е.В. Минина. Традиции и культуру отдельных этносов на основе музейных коллекций изучали И.В. Артюхова, Н.В. Баранкова, Е.А. Бардунаева, Г.В. Зайцев, О.В. Карпова, М.К. Меняйленко, Е.Ю. Петрова, М.А. Янес и др. Темы представленных исследований узкопрофильны, музейные коллекции в них выступают в роли источника научной информации, а не объекта изучения. История музеев как самостоятельных учреждений в приведенных научных работах не рассматривалась, так как ученые не ставили перед собой подобной цели.

Достаточно крупную группу составляют исследования, посвященные изучению роли музея в развитии региона и в воспитании подрастающего поколения в различные исторические периоды. Например, Г.С. Зайцев (Роль музеев Ямала в осуществлении государственной политики по сохранению этнокультуры ненцев), Е.В. Комиссарова (Региональный музей как хранитель и транслятор культурного наследия), А.М. Кузнецов (Военные музеи и их роль в культурно-просветительной работе с военнослужащими: 1918–1991 гг.), А.П. Латорцев (Деятельность музеев юга России по историко-патриотическому воспитанию молодежи, 1964–1985 гг.), Г.Р. Назипова (Казанский университет и музеи: проблема культурного взаимодействия: XIX – начало XX вв.), Д.Е. Озерова (Культурно-образовательная деятельность исторических музеев в России и Германии, 1971–2001 гг.: На примере музеев городов Ярославля и Билефельда), Г.Ш. Файзуллина (Культурно-образовательная деятельность музеев Казахстана в период независимости: 1991–2005 гг.), Л.С. Холтобина (Региональная практика организации патриотического воспитания молодежи в СССР – России: 1960–2005 гг.: на примере деятельности музеев юных защитников Родины) и др. По свидетельству Т.Ю. Юрениной, музей играет значительную роль в истории мировой культуры и «представляет собой одну из многочисленных форм предметного бытия культуры, и его изучение может дать ценный материал о механизмах и способах осуществления культурой ее социальных функций» [8, с. 5]

Отдельная группа диссертаций посвящена изучению музеефикации памятников и территорий, а также государственной политике в области охраны памятников: Л.В. Еремин (Музеефикация особо охраняемых территорий историко-культурного значения в Республиках Южной Сибири: конец XX – начало XXI века), Э.В. Кугрышева (Становление и развитие государственной политики Российской Федерации по охране памятников истории, культуры и музейному делу в 1918–1941 гг.: На материалах Нижнего Поволжья), А.Н. Медведь (Музеефикация средневековых памятников археологии), О.П. Постернак «Музейная политика России и судьба религиозного культурного наследия в 1920–1930-х гг.» и др.

В самостоятельное направление можно выделить диссертационные работы, восстанавливающие историю создания, становления и функционирования отдельных музеев: С.Ю. Жук (Становление Дальневосточного художественного музея: 1901–1941 гг.), Е.А. Иванова (Становление

и развитие Румянцевского музея как Российского общественного, научного и культурного центра, XIX – начало XX вв.), А.В. Калякина (Адаптация российских музеев к новым социально-экономическим условиям. 1990-е годы: На материалах группы ленинских музеев), О.С. Кречетова (Музей в контексте историко-культурной среды: На материале Рязанской губернии XIX – начала XX вв.), У.В. Малахатко (Религиоведческая тематика в деятельности Томского областного краеведческого музея им. М.Б. Шатилова), Е.Г. Морозова (Ведомственные общественные музеи Западной Сибири во второй половине XX – начале XXI вв.: Изменение статуса и функций; на материалах Омска и Новосибирска), А.С. Николаева (Становление и развитие Оружейной палаты как музейного учреждения, 1806–1918 гг.), В.А. Николаенко (Императорский Сельскохозяйственный музей в Санкт-Петербурге и некоторые вопросы аграрной истории России второй половины XIX и начала XX вв.) и др. Следует подчеркнуть, что подобных работ немного и в то же время чаще всего они характеризуются достаточно узкими хронологическими рамками. Между тем каждый музей (столичный и провинциальный, существующий давно и созданный недавно), история его создания, его сотрудники и их исследовательская, просветительская деятельность являются частью истории культуры государства и заслуживают пристального внимания ученых. Изучение истории музея от времени его создания до настоящего времени позволяет глубже узнать историю страны, региона, понять механизмы функционирования музея в различных политических и социокультурных условиях.

Серьезные научные исследования посвящены истории развития отдельных музейных коллекций, выявлению особенностей их формирования. Чаще всего эти работы написаны на материале конкретного музея, например: Л.Б. Степанова (История собирательства якутских этнографических коллекций в музеях Якутска и Санкт-Петербурга: 1865–1968 гг.), О.В. Орфинская (Текстиль VIII–IX вв. из коллекции Карачаево-Черкесского музея: Технологические особенности в контексте культуры раннесредневековой Евразии), А.И. Шинковой (История развития и формирования коллекции японских фарфоро-керамических изделий эпохи Мэйдзи в Иркутском областном художественном музее) и др.

Если рассматривать исследование истории музейного дела с позиций административно-географических регионов, то можно констатировать, что проведено изучение истории развития музеев:

– центральной России: Воронежского края (И.В. Котлярова), Курской области (Т.И. Долженкова), Смоленского края (М.В. Иванов) и др.;

– Поволжья: Верхнего и Среднего Поволжья (О.С. Буркова, Д.П. Морозова), Самарской губернии (С.А. Иванушкина) и др.;

– юга европейской России: Ставропольской губернии (И.В. Сафарова), Краснодарского края (Т.В. Леонова) и др.;

– территории Сибири: Томской губернии и Томской области (Н.В. Вакалова, И.А. Сизова), Алтая (Э.А. Белекова), Тобольской губернии (Д. Исламова), Ханты-Мансийского автономного округа (Л.В. Харлова), Западной Сибири (Е.Г. Морозова), Южной Сибири (Л.В. Еремин), Восточного Забайкалья (Н.Н. Закаблуковская), Хакасии (Т.Н. Феоктистова), Восточной Сибири (Л.В. Яшина), Тувы (А.О. Дыртык-оол) и др.;

– Урала: Оренбургского края (Н.А. Еремина);

– Приморского края (Е.А. Поправко), Дальнего Востока (Л.В. Корнева, Н.И. Рубан);

– стран ближнего зарубежья: Кыргызстана (Л.Г. Ставская), Таджикистана (Г.З. Нуров) и др.

Таким образом, наиболее изученной представляется история музейного дела Сибири. Авторы диссертаций, анализирующие историю музейного строительства региона или города, для полноты исследования часто сужают временные рамки. Ученые восстанавливают картину музейного строительства не целиком, а частично, весомо аргументируя выбранный временной промежуток. Принимая за основу деления критерий изучаемого временного периода, можно выделить четыре крупные группы диссертационных работ.

1. XIX – начало XX вв. (О.С. Буркова, Н.В. Вакалова, М.В. Иванов, Д. Исламова, Л.В. Корнева, И.В. Котлярова, И.В. Сафарова и др.).

2. Музейное строительство в Советские довоенные годы (С.А. Иванушкина, Д.П. Морозова, Н.И. Рубан и др.).

3. Вторая половина XX в. (Т.И. Долженкова, А.О. Дыртык-оол, Т.В. Леонова, Г.З. Нуров, Е.А. Поправко, И.А. Сизова, Л.В. Харлова, Л.В. Яшина и др.).

4. История музейного строительства с начала XX в. до начала XXI века (Э.А. Белекова, Л.Г. Ставская, Т.Н. Феоктистова и др.).

Таким образом, принимая за основу анализа исследовательских работ критерий изучаемого периода, можно сделать вывод о том, что наиболее изученными являются период XIX – начала XX века и вторая половина XX века. Недостаточно научных работ, восстанавливающих картину

музейного строительства отдельного региона за длительный временной промежуток: с XVII–XIX вв. до начала XXI в. В связи с этим работы таких авторов, как Е.Е. Попова (История Кяхтинского республиканского краеведческого музея им. академика В.А. Обручева и его естественнонаучного собрания: 1890–1990 гг.), Е.А. Татарина (Выставочная деятельность Московского Публичного и Румянцевского музеев – Российской государственной библиотеки 1861–2000: основные тенденции развития и преемственности) заслуживают пристального внимания.

Признавая высокую научную значимость анализируемых научных работ, необходимо отметить, что в представленных исследованиях изучены следующие направления: история отдельного музея или история формирования коллекций музея, история музеев определенного профиля в ограниченных временных рамках, изучаются функции и роль музея в разные периоды истории, государственная политика в отношении музейного дела и охраны памятников. Практически отсутствуют исследования по истории становления и развития городских музеев-заповедников за исключением диссертационной работы А.И. Аксёновой (Суздаль. XX век: из истории города-музея и музея-заповедника). Необходимость обращения к месту как модели культуры подчеркивала А.Б. Пермиловская, которая описывала село Кижма Мезенского района как модель культурного ландшафта Русского Севера [5]. А.Ю. Тихонова утверждала, что «любая территория обладает уникальностью» и «создание музеев городской среды является важной частью сохранения культурного наследия» [7, с. 213].

Историографию по теме музейного строительства в Симбирске-Ульяновске обширной назвать нельзя. Первая публикация по истории музеев появляется лишь в начале XX века. В 1915 г. выходит статья А.С. Полякова «Симбирский Губернский Музеум. Историческая заметка», в которой автор повествует об открытии в Симбирске Выставки к приезду Цесаревича в 1837 г. и устройстве затем Музеума [6]. Эта статья дает основания датировать начало истории музейного дела Симбирска первой половиной XIX в. Полемизируя с А.С. Поляковым М.Х. Валкин в 1959 г. публикует материал «Из истории музейного строительства в Симбирской губернии», в котором определяет начало истории музейного строительства на территории Симбир-

ской губернии серединой XIX в., начиная с попытки создания музея Статистическим комитетом [3]. В данной статье содержатся сведения о развитии музеев в регионе до начала XX в.

Основанию музея Симбирской архивной комиссии и Симбирского областного естественно-исторического музея, складывании отдельных коллекций Ульяновского областного краеведческого музея посвящены диссертация О.С. Бурковой [2], статьи М.М. Савич, Е.Г. Черновой. История создания коллекции Ульяновского областного художественного музея восстановлена в диссертации Л.П. Баюры [1], в научных статьях и газетных публикациях следующих авторов: Н.А. Агафоновой, Т.Ф. Верещагиной, А. Муравцевой, Е.Ф. Кожинной, В. Олиной, Н.В. Спешиловой, Н.В. Чернышовой. В 2000 г. вышла в свет Ульяновская-Симбирская энциклопедия. Статьи авторов этой энциклопедии, И.А. Кутейникова, Е.Г. Черновой, повествуют о современных музеях г. Ульяновска, только кратко затрагивая вопросы их истории. Историография по истории самого крупного музейного комплекса Ульяновска – Музея-заповедника «Родина В.И. Ленина», расположенного в самом центре города – представлена лишь отдельными статьями М.Х. Валкина, А.Н. Зубова, путеводителем по заповеднику и буклетами по отдельным музеям, входящим в его состав. По мнению О.А. Бурковой, «Серьезная историография по вопросу истории музеев Симбирской губернии отсутствует, и, как утверждают директора современных ульяновских музеев, этот вопрос остается наименее изученным. Такая ситуация сложилась вследствие того, что долгое время исследователи занимались исключительно музеями, связанными с именем В.И. Ульянова (Ленина), и период конца XIX – начала XX в. в литературе не был освещен, а в данный период исследователи предпочитают изучать современный опыт работы музеев» [2, с. 9].

Таким образом, следует констатировать, что анализ диссертационных работ по истории музейного дела в регионах позволил определить основные направления изысканий, выявить пробелы и проблемы, определить перспективы дальнейших исследований. Рассмотрение историографии по теме музейного строительства в Симбирской губернии – Ульяновской области позволяет подтвердить недостаточность изученности данной темы и нацелить на ее исследование.

Список литературы

1. Баюра Л.П. Художественные коллекции Симбирского края. Собиратели. Мастера. Хронисты.: Конец XVIII – первая треть XX века: дис. ... канд. искусствовед. – М., 2005. – 354 с.
2. Буркова О.С. Создание и деятельность музеев Среднего Поволжья, 1880–1917 гг.: дис. ... канд. и.н. – Самара, 2003. – 213 с.
3. Валкин М.Х. Из истории музейного строительства в Симбирской губернии // Известия научного совета. – Вып. 1. – Ульяновск, 1959. – с. 181–189.
4. Есаков В.А. Управление культурой в условиях мегаполиса дис. ... д-ра культурологии. – Химки, 2008. – 248 с.
5. Пермиловская А.Б. Село Кимжа Мезенского района – модель культурного ландшафта Русского Севера XIX – начала XX века // Ярославский педагогический вестник. Серия: Гуманитарные науки. – 2011. – Т.1, № 1. – С. 302–309.
6. Поляков А.С. Симбирский Губернский Музеум. Историческая заметка // Записки Симбирского Областного Естественно-исторического Музея. – 2 вып. – 1914. – Петроград: Б.и., 1915. – С. 1–8.
7. Тихонова А.Ю. Патриотическое воспитание личности средствами региональной культуры // European Social Science Journal. – 2011. – № 8. – С. 212–218.
8. Юренева Т.Ю. Музей в истории мировой культуры: генезис и эволюция: дис. ... д-ра ист. наук. – М., 2004. – 492 с.

References

1. Bajura L.P. Hudozhestvennye kollekcii Simbirskogo kraja. Sobirатели. Mastera. Hronisty.: Konec XVIII pervaja tret' XX veka: dis. ... kand. iskusstvoved. M., 2005. 354 p.

2. Burkova O.S. Sozdanie i dejatel'nost' muzeev Srednego Povolzhja, 1880–1917 gg.: dis. ... kand. i.n. Samara, 2003. 213 p.
3. Valkin M.H. Iz istorii muzejnogo stroitel'stva v Simbirskoj gubernii // Izvestija nauchnogo soveta. Vyp. 1. Uljanovsk, 1959. pp. 181–189.
4. Esakov V.A. Upravlenie kulturoj v uslovijah megapolisa dis. ... d-ra kulturologii. Himki, 2008. 248 p.
5. Permilovskaja A.B. Selo Kimzha Mezenskogo rajona model kulturnogo landshafta Russkogo Severa XIX nachala XX veka // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik. Serija: Gumanitarnye nauki. 2011. T.1, no. 1. pp. 302–309.
6. Poljakov A.S. Simbirskij Gubernskij Muzeum. Istoricheskaja zametka // Zapiski Simbirskogo Oblastnogo Estestvenno-istoricheskogo Muzeja. 2 vyp. 1914. Petrograd: B.i., 1915. pp. 1–8.
7. Tihonova A.Ju. Patrioticheskoe vospitanie lichnosti sredstvami regionalnoj kultury // European Social Science Journal. 2011. no. 8. pp. 212–218.
8. Jureneva T.Ju. Muzej v istorii mirovoj kultury: genezis i jevoljucija: dis. ... d-ra ist. nauk. M., 2004. 492 p.

Рецензенты:

Чуканов И.А., д.и.н., профессор, декан исторического факультета, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск;

Светуньков М.Г., д.э.н., доцент, директор департамента программного планирования и оценки регулирующего воздействия Министерства экономического развития Ульяновской области, г. Ульяновск.

УДК 005.95:316.6

МОДЕЛЬ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ В ПЕРИОД СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Токарева Ю.А., Коваленко Т.К.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Саратов, e-mail: ulia.tokareva@yandex.ru

Разнообразие и разноплановость антикризисных мероприятий создает сложность для выделения наиболее эффективных и действенных путей преодоления кризиса. Разработка модели антикризисного управления персоналом и её включение в деятельность системы управления обусловлена самим кризисом и следующим за ним снижением экономических показателей и перспектив развития. Сущность антикризисного управления персоналом, включая наемных работников, работодателей и других владельцев предприятия заключается в установлении основных факторов эффективности управления в условиях кризиса. В основе этих отношений лежат принципы, методы и формы воздействия на интересы, поведение и деятельность работников в целях максимального использования их. Модель антикризисного управления связана с раскрытием необходимых потенциалов личности и включает профессиональные и личностные блоки.

Ключевые слова: управление, антикризисное управление персоналом, модель антикризисного реагирования, профессионально-личностный потенциал

MODEL OF THE ANTI-CRISIS HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF THE ECONOMIC AND SOCIAL CRISIS

Tokareva Y.A., Kovalenko T.K.

Ural Federal University n.a. B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: ulia.tokareva@yandex.ru

The diversity and flexibility of crisis response measures make it rather complicated to mark out the most efficient and powerful ways to overcome the problem. Development of an anti-crisis human resources management model and its integration into the enterprise daily management and planning operations is dictated by the crisis itself and by subsequent decrease of economic indexes and development prospects. The essence of anti-crisis administration of human resources including salaried employees, employers, and other enterprise owners is to establish the main factors of management efficiency in the crisis environment. These relations are based on principles, methods and ways to influence employees' interests, behavior and activities with the purpose to make the best use of them. A model of the anti-crisis management is related to unleashing the required potential of a person, and includes professional and personal blocks.

Keywords: psychology of management, anti-crisis human resources management, crisis response model, professional and personal potential

На современном этапе развития психологической стороны экономических процессов актуализируется проблема разработки модели антикризисного управления персоналом, раскрывающая идею поддержания стабильной социальной формы в период экономического кризиса, переживаемого Россией. Наряду с тем, что подобного рода разработки представляют собой не редкость для научно-исследовательских работ в области управления персоналом, огромной заслугой ученых является обращение внимания к анализу психологической составляющей деятельности служб по управлению персоналом (А.П. Градов, Ю.М. Забродин, О.Н. Прозорова, В.К. Смирнов и др.). Психология управления и связанная с ней задача психологического моделирования только начинает разрабатываться отечественной психологической школой и значительный вклад в данное направление вносят исследования, содержащие ориентиры, необходимые для понимания процессов кадровой

составляющей предприятий (О.Е. Алехина, Ю.И. Богданов, Т.Ю. Базаров, А.Я. Кибанов, О.В. Охотников и др.). Моделирование процесса антикризисного управления, включающего развитие профессионально-личностного потенциала кадрового состава предприятия, основано, прежде всего, на установленной дидактической сущности и особенностях этого процесса, имеющих свою специфику в период реформ и социальных кризисов (Т.К. Коваленко, О.А. Рябов, Ю.А. Токарева, А.Э. Федорова и др.).

Под моделью понимается такая мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что её изучение даёт нам новую информацию об этом объекте [6]. Основу модели антикризисного управления персоналом составляют процессы развития профессионально-личностного потенциала сотрудников посредством психологических технологий, различных форм, методов,

принципов, критериев, компонентов, функций и образовательных модулей.

Учитывая имеющиеся разработки в области антикризисного управления на основе личностной и профессиональной реализации специалиста, к настоящему времени все очевиднее обозначаются противоречия между:

- многочисленностью исследовательских работ, раскрывающих вопросы профессиональной деятельности в условиях кризисов и стрессов и требований к её осуществлению, и недостаточной представленностью работ, характеризующих идею целостности личностной и профессиональной подготовленности к решению задач повышенного уровня сложности;

- многоаспектностью изученности задачи антикризисного управления и фрагментарностью исследований, изучающих профессиональную и личностную сторону специалиста, психологический аспект его реализации в условиях кризиса;

- необходимостью моделирования процесса антикризисного управления с учетом профессионально-личностной составляющей развития специалиста и фрагментарностью представлений о целенаправленных моделях развития персонала в условиях кризиса.

Поиск путей разрешения этих противоречий определил проблему нашего исследования, которая в теоретическом плане заключается в разработке модели антикризисного управления персоналом в условиях социально-экономического кризиса на основе личностно-профессионального потенциала с учетом его структурной организации и содержательной наполненности, обеспечивающей успешное осуществление профессиональной деятельности.

Теоретической основой моделирования антикризисного управления персоналом на основе профессионально-личностного потенциала являются труды в области научного моделирования (Б.В. Бирюков, В.А. Веников, Ю.А. Гастев, Е.С. Геллер, О.Я. Гельман, А.И. Уемов, В.В. Чавчанидзе, В.А. Штоф и др.), моделирования в психологии (П.К. Анохин, Н.А. Бернштейн, В.П. Зинченко, И.М. Кондаков, Б.Г. Мещеряков и др.).

Моделирование как метод научного познания основан на подобию, при котором исследуется не сам объект, а его аналог, его заместитель, а затем полученные при изучении модели результаты экстраполируются на исследуемый объект. Модель может быть объективно выстроена и реализована только с учетом миссии, целей и стратегии антикризисного реагирования, т.к. по своей сути является идеальным образцом специалиста, который может быть эффективен в условиях профессионального стресса и кризиса [6].

Актуализация модели антикризисного управления персоналом будет полноценной

при соблюдении ряда внешних (созданных психологом) и внутренних (зависящих от специалиста) условий:

1. Системного подхода, заключающегося в обязательном участии, в условиях кризиса, всех компонентов профессионально-личностного потенциала. В личностном: когнитивного, эмоционального и поведенческого. В профессиональном: мотивационно-потребностного, исполнительного и контрольно-оценочного.

2. Фасилитационного подхода, связанного с адекватной психологической тактикой актуализации личностных ресурсов, поскольку при таком подходе основное внимание уделяется созданию условий для индивидуальной и коллективной реализации всех компонентов личностного потенциала в условиях кризиса.

3. Ответственного отношения к процессу антикризисного реагирования. Модель окажется эффективной только в том случае если сам профессионал осознает степень ответственности за совершаемые действия, захочет приложить старания и усилия к собственному развитию и уровню профессионализма.

Анализ имеющихся разработок в области психологического моделирования и сопровождения позволил сформировать ряд четких ориентиров для теоретического моделирования антикризисного управления:

- 1) на первый план выдвигается личностный уровень, т.е. не готовый набор профессиональных умений и навыков, а личностная и организационная деятельность, способность специалиста «расти» посредством разрешения сложных задач, умение анализировать свои личностные качества, находить условия для личностного роста;

- 2) профессиональный уровень связан с умением быстро создавать, «конструировать» выход из сложившейся кризисной ситуации с использованием собственных профессиональных компетенций. Реализация профессионального уровня связана с наличием у специалиста новых знаний, профессиональных умений в соответствии с требованиями рыночной ситуации [1].

Обобщение проведенных исследований позволяет утверждать, что процесс антикризисного реагирования требует следующего набора личностно-профессиональных качеств и прогрессивных структурных изменений личности:

1. Изменение направленности личности:
 - расширение круга интересов и изменение системы потребностей;
 - актуализация мотивов достижения;
 - возрастание потребности в самореализации и саморазвитии.

2. Увеличение опыта и повышение квалификации:

- повышение компетентности;

– развитие и расширение умений и навыков;

– освоение новых алгоритмов решения профессиональных задач;

– повышение креативности деятельности.

3. Развитие сложных частных способностей.

4. Развитие профессионально важных качеств, определяемых спецификой деятельности.

5. Развитие личностно-деловых качеств.

6. Повышение психологической готовности к профессиональной деятельности в условиях стресса. Известно, что деятельность человека как осознанная форма разнообразной поведенческой активности определяется не только профессиональными качествами субъекта, но и его личностными особенностями [8].

бые стороны, свои установки, способности; эмоциональный компонент – осознание признаков эмоционального комфорта, понимание признаков эмоциональной напряженности, внутренняя готовность к переживанию определенных профессиональных ситуаций, способность к сопереживанию, сочувствию, выражению и пониманию эмоций других; поведенческий – практичность, самостоятельность, уверенность, позволяющие самостоятельно принимать решения, реализация индивидуальных предпочтений в выборе стратегий поведения в проблемных ситуациях социального взаимодействия, сформированность определенных умений, позволяющих успешно выполнить профессиональные задачи, умение адекватно проявить себя в неожиданных ситуациях, способность контролировать и управлять

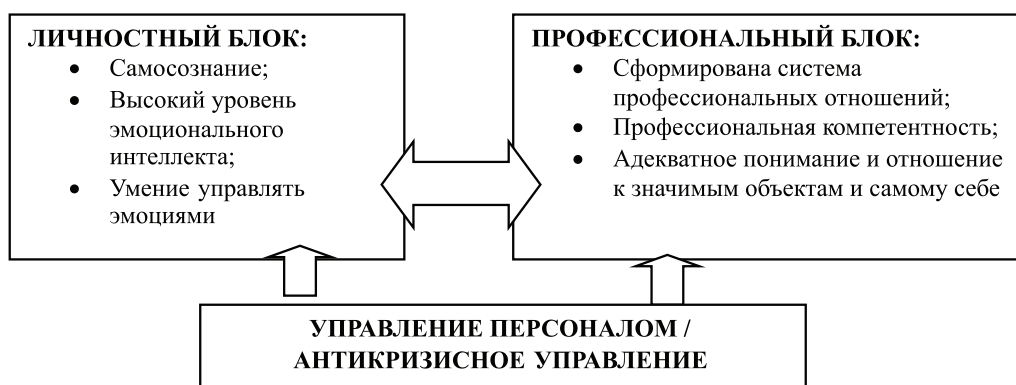


Рис. 1. Модель антикризисного управления персоналом в условиях социально-экономического кризиса

Опираясь на принципы системного и деятельностного подходов в разработке модели, можно выделить структурные элементы, позволяющие качественно оценить как содержание, так и характер психологической готовности персонала с точки зрения личностного и профессионального реагирования. Так, личностное реагирование и готовность противостоять кризисным процессам включает: когнитивный компонент – содержит совокупность знаний о себе как профессионале, о мировых тенденциях в отношении осуществляемой профессиональной деятельности, которые позволяют выдерживать и эффективно преодолевать различные, в том числе стрессовые ситуации. Когнитивный компонент определяет эффективность профессиональной деятельности как самостоятельно, так и в команде. В период социальных преодолений структура когнитивного компонента претерпевает изменения при накоплении необходимых знаний, умений, навыков, включает представление себя в сложных ситуациях, знания о себе как личности, свои сильные и сла-

своими реакциями. Профессиональное образование включает: мотивационно-потребностный компонент – ведущие детерминанты профессиональной деятельности, желание реализовать себя в ситуации неустойчивости, индивидуальную активность, осознание потребности в саморазвитии; исполнительный компонент – наличие сформированных умений и навыков, связанных с профессиональной деятельностью, умение применить их на практике; контрольно-оценочный – осознанное отношение к результатам своего профессионального поведения, профессионального развития, умение оценить и скорректировать отдельные личностные и профессиональные умения, планирование и достижение более высокого уровня профессионализма, компетентности.

Проблема моделирования антикризисного процесса с учетом профессионально-личностного потенциала персонала представляет собой современную постановку традиционных для психологии вопросов о психологических критериях, о соотношении личностного и профессионального.

Социальная подготовка: – владение техниками профессиональной коммуникации; – умение разрешать конфликты и противоречия; – навык поведения в переговорном процессе; – умение убеждать, отстаивать свою точку зрения и др.		
Профессиональная подготовка: – специальная подготовка в области исполняемой профессиональной деятельности; – дополнительное образование в области антикризисного, антистрессового реагирования; – тренинги профессиональных умений и навыков, стрессоустойчивости и др.	Профессионально-личностное развитие – конкурентноспособная социальноориентированная личность; – высококвалифицированный специалист, способный к постоянному саморазвитию; – отличный организатор и исполнитель; – заинтересованный в стабильном развитии предприятия и команды и др.	Личностная подготовка: – рефлексивные умения; – способность воспринимать и понимать проявления личности; – умение принимать решения; – способность понимания чувств и эмоций другого; – целеустремленность и настойчивость и др.

Рис. 2. Модель профессионально-личностного потенциала антикризисного регулирования

На наш взгляд, личностные качества составляют важный фундамент профессиональной успешности специалиста. Учитывая профессионально-личностные качества, особенности их профессиональной деятельности, мы можем сказать, что успешное поведение специалиста будет зависеть от последовательного достижения достаточного для антистрессового регулирования профессионально-личностного потенциала.

Список литературы

1. Гуцыкова С.В. Взаимосвязь интегративных профессионально важных качеств и личностных характеристик специалистов с разной эффективностью деятельности: автореф. дис. ... канд. пс. наук. – М.: Институт психологии Российской академии наук, 2012. – 30 с.
2. Забродин, Ю.М., Кулапов М.Н., Одегов Ю.Г. Психология человека и управление персоналом // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2005. – № 2. – С. 53–67.
3. Охотников О.В. Философские основы кадровой политики организации // Кадровая политика организации: ученые записки кафедры управления персоналом и психологии. – Вып. 1. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – С. 8–19.
4. Пономарева О.Я. Применение модели компетенций как направление кадровой политики: от теории к практике // Кадровая политика организации: ученые записки кафедры управления персоналом и психологии. – Вып. 1. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – С. 29–39.
5. Прозорова, О.Н. «Психология самости» Э. Эриксона и логотерапия В. Франкла в управлении персоналом: сравнительный анализ // Актуальные проблемы гуманитарных наук. – Томск, 2013. – С. 269–271.
6. Рябов О.А. Моделирование процессов и систем: учебное пособие. – Красноярск, 2008. – 122 с.
7. Смирнов В.К. Психология управления персоналом в экстремальных условиях: учеб. пособие. – М., 2007.
8. Токарева Ю.А. Управленческое консультирование как элемент системной кадровой политики // Кадровая политика организации: ученые записки кафедры управления персоналом и психологии. – Вып. 1. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – С. 148–155.

References

1. Gucykova S.V. Vzaïmosvjaz integrativnyh professionalno vazhnyh kachestv i lichnostnyh harakteristik specialistov s raznoj jeffektivnostju dejatel'nosti: avtoref. dis. ... kand. ps. nauk. M.: Institut psihologii Rossijskoj akademii nauk, 2012. 30 p.
2. Zabrodin, Ju.M., Kulapov M.N., Odegov Ju.G. Psihologija cheloveka i upravlenie personalom // Vestnik Rossijskogo jekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plehanova. 2005. no. 2. pp. 53–67.
3. Ohotnikov O.V. Filosofskie osnovy kadrovoj politiki organizacii // Kadrovaja politika organizacii: uchenye zapiski kafedry upravlenija personalom i psihologii. Vyp. 1. Ekaterinburg: UrFU, 2015. pp. 8–19.
4. Ponomareva O.Ja. Primenenie modeli kompetencij kak napravlenie kadrovoj politiki: ot teorii k praktike // Kadrovaja politika organizacii: uchenye zapiski kafedry upravlenija personalom i psihologii. Vyp. 1. Ekaterinburg: UrFU, 2015. pp. 29–39.
5. Prozorova, O.N. «Psihologija samosti» Je. Jeriksona i logoterapija V. Frankla v upravlenii personalom: sravnitelnyj analiz // Aktualnye problemy gumanitarnykh nauk. Tomsk, 2013. pp. 269–271.
6. Rjabov O.A. Modelirovanie processov i sistem: uchebnoe posobie. Krasnojarsk, 2008. 122 p.
7. Smirnov V.K. Psihologija upravlenija personalom v jekstremalnyh uslovijah: ucheb. posobie. M., 2007.
8. Tokareva Ju.A. Upravlencheskoe konsultirovanie kak jelement sistemnoj kadrovoj politiki // Kadrovaja politika organizacii: uchenye zapiski kafedry upravlenija personalom i psihologii. Vyp. 1. Ekaterinburg: UrFU, 2015. pp. 148–155.

Рецензенты:

Банникова Л.Н., д.соц.н., профессор кафедры социологии и социальных технологий управления, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург;

Васягина Н.Н., д.псих.н., профессор, заведующая кафедрой психологии образования, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург;

Козлова О.А., д.э.н., профессор, руководитель центра исследований социальноэкономической динамики, Институт экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург.

УДК 519.876.5

ПРИМЕНЕНИЕ КОИНТЕГРАЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ФИНАНСОВЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Трегуб И.В., Трегуб А.В.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет),
Москва, e-mail: ITregub@fa.ru

Для принятия обоснованных экономических решений необходимо уметь делать адекватные количественные оценки степени взаимного влияния финансово-экономических показателей, характеризующих динамику исследуемых систем или процессов. В представленной работе осуществлено обоснование возможности применения коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов к проблеме выявления и количественной оценки степени взаимовлияния основных показателей развития экономик отдельных государств. Оценивание ранга коинтеграции было произведено при помощи теста Йохансена на примере финансово-экономических показателей стран постсоветского пространства. В результате проведенного исследования была найдена стационарная линейная комбинация показателей ВВП стран постсоветского пространства, показывающая степень влияния экономик отдельных государств друг на друга. Полученные результаты позволяют оценивать будущие значения экономических показателей одной страны в зависимости от изменения показателей развития экономик остальных государств.

Ключевые слова: коинтеграция экономических показателей

APPLICATION OF COINTEGRATION ANALYSIS FOR THE STUDY OF THE MUTUAL INFLUENCE OF FINANCIAL TIME SERIES

Tregub I.V., Tregub A.V.

Financial University, Moscow, e-mail: itregub@fa.ru

In order to make correct decision it is necessary be able to do the adequate quantitate estimations of the degree of influence of and financial indicators that characterize the dynamics of the systems or processes. In this paper, carried out study the possibility of applying cointegration analysis of non-stationary time series to the problem of identifying and quantifying the degree of interference of the main indicators of development of the economies of individual states. Estimations of the Cointegration rank was made using Johansen test on the example of financial and economic indicators of post-Soviet countries. The stationary linear combination of GDP post-Soviet countries was found in the present study. This combination shows the degree of influence of the economies of individual states on each other. The results allow to estimate future values of economic indicators one country, depending on changes in the indices of economic development of other countries.

Keywords: cointegration of the economic indicators

Коинтегрированность является важным свойством многих экономических переменных, которое означает, что несмотря на стохастический характер изменения отдельных экономических переменных, существует долгосрочная зависимость между ними, которая приводит к некоторому совместному, взаимосвязанному изменению, когда краткосрочные изменения корректируются в зависимости от степени отклонения от долгосрочной зависимости. Такое поведение присуще коинтегрированным временным рядам.

Для реализации метода коинтеграционного анализа необходимо ввести понятие коинтегрированных временных рядов. Интегрированным временным рядом называется нестационарный временной ряд, разности некоторого порядка которого являются стационарным временным рядом. Примером интегрированного временного ряда является случайное блуждание, часто

используемое при моделировании финансовых временных рядов. Если стационарностью обладает ряд, составленный из первых разностей, то его принято называть интегрированным рядом первого порядка (обозначается $I(1)$).

Рассмотрим два временных ряда интегрированных первого порядка $y_t \sim I(1)$ и $x_t \sim I(1)$. Если ряд $y_t - bx_t \sim I(0)$ представляет собой стационарный ряд при $b \neq 0$, то ряды x_t и y_t называют коинтегрированными, а вектор

$\begin{pmatrix} 1 \\ -b \end{pmatrix}$ – коинтегрирующим вектором.

В общем случае ряды $y_t \sim I(1)$, $x_t \sim I(1)$ называют коинтегрированными, если существует ненулевой вектор $\beta = (\beta_1, \beta_2)^T \neq 0$, для которого $\beta_1 x_t + \beta_2 y_t \sim I(0)$ – стационарный ряд.

Важно отметить, что если вектор $\beta = (\beta_1, \beta_2)^T$ является коинтегрирующим для

рядов x_i и y_i , то коинтегрирующим для этих рядов будет и любой вектор вида $c\beta = (c\beta_1, c\beta_2)^T$, где $c \neq 0$ — постоянная величина. Поэтому чтобы выделить какой-то определенный вектор, необходимо вводить условие нормировки.

Если максимальное количество линейно независимых коинтегрирующих векторов для заданных N рядов равно r , то это число r называется рангом коинтеграции (cointegration rank).

Совокупность всех возможных коинтегрирующих векторов для коинтегрированной системы $I(1)$ рядов образует r -мерное линейное векторное пространство, которое называют коинтеграционным пространством. Любой набор r линейно независимых коинтегрирующих векторов образует базис этого пространства, и, если зафиксировать этот набор в качестве базиса, то любой коинтегрирующий вектор является линейной комбинацией векторов, составляющей базис.

При наличии нескольких коинтегрирующих векторов возникает проблема идентификации каждого из них. Каждый такой вектор должен выражать осмысленные с точки зрения экономической теории долгосрочные зависимости между рассматриваемыми переменными. Применение идентифицирующих ограничений позволяет различать векторы.

Оценивание ранга коинтеграции и последующее построение модели коррекции ошибок производится при помощи теста Йохансена.

Рассматривается модель векторной авторегрессии [1], построенной на N интегрированных рядах первого порядка вида $y_i \sim I(1)$, $i = 1, \dots, N$:

$$y_t = \mu + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t,$$

где $A_1, \dots, A_p$ — матрицы размера $(N \times N)$.

Путем алгебраических преобразований эту модель также можно представить в виде

$$\Delta y_t = \mu + \zeta_0 y_{t-1} + \zeta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \zeta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t;$$

$$\zeta_0 = A_1 + \dots + A_p - I_N;$$

$$\zeta_k = -(A_{k+1} + \dots + A_p), \quad k = 1, 2, \dots, p-1.$$

Ранг матрицы ζ_0 обычно и называют рангом коинтеграции рассматриваемой системы рядов. В общем случае он может принимать значения от 0 до N :

- значения $r = 1, \dots, N-1$ соответствуют коинтегрированной векторной авторегрессии;
- если $r = 0$, то ряды $y_{1t}, \dots, y_{Nt}$ не коинтегрированы;
- если $r = N$, то ряды $y_{1t}, \dots, y_{Nt}$ то любой N -мерный вектор является коинтегрирующим. Это означает, что все изучаемые ряды являются стационарными.

Прежде чем применять процедуру теста Йохансена, следует определиться с порядком p -векторной авторегрессии, которой следует векторный ряд [2, 3, 4].

В процессе оценивания ранга коинтеграции возникают две проблемы. Первая заключается в том, что заранее обычно не известно, на какое значение r следует рассчитывать. Йохансен предложил последовательную процедуру проверки гипотез, с помощью которой можно получить состоятельную оценку истинного ранга коинтеграции.

Процедура состоит в последовательных проверках гипотез о равенстве ранга коинтеграции $H_0: r = i$, $i = 0, \dots, N$ против альтернативной гипотезы $H_0: r = i + 1$ при 0,05 уровне значимости.

Вторая проблема связана с тем, что критические значения статистик критериев отношения правдоподобия зависят не только от r^* и N , но и от того, имеют ли ряды детерминированные тренды, включается ли константа и/или тренд в коинтеграционное отношение (cointegration equation — CE). Для проверки всех ситуаций для всех возможных значений r применяют информационные критерии Акаике и Шварца. Наилучшая модель выбирается по наименьшим значениям этих критериев.

При использовании критерия Акаике для нормальной линейной модели с p объясняющими переменными, оцененной по n наблюдениям, сопоставляется значение

$$AIC = \ln \left(\frac{RSS_p}{n} \right) + \frac{2p}{n} + 1 + \ln 2\pi,$$

где RSS_p — остаточная сумма квадратов, полученная при оценивании коэффициентов модели методом наименьших квадратов.

При увеличении количества объясняющих переменных первое слагаемое в правой части уменьшается, а второе — увеличивается. Среди нескольких альтернативных предпочтению отдается модели с минимальным AIC, в которой достигается определенный компромисс между величиной остаточной суммы квадратов и количеством объясняющих переменных.

Информационный критерий Шварца основан на следующей статистике:

$$SC = \ln \left(\frac{RSS_p}{n} \right) + \frac{p \ln n}{n} + 1 + \ln 2\pi.$$

Здесь также при увеличении количества объясняющих переменных первое слагаемое увеличивается, а второе — уменьшается. И также предпочтение отдается модели с наименьшим показателем SC.

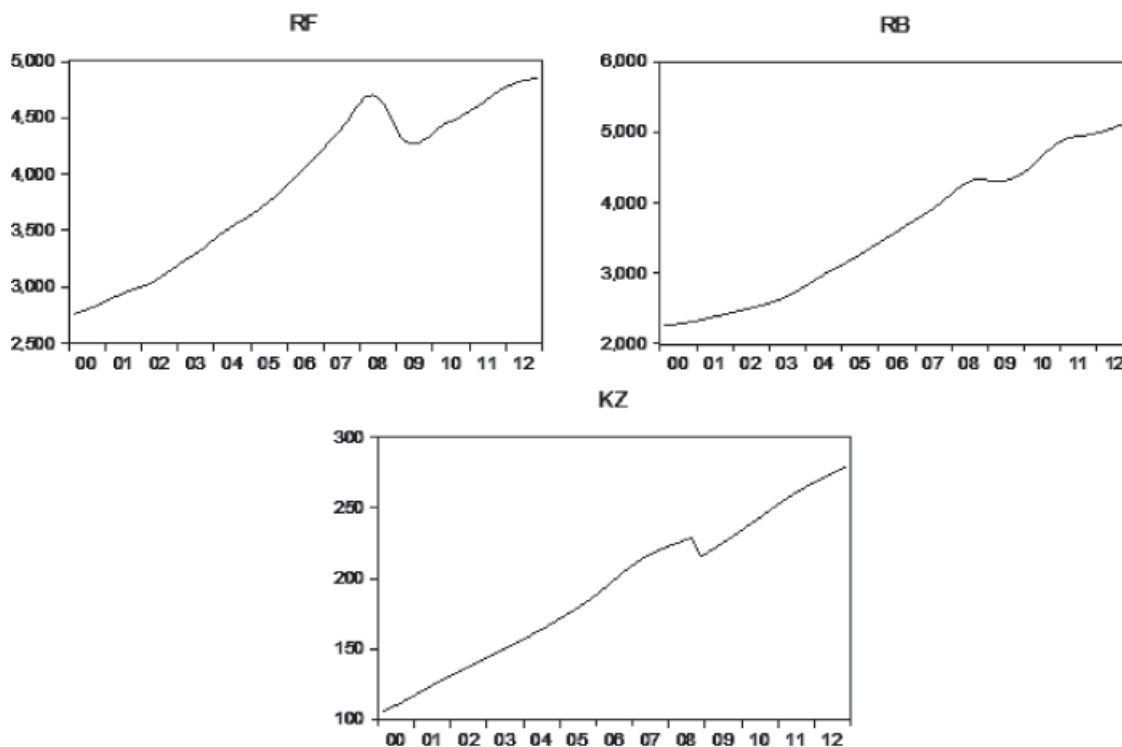
В общем случае не обязательно, что оба критерия выберут одну и ту же модель.

Причиной тому является определенная специфика каждого критерия. Так, критерий Шварца является состоятельным в следующем смысле: если среди альтернативных моделей есть модель, соответствующая истинному процессу порождения данных, то при неограниченном увеличении количества наблюдений применение критерия Шварца выводит именно на эту модель. Критерий Акаике с такой точки зрения выводит на более полную модель. Исходя из принципа экономичности, предпочтительнее использовать критерий Шварца. Однако в некоторых случаях, когда критерий Акаике останавливается на более полной модели по сравнению с моделью, выбранной критерием Шварца, исследователи все же оставляют для дальнейшего рассмотрения и модель, выбранную критерием Акаике. Это в основном зависит от целей, которые перед собой ставит исследователь.

В нашем случае для нахождения ранга коинтеграции для ВВП России, Белоруссии и Казахстана следует провести предварительный анализ отобранных рядов. Статистические данные собраны из открытых интернет-источников. В первую очередь необходимо убедиться, что изучаемые ряды представляют собой интегрированные ряды первого порядка.

Для этого при помощи процедуры Tramo/Seats в специализированном эконометрическом пакете Eviews для каждого из рядов была проведена декомпозиция. По её результатам во всех данных был обнаружен тренд (рисунок), что говорит о том, что ряды являются нестационарными.

На следующем шаге при помощи теста Дики – Фуллера и KPSS-теста на единичный корень осуществлялась проверка стационарности первой разницы. Результаты приведены в табл. 1.



Тренды в данных России, Белоруссии и Казахстана. Источник: [5]

Таблица 1

Результаты тестирования

Дики – Фуллера			
Данные	Россия	Белоруссия	Казахстан
P – value	0,0705	0,278	0,2295
KPSS-тест			
Данные	Россия	Белоруссия	Казахстан
P – value	0,19	0,108	0,105

Таблица 2

G-причинность

	<i>RF</i>	<i>RB</i>	<i>KZ</i>
<i>RF</i> не является <i>G</i> -причиной для	–	0,7977	0,1184
<i>RB</i> не является <i>G</i> -причиной для	0,5648	–	0,0013
<i>KZ</i> не является <i>G</i> -причиной для	0,2002	0,366	–

В качестве нулевой гипотезы здесь выступает стационарность изучаемых данных. В связи с этим первая разность стационарна, и можно заключить, что статистика ВВП выбранных стран представляет интегрированный ряд первого порядка.

Помимо проверки стационарности, отобранные ряды также стоит проверить на наличие причинности по Гренджеру.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о *G*-причинности показателя ВВП Белоруссии относительно показателя ВВП Казахстана. При определенной доле допущения можно также отметить наличие *G*-причинности данных по России относительно данных по Казахстану. Для показателей ВВП России, Казахстана и Белоруссии имеет место следующее свойство: несмотря на случайный (слабо предсказуемый) характер изменения отдельных переменных, существует долгосрочная зависимость между ними, которая приводит к некоторому совместному, взаимосвязанному изменению.

Коинтеграционное соотношение может быть записано в форме линейного уравнения

$$RF_t = 0,714 \cdot RB_t + 47,298 \cdot KZ_t - 163,676 \cdot trend + 3421,339.$$

Данное соотношение позволяет обоснованно заключить, что между ВВП изучаемых стран существует долгосрочное соотношение, позволяющее количественно оценивать степень взаимовлияния одной экономики на другую. Так, увеличение ВВП Казахстана на 1 млрд долл. в силу существующих экономических связей между странами приведет к увеличению ВВП Российской Федерации на 47,3 млрд долл., в то время как влияние экономики Беларуси на экономику России существенно ниже. Рост ВВП Беларуси приводит к росту ВВП России, но меньшими темпами (коэффициент меньше единицы).

В результате проведенного исследования были рассмотрены теоретические аспекты интеграции на уровне Евразийского экономического сообщества, описаны теоретические аспекты метода коинтеграционного анализа и критериев его применимости, получено коинтеграционное соотно-

шение, показывающее степень взаимного влияния экономик стран Беларуси, России и Казахстана, которое может быть применено для дальнейшего детального исследования краткосрочной динамики интеграционных процессов изучаемых экономик.

Список литературы

1. Носко В.П. Эконометрика. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2011. – С. 579.
2. Трегуб А.В., Трегуб И.В. Методика прогнозирования показателей стохастических экономических систем // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2008. – № 2. – С. 144–151.
3. Трегуб А.В., Трегуб И.В. Методика построения модели ARIMA для прогнозирования динамики временных рядов // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2011. – № 5. – С. 179–183.
4. Трегуб И.В. Прогнозирование спроса и предложения дополнительных услуг сотовой связи // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2008. – № 3. – С. 91–93.
5. Хлопин Д. Моделирование ВВП стран – участниц ЕврАзЭС: монография. – LAP Lambert Academic Publishing 2014. – 52 с.

References

1. Nosko V.P. Jekonometrika. Kn.: M.: Izdatelskij dom «Delo» RANHiGS, 2011 p. 579.
2. Tregub A.V., Tregub I.V. Metodika prognozirovanija pokazatelej stohasticheskikh jekonomicheskikh sistem // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa Lesnoj vestnik. 2008. no. 2. pp. 144–151.
3. Tregub A.V., Tregub I.V. Metodika postroenija modeli ARIMA dlja prognozirovanija dinamiki vremennyh rjadov // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa Lesnoj vestnik. 2011. no. 5. pp. 179–183.
4. Tregub I.V. Prognozirovanij spros i predlozenij dopolnil' nih uslug sotovoi svjazi // Vestnik Izevskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2008. no. 3. pp. 91–93.
5. Hlopin D. Modelirovanie VVP stran uchastnic EvrAzJeS. Monografija LAP Lambert Academic Publishing 2014 g. 52 p.

Рецензенты:

Бабешко Л.О., д.э.н., профессор, кафедра «Системный анализ и моделирование экономических процессов», ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва;

Попов В.Ю., д.ф.-м.н., профессор, руководитель департамента математики и информатики, ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва.

УДК 349.3

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ В СФЕРЕ ЗАНЯТОСТИ

Хаматханова М.А., Воробьев Е.М.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»

Минобрнауки России, Тюмень, e-mail: a_ahilgov@mail.ru;

Комитет по делам национальностей Администрации Тюменской области, Тюмень, e-mail: kdn_to@72to.ru

В статье показано, что в современных условиях работодатели предъявляют серьезные требования к качественным характеристикам трудовых ресурсов, и это не только профессиональные навыки и умения. Для работодателя важны имеющиеся у работника ограничения и «обременения», которые приводят к нарушению трудовой дисциплины, невыполнению плановых заданий, выходам на больничные, незапланированным отпускам и т.д. Перечисленные проблемы наблюдаются у такой категории работников как женщины с детьми до трех лет. Исходя из целей исследования, авторы выявили отношение работодателя к работнику-женщине с ребенком и мерам государственного управления в содействии трудоустройству. Выбор респондентов-работодателей был осуществлен на основе данных аналитического центра «Эксперт-Урал» «Рейтинг крупнейших компаний юга Тюменской области». При расчетах источниками информации для формирования рейтинга послужила отчетность компаний, представленная по международным стандартам, включая внутреннюю отчетность по труду и отчеты для Департамента труда и занятости населения Тюменской области. В анкетировании участвовало 30 компаний, респондентами выступили руководители предприятий и филиалов, а также заместители руководителей по кадровым вопросам и работе с персоналом.

Ключевые слова: женщина с детьми до трех лет, рынок труда, трудоустройство, трудовая мотивация, обучение, сферы занятости

CASE STUDY PREFERENCES OF EMPLOYERS IN THE FIELD OF EMPLOYMENT

Khamatkhanova M.A., Vorobev E.M.

VPO «Tyumen State Oil and Gas University» Ministry of Education of Russia,

Tyumen, e-mail: a_ahilgov@mail.ru;

The Committee on the National Administration of the Tyumen region, Tyumen, e-mail: kdn_to@72to.ru

The paper shows that in the present conditions, employers imposes serious requirements to qualitative characteristics of labor resources, and it is not only professional skills. For the employer, the employee are important existing restrictions and the «burden» that lead to the violation of labor discipline, non-fulfillment of plan targets, outputs to hospital, unplanned leave, etc. These problems occur in such categories of workers as women with children up to three years. Based on the objectives of the study, the authors found the attitude of the employer to the employee, a woman with a child and measures governance in promoting employment. Selection of respondents-employers was carried out on the basis of the analytical center «Expert-Ural» «rating of the largest companies of the south of the Tyumen region». In calculating the sources of information for formation of the rating was the company reports submitted to international standards, including internal reporting on labor and reports to the Department of Labor and Employment of the Tyumen region. The survey involved 30 companies, the respondents were managers of enterprises and branches, as well as deputy heads of the Personnel and Human Resources.

Keywords: a woman with children up to three years, the labor market, employment, labor motivation, training, employment sectors

Сегодня работодатель предъявляет серьезные требования к качественным характеристикам трудовых ресурсов, и это не только профессиональные навыки и умения [1, 2, 3]. Для работодателя важны имеющиеся у работника ограничения и «обременения», которые приводят к нарушению трудовой дисциплины, невыполнению плановых заданий, выходам на больничные, незапланированным отпускам и т.д. Естественно, что все эти проблемы наблюдаются у такой категории работников как женщины с детьми до 3-х лет [4, 5, 6]. Исходя из целей исследования, авторы счи-

тают необходимым выявить отношение работодателя к работнику-женщине с ребенком и мерам государственного управления в содействии трудоустройству. Выбор респондентов-работодателей был осуществлен на основе данных аналитического центра «Эксперт-Урал» «Рейтинг крупнейших компаний юга Тюменской области» (www.expert-ural.com) [10]. При расчетах источниками информации для формирования рейтинга послужила отчетность компаний, представленная по международным стандартам, включая внутреннюю отчетность по труду

и отчеты для Департамента труда и занятости населения Тюменской области.

В анкетировании участвовали 30 компаний, респондентами выступили руководители предприятий и филиалов, а также заместители руководителей по кадровым вопросам и работе с персоналом [7, 8, 9]. Характеристика 30 респондентов-работодателей выглядит следующим образом: структура исследуемых предприятий-работодателей следующая: производственные предприятия – 63,3% (19 организаций), предприятия производственного сервиса – 16,6% (5 орг.), торговые организации – 13,3% (4 орг.), финансово-кредитные организации 6,6% (2 орг.). Среди респондентов преобладали лица среднего и старшего возраста: возраст до 20 лет респондентами не представлен; в возрастной категории от 20 до 29 лет – 4 чел. или 13,3%; в возрасте от 30 до 39 лет – 13 чел. или 43,3%; в возрасте от 40 до 49 лет – 11 чел. или 36,6%; от 50 до 59 лет – 1 чел. или 3,3%; старше 60 лет – 1 чел. или 3,3%. Стаж работы в должности руководителя или заместителя руководителя по вопросам кадровой службы: до 1 года – 0 чел.; от 1 года до 5 лет – 8 чел. (26,6%); от 6 до 10 лет – 11 чел. (36,6%); от 11 до 15 лет – 6 чел. (20,0%) от 16 до 20 лет – 3 чел. (10,0%); более 20 лет – 2 чел. (6,6%).

Большинство предприятий имеют в своем штате женщин с детьми до 3-х лет. Предложенная респондентам балльная оценка от 1 до 5 (1 – min, 5 – max) позволила определить основные характеристики работников-женщин с детьми. Выявлено, что недостатками работников-женщин с детьми является низкая организованность, отсутствие лидерских качеств. В качестве преимуществ работодатели отметили высокую работоспособность, самостоятельность, коммуникабельность, конфликтостойчивость, стрессоустойчивость, высокую обучаемость и желание работать (4–5 баллов). Авторы формулируют вывод о том, что, несмотря на наличие детей, которые, в большинстве случаев и являются причиной неудовлетворительной дисциплины, женщины имеют высокую мотивацию и желание работать и повышать благосостояние.

Среди трудностей работы с данной категорией работников, респонденты выделили:

- невыходы на работу по больничному листу из-за частых болезней детей – 14 работодателей или 46% респондентов;

- задержка прихода на работу в начале рабочего дня, в обед и ранний уход с работы – 9 работодателей (30,0%);

- выход в незапланированный отпуск – 4 работодателей (20,0%).

В комментариях около половины респондентов (54,0%) указали, что женщины, имеющие детей в возрасте до 3-х лет, не создают им никаких трудностей. Некоторые респонденты дополнили предложенный список ответов следующим:

- «трудности не возникают, за исключением трудностей, связанных с личностными качествами человека»;

- «не возникает трудностей, так как даем возможность работать дома»;

- «в зависимости от того, какие требования матерей, если их требования совпадают с нашими, то никаких трудностей не возникает»;

- «трудностей особых нет, сейчас сложнее, так как производственные планы необходимо выполнять, но мы входим в положение этих женщин».

Два респондента откровенно ответили, что на предприятии, которое они возглавляют, «стараются не брать таких женщин на работу», но «если женщина работает на предприятии и появился ребенок, то стараются всячески помочь».

Оценка эффектов (социального, экономического) от трудовой деятельности женщин, имеющих детей в возрасте до 3-х лет, позволила сформулировать следующее, что он есть, но «при условии, что женщина не переживает за ребенка». Это нашло подтверждение в ответах экспертов:

- ребенок находится дома с бабушкой, другими родными;

- женщины этой категории трудятся наравне со всеми;

- предприятию не надо искать замену, обучать, переобучать новых сотрудников;

- женщина остается в курсе всех дел;

- если хороший специалист, он, даже если имеет ребенка, работает хорошо;

- женщина работает еще лучше и дорожит работой, так как нужно думать о себе и ребенке;

- сохраняется квалификация специалиста;

- не нужно искать нового сотрудника на это место;

- предоставление неполного рабочего дня;

- помимо социального и экономического эффекта, существует общегосударственная политика (увеличение населения, поддержка семьи);

- почасовая работа позволяет уделять ребенку время;

- уверенность в том, что такая женщина будет работать, так как её ребенок до 3-х лет уже устроен в детский сад;

- работая, женщина продолжает развиваться, совершенствоваться, при этом получает за свой труд зарплату.

Сравнение ответов на вопрос о помощи в трудоустройстве женщин, %

Варианты ответов	Работодатели, %	Женщины, %
Женщина должна сама себе искать работу	40,0	22,7
Государственная служба занятости	16,6	56,9
Частные службы занятости, биржи труда	10,0	14,1
Друзья, родственники	33,4	7,9
Затрудняюсь ответить	0,0	0,0
Всего	100,0	100,0

Сравнение данных по вопросу о помощи в трудоустройстве показало, что работодатели считают, что женщина должна сама искать работу (40,0%) (таблица).

Итак, говоря о специфике спроса на труд со стороны работодателей, можно отметить, что работодатели готовы трудоустраивать женщин с детьми до 3-х лет, но в каждом отдельном случае они будут рассматривать форму занятости, и это зависит в первую очередь от того, на сколько ценен работник. При этом приоритетные сферы деятельности для женщин, по мнению работодателей, не сильно отличаются от того, что рассматривали женщины. Патерналистический подход к образованию существует и у работодателей – желательно прохождение обучения в государственных учреждениях с получением диплома государственного образца.

По результатам опроса не все респонденты знают о программах занятости. Больше половины (66,6%) знают, но не обо всех, ничего не слышали 2 респондента. Исходя из полученных данных, начальники служб по работе с персоналом в данном случае являются наиболее осведомленными. Для сравнения, женщины, опрошенные ранее, показали похожие результаты: знают или слышали о программах занятости 64,5% респондентов.

Анализ обращений в службы занятости показал, что в большей степени в дополнительных трудовых ресурсах нуждаются производственные предприятия и предприятия, оказывающие услуги производственного характера (27 работодателей или 90,0%); не было необходимости в поиске работников у финансово-кредитных учреждений.

В вопросах правовой грамотности респонденты-работодатели оказались более компетентными. Так, 86,6% респондентов ответили, что знакомы с законодательством Тюменской области и предлагают квотирование рабочих мест для женщин с детьми до 3-х лет.

Практически все руководители служб по работе с персоналом знают и периодически пользуются «Банком вакансий», и это 46,7% опрошенных. В качестве недостатков такой системы были названы:

– «для поиска информации необходимо быть зарегистрированным работодателем»;

– «при пользовании необходима регистрация на сайте»;

– «необходимость передавать свои данные (ОГРН, ОГРНИП, ИНН)»;

– «недостаточно информации о работодателях, так как они, возможно, скрывают часть данных о себе»;

– «отсутствует информация об условиях занятости со стороны работодателей, потом приходится уточнять»;

– «иногда поиск затруднен, так как не всегда название профессии, специальности работника совпадает с предлагаемой вакансией, хотя, по сути, одно и то же».

В качестве факторов, способствующих обеспечению эффективной занятости женщин, респонденты видят:

– наличие образования по нужной рынку профессии – 22 респондента (86,6%);

– наличие бесплатных детских учреждений для детей в возрасте до 3-х лет, а также, по возможности, создание собственных учреждений на базе предприятия;

– достойный уровень заработной платы, социальные гарантии для молодых женщин с детьми до 3-х лет;

– государственная поддержка молодых женщин с детьми до 3-х лет;

– предоставление скользящего графика работы.

На основе проведенного социологического опроса работодателей сформулированы следующие выводы:

1. Большинство работодателей имеет в качестве работников женщин с детьми до 3-х лет. Среди положительных характеристик работодатели отмечают высокую работоспособность, коммуникабельность, стрессоустойчивость и желание работать. Среди значимых недостатков прозвучали опоздания на работу, выходы на больничные, незапланированные отпуска. Однако эти проблемы возникают чаще, если женщине некому помочь в воспитании ребенка.

2. Работодатели готовы трудоустраивать женщин с детьми, но лишь в том

случае, если она докажет, что она ценный работник. При этом для неё найдется работа, которая предполагает нестандартный вариант занятости.

3. Работодатели могут ждать работника, получающего необходимую для рабочего места квалификацию, но недолго. Предпочтительным является диплом государственного образца.

4. В большинстве случаев работодатели в поиске трудовых ресурсов обращаются в государственные службы занятости, по их мнению, именно государство должно помочь «организовать встречу» работодателя и работника. То есть в вопросах стимулирования взаимодействий работодателей и работников преобладает патерналистический подход.

5. Большая часть работодателей знает о деятельности служб занятости и программ занятости в области; наиболее осведомленной в политике занятости является категория начальников по работе с персоналом, то есть те, кто непосредственно связан с подбором и трудоустройством кадров.

6. Не все работодатели обращаются в службы занятости, это зависит от специфики отрасли, условий труда и заработной платы. У некоторых работодателей эффективно построена система продвижения, поэтому они черпают ресурсы из резервов, то есть предлагают рабочие места своим же работникам.

7. Работодатели знакомы с федеральным и региональным законодательством в сфере занятости; знают об электронной базе «Банке вакансий» и о квотировании рабочих мест.

8. Работодатели в качестве недостатков при пользовании электронной базы рассматривают: необходимость регистрации для поиска информации; недостаточность информации о работниках, так как они, возможно, скрывают часть данных о себе.

9. Необходимыми условиями эффективной занятости женщин с ребенком работодатели считают: наличие профессии, необходимой рынку, и достаточное наличие дошкольных учреждений.

10. Проблемы занятости женщин требуют решений, основанных на принципах трипартизма, то есть взаимодействия органов государственной власти, работников и работодателей в сфере занятости.

11. Работодатели пока не готовы предоставлять рабочие места на условиях дистанционной занятости, однако могут рассматривать варианты нестандартной занятости (неполный рабочий день, рабо-

та на дому, почасовая работа) и помогать женщинам в поиске места в учреждениях дошкольного образования.

12. Подход органов государственной власти к решению проблем занятости женщин должен быть системным и включать следующие направления: регулирование доходов, организация дошкольного образования, регулярное исследование специфики предложения труда, анализ спроса на труд с учетом специфики предложения труда.

13. Органам занятости необходимо расширить спектр своих услуг для данной социальной группы. Кроме услуг трудоустройства и обучения, названные структуры могут принимать участие в поиске мест в дошкольных учреждениях, организовывать исследовательскую работу предложения и спроса, вести просветительскую работу среди женщин по повышению правовой культуры.

Однако в качестве главной задачи автор исследования рассматривает формирование интереса у работодателей к расширению возможностей трудоустройства женщин с детьми, используя различные инструменты управления.

Список литературы

1. Гайсина Л.М. Управление персоналом в российских компаниях нефтегазового комплекса: современные социальные приоритеты: дис. ... канд. социол. наук. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2009.
2. Матвеева Т.В., Машкова Н.В. Обеспечение конкурентоспособности объектов дополнительного профессионального образования на примере УГТУ-УПИ // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 6. – С. 56–59.
3. Матвеева Т.В., Машкова Н.В. Формирование механизма устойчивости конкурентоспособности субъектов дополнительного профессионального образования // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2009. – т. 24. – № 2. – С. 210.
4. Матвеева Т.В., Машкова Н.В., Поротников П. А Разработка модели управления конкурентоспособностью объекта дополнительного профессионального образования в уральском федеральном университете // Современная экономика: проблемы и решения. – 2012. – № 4 (28). – С. 14–21.
5. Социальное обеспечение россиян: теория и практика / Белоножко М.Л., Барбаков О.М., Хайруллина Н.Г., Беринцева И. Н., Кирсанов К.В., Баранова К.Л. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного нефтегазового университета, 2013. – 326 с.
6. Хайруллина Н.Г. Пенсионный возраст россиян: оценки и мнения. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 100 с.
7. Хайруллина Н.Г. Социально-демографическая ситуация: результаты исследования, статья // Известия высших учебных заведений Социология. Экономика. Политика. – 2010. – № 2. – С. 51–56.
8. Хайруллина Н.Г. Экономические аспекты социального обеспечения граждан // Известия высших учебных заведений Социология. Экономика. Политика. – 2012. – № 3. – С. 53–58.
9. Хайруллина Н.Г., Воробьев Е.М. Межэтнические отношения в Тюменской области: динамика и тенденции. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 196 с.

10. Хуснутдинова Г.Ф. Интернет-пространство как основа для повышения конкурентных преимуществ предпринимательских структур // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11 (ч. 4). – С. 800–804.

References

1. Gajsina L.M. Upravlenie personalom v rossijskikh kompanijah neftegazovogo kompleksa: sovremennye socialnye priority: dis. ... kand. sociol. nauk. Ufa: Bashkirskij gosudarstvennyj universitet, 2009.

2. Matveeva T.V., Mashkova N.V. Obespechenie konkurentosposobnosti ob#ektov dopolnitelnogo professionalnogo obrazovanija na primere UGTU-UPI // Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2009. no. 6. pp. 56–59.

3. Matveeva T.V., Mashkova N.V. Formirovanie mehanizma ustojchivosti konkurentosposobnosti subektov dopolnitelnogo professionalnogo obrazovanija // Izvestija uralskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta. 2009. t. 24. no. 2. pp. 210.

4. Matveeva T.V., Mashkova N.V., Porotnikov P. A Razrabotka modeli upravlenija konkurentosposobnostju obekta dopolnitelnogo professionalnogo obrazovanija v uralskom federalnom universitete // Sovremennaja jekonomika: problemy i reshenija. 2012. no. 4 (28). pp. 14–21.

5. Socialnoe obespechenie rossijan: teorija i praktika / Belonozhko M.L., Barbakov O.M., Hajrullina N.G., Berinceva I.N., Kirsanov K.V., Baranova K.L. Tjumen: Izd-vo Tjumenskogo gosudarstvennogo neftegazovogo universiteta, 2013. 326 p.

6. Hajrullina N.G. Pensionnyj vozrast rossijan: ocenki i mnenija. Tjumen: TjumGNGU, 2012. 100 p.

7. Hajrullina N.G. Socialno-demograficheskaja situacija: rezultaty issledovanija, statja // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij Sociologija. Jekonomika. Politika. 2010. no. 2. pp. 51–56.

8. Hajrullina N.G. Jekonomicheskie aspekty socialnogo obespechenija grazhdan // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij Sociologija. Jekonomika. Politika. 2012. no. 3. pp. 53–58.

9. Hajrullina N.G., Vorobev E.M. Mezhetnicheskie ot-noshenija v Tjumenskoj oblasti: dinamika i tendencii. Tjumen: TjumGNGU, 2014. 196 p.

10. Husnutdinova G.F. Internet-prostranstvo kak osnova dlja povysenija konkurentnyh preimushhestv predprinimatel-skih struktur // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2014. no. 11 (ch.4). pp. 800–804.

Рецензенты:

Руднева Л.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Силин А.Н., д.соц.н., профессор кафедры маркетинга и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 331.5.024.54

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТАРШЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Шемятихина Л.Ю.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург;
ЧОУ ДПО «Национальный центр деловых и образовательных проектов»,
Екатеринбург, e-mail: lyshem@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию роли и структуры ресурсного потенциала старшего поколения в социально-экономическом развитии страны. Проектирование эффективного использования ресурсного потенциала старшего поколения и его экономической составляющей позволят ответить на вопрос об эффективном использовании человеческого капитала и социального потенциала всего населения в долгосрочной перспективе. Представители старшего поколения являются продуктивными членами общества, способными эффективно адаптироваться к происходящим изменениям и вносить вклад в различные сферы жизни. Старшее поколение может рассматриваться как ресурс социально-экономического развития страны при создании ряда условий, поэтому проблема исследования роли и структуры ресурсного потенциала старшего поколения в социально-экономическом развитии страны является актуальной. В статье анализируются социально-экономические и демографические тенденции, обуславливающие необходимость сохранения и поддержания ресурсного потенциала старшего поколения в России. Автором определяется сущность ресурсного потенциала и социально-экономические роли старшего поколения, приведены условия (программно-целевые, нормативные, экономические, образовательные), при которых возможно эффективное использование потенциала старшего поколения.

Ключевые слова: старшее поколение, роли и структура ресурсного потенциала старшего поколения, экономическая составляющая ресурсного потенциала старшего поколения

RESOURCE POTENTIAL OF THE OLDER GENERATION

Shemyatikhina L.Y.

FSBEI HPE «The Ural state economic university», Ekaterinburg;
PEI APE «The national center for business and educational projects»,
Ekaterinburg, e-mail: lyshem@mail.ru

This article investigates the role and structure of the resource potential of the older generation in socio-economic development of the country. Designing efficient use of the resource potential of the older generation and its economic component will allow to answer the question about the effective use of human and social capital of the entire population in the long term. The older generation is a productive member of society, able to effectively adapt to these changes and make contribution in various spheres of life. The older generation can be seen as a resource for socio-economic development of the country in the establishment of a number of conditions, so the problem of the study the role and structure of the resource potential of the older generation in socio-economic development of the country is important. This article analyzes the socio-economic and demographic trends lead to the need to preserve and maintain the resource potential of the older generation in Russia. The author defines the essence of the resource potential and socio-economic role of the older generation, the conditions (performance-oriented, normative, economic, educational), which may make effective use of the potential of the older generation.

Keywords: elder generation, roles and the structure of the resource potential's older generation, economical part of the resource potential's older generation

В условиях социально-экономической модернизации каждое государство изыскивает альтернативные ресурсы развития. Старение современного российского общества в последнее время рассматривается как проблема [13]: доля пожилых людей в структуре населения постоянно растет, вместе с этим увеличивается экономический и социальный вес необходимой материальной и институциональной поддержки старшего поколения. Большие ресурсы отвлекаются также на поиск механизмов мобилизации и распределения этой поддержки.

В научной литературе, касающейся проблем старшего поколения, выделяют три позиции [10], которые определяют направ-

ления исследований роли старшего поколения. Наиболее распространенной является точка зрения, что пожилые – это, прежде всего, обездоленные люди, нуждающиеся в адекватном социальном обеспечении [2, 6, 7, 8, 15]. Другое мнение, разделяемое и самими пожилыми людьми, что эта группа населения представляет значительный человеческий потенциал, который может и должен быть использован в социально-экономической жизни общества [1, 5, 11, 12, 13, 14]. Третья позиция в явном виде проявляется редко, но отчетливо прослеживается при обсуждении социальной политики на государственном уровне, что старшее поколение – это «социальный балласт общества,

тормозящий реформы» и «дифференцированную социально-экономическую стратегию» [11].

Важнейшим демографическим феноменом на рубеже XX–XXI вв. явилось глобальное увеличение продолжительности жизни населения и, как следствие, рост доли пожилых людей в общей численности населения стран мира. Темп прироста пожилого населения значительно опережает темп прироста всего населения. Резкое старение населения в России является важнейшей не только социальной проблемой, но и экономической проблемой, оказывающей значительное влияние на экономические процессы, производственные и общественные отношения.

Во II пол. XX в. ученые выделили в старости, как завершающей стадии жизненного цикла, два периода – «третий» и «четвертый» возрасты. В это же время было введено научное понятие «эйджизм», означающее дискриминация по возрасту (Б. Нейгартен, Э. Шанас). Хотя «третий возраст» (П. Ласлетт) представляет собой продукт успешного экономического и демографического развития, щедрой социальной политики, порожденной успехами государств благосостояния в послевоенный период. «Молодые старики» энергичны и активны, их образ жизни не соответствует предписываемым стереотипам. Большинство в состоянии трудиться после наступления пенсионного возраста, и, как показывают исследования и практика, качество этой работы ничуть не ниже, чем у представителей молодых поколений. «Четвертый возраст» – «старые старики», для которых характерна значительная утрата жизненных сил и которые нуждаются в значительной социальной помощи.

Государственная политика в отношении населения старших возрастных групп в России в настоящее время имеет неоправданно узкую направленность – создание условий существования пожилого человека на минимальном физиологическом уровне. До сих пор рост численности пожилых людей связывают с увеличением демографической, экономической, социальной нагрузки на трудоспособную часть общества. Количественный рост геронтогруппы рассматривался как отрицательный фактор. Он во многом связан с положением стариков и представлениями о них как о больных, беспомощных, ненужных. Можно согласиться с инструментальной полезностью, например, такого термина как «демографическая нагрузка», используемого при расчетах. Однако из инструментальной плоскости он переносится на описание социальной роли пожилого человека.

Начиная с 2008 г. происходит систематическое сокращение численности лиц тру-

доспособного возраста. По итогам переписи 2010 г. общая численность постоянного населения РФ составляла 143 млн чел, занимающая восьмое место в мире. По состоянию на 01.01.2015 в России проживают 146 млн 270 тыс. 033 чел., включая население Республики Крым и г. Севастополь. Основным фактором, ограничивающим социально-экономическое развитие страны, является депопуляция. В последние годы ее темпы существенно сократились, но уменьшение населения продолжается. Доля людей старше трудоспособного возраста (между переписями) в общей численности увеличилась с 20,5 до 22,2%. Сохраняется демографическая гендерная асимметрия: в 2010 г. численность женщин превышала число мужчин на 10,8 млн, что связано с высокой смертностью мужчин трудоспособного возраста.

По прогнозам 2010 г., начиная с 2012 г., на 1 млн человек в год данная категория населения вплоть до 2019 г. Наибольшие «потери» трудовых ресурсов ожидаются в 2016 г. В период 2012–2023 гг. вступать в трудоспособный возраст будут в среднем ежегодно 1,3–1,5 млн чел., тогда как выбывать из него – 2,1–2,5 млн. К 2020 г. численность лиц трудоспособного возраста предположительно сократится на 9,7 млн, тогда как общая численность населения страны в целом не изменится.

По мнению В.Г. Доброхлеб [3], С.В. Крошила, Е.И. Медведевой, молодежные когорты сократятся почти на треть: с 35,2 (2012) до 25,6 млн чел. (2025), или на 27,3%. Минимальной численности молодежи будет в 2024 г. 25,3 млн чел. По прогнозам, наибольшее сокращение численности молодежи предполагается в наиболее продуктивных возрастах (23–30 лет), сокращение составит от 36,1 (30 лет) до 50% (25 лет), это демографические группы, вступающие к трудовой деятельности после завершения профессионального образования и активно участвующие в воспроизводстве. Аналитики обращают внимание, что сокращение численности молодежи в активных репродуктивных когортах ставит вопрос о социально-экономическом развитии России даже за временными границами 2050 г. При этом изменение возрастной структуры продолжится за счет нарастания процесса демографического старения, который по всем вариантам мировых прогнозов продлится до 2300 г.

Последствия старения населения для социально-экономического развития общества [9] в сочетании с изменениями, происходящими в стране, требуют разработки концепции включения старшего поколения в социально-экономические отношения

и принятия мер по налаживанию непрерывной деятельности в области экономической интеграции пожилых людей и расширения их прав и возможностей и ликвидации дискриминационных явлений в отношении данной возрастной категории. Автор статьи придерживается точки зрения, что старшее поколение может рассматриваться как ресурс социально-экономического развития страны при создании ряда условий, поэтому проблема исследования роли и структуры ресурсного потенциала старшего поколения в социально-экономическом развитии страны является актуальной.

Ресурсный потенциал старшего поколения [13] следует понимать как комплекс социально и личностно значимых характеристик людей, находящихся в возрасте старше 50 лет: с одной стороны – это качественные характеристики индивида, значимые для него лично; с другой – это совокупность возможностей человека во взаимодействии с социумом, участии в социально-экономическом развитии общества, среди которых уровень образования, профессиональная квалификация и другое.

Понятие «ресурсного потенциала старшего поколения» учитывает уровень сохранения человеческого потенциала людей старшей возрастной группы, при этом они могут принадлежать к одной и той же когорте по календарному возрасту, сохраняя разный ресурсный потенциал, относясь либо к «третьему возрасту», либо к «четвертому возрасту».

Определим социально-экономические роли старшего поколения:

1) воспитательная – воспитание младших поколений семьи в условиях домашнего образования и присмотра;

2) культурно-информационная – носители структурированной общественно значимой информации во всех сферах жизнедеятельности (бытовой и профессиональной);

3) гражданская – нравственная устойчивость, ориентация на общечеловеческие ценности, гражданско-патриотическая направленность и готовность в передаче данных норм младшим поколениям;

4) трудовая – по данным переписи 2010 г., в экономике было занято более 3 млн пожилых людей, большинство из них имеет достаточно высокую квалификацию (в возрасте 50 лет и старше уровень занятости специалистов с высшим профессиональным образованием выше, чем со средним профессиональным образованием – в возрастной группе 50–59 лет коэффициент превышения составляет 1,13; 60–72 лет – 1,45). 27,5 % среди работающих в пожилом возрасте составляют руководители и специалисты высшей квалификации;

5) компетентностная – уровень профессиональной компетентности старшего поколения превышает уровень знаний и образования молодежи, что влияет на процесс высвобождения рабочих мест и провоцирует довольно жесткую конкуренцию различных возрастных групп на рынке труда;

6) предпринимательская – стремление обеспечить стабильный доход семье инициирует старшее поколение заниматься семейным (индивидуальным) предпринимательством и впоследствии передавать семейный бизнес младшим поколениям.

Исходя из указанных ролей, ресурсный потенциал старшего возраста содержит шесть основных компонентов [3]: здоровье, образовательно-квалификационный, мотивационный, социальный, материальный, институциональный потенциалы – и составляет его основные структурные элементы. Каждый компонент ресурсного потенциала старшего поколения требует учета в рамках модели его оценки, где основной акцент должен быть сделан на экономическую составляющую – затраты на поддержание ресурсного потенциала старшего поколения и планируемые эффекты.

Таким образом, смена возрастной структуры населения становится угрозой национальной безопасности: сокращение численности молодежных когорт, демографическое старение затрагивающее все субъекты РФ, фрагментарность экономической и социальной политики, не адаптированной к демографической динамике. Многие развитые экономики мира, в т.ч. Россия, оказываются в демографической ловушке, когда компенсировать сокращение рабочей силы можно через рост производительности труда на основе базисных инноваций. Отметим, что численность и доля способных к радикальным инновациям из молодежных когорт будут падать. Постепенно это приведет к увеличению пенсионного возраста, предпосылки в России могут появиться уже к 2018–2020 гг., и по мнению экспертов МВФ данная мера даст 2–3 % ВВП страны.

В ситуации дефицита квалифицированных рабочих кадров и отсутствия достаточного притока молодежи на промышленные предприятия в ряде субъектов РФ в рамках региональных целевых программ с 2013–2014 гг. активизировалась организация внутрифирменного профессионального обучения работников предпенсионного и пенсионного возраста для продолжения трудовой деятельности на имеющихся, а также на вновь образуемых рабочих местах. Но это разовые попытки, призванные частично ликвидировать возникший демографический и социально-экономический разрывы в территориях и на отдельных предприятиях.

Осознание политическими деятелями, экономистами и населением в целом сущности старения как экономической проблемы, роли старения в социально-экономическом развитии страны и общества, в развитии самого пожилого человека позволит рационально и эффективно использовать духовные, физические и интеллектуальные ресурсы возрастных групп населения. Условиями, обеспечивающими использование ресурсного потенциала старшего поколения, могут являться: программно-целевые (принятие и реализация ФЦП [1], которая до сих пор находится в стадии проекта), нормативные (закрепляющие право пожилого человека на труд и социальные гарантии), экономические (достойное вознаграждение сверх имеющегося пенсионного обеспечения), образовательные (программы дополнительного образования, обеспечивающие адаптацию к новым экономическим отношениям, с одной стороны, и развитие профессиональных компетенций, с другой) и т.д.

Удержание и эффективное использование на рынках труда рабочей силы из числа представителей старшего поколения невозможно без адекватной государственной политики, проектирования эффективного использования ресурсного потенциала старшего поколения, определения условий и инструментов правовой и экономической поддержки ресурсного потенциала, ориентации социальных институтов на решение актуальных проблем старшего поколения для включения его в новые социально-экономические отношения в условиях изменения возрастной структуры населения.

Список литературы

1. Активное долголетие с высоким качеством жизни населения России: матер. для подготовки Федеральной целевой программы (на период 2010–2025 года). – М.: Российский геронтологический научно-клинический центр, 2010. – 38 с.
2. Бондаренко И.Н., Морозов Г.В., Пушина В.Н., Гудков Н.В. Мониторинг положения пожилых людей в условиях рыночных отношений // Психология зрелости и старения. – 2001. – № 2 (14). – С. 83–101.
3. Доброхлеб В.Г. Ресурсный потенциал пожилого населения России // Социологические исследования. – 2008. – № 8. – С. 55–61.
4. Доклад о человеческом развитии: Обеспечение устойчивого прогресса человечества: уменьшение уязвимости и формирование жизнестойкости. – Вашингтон: ООН, 2014. – 28 с.
5. Жуков В.И. Демографический потенциал России: монография. – М.: Изд-во РГСУ, 2010. – 458 с.
6. Ковалева Н.Г. Пожилые люди: социальное самочувствие // Социологические исследования. – 2001. – № 7. – С. 73–79.
7. Козлова Т.З. Пенсионеры оценивают свою прошлую жизнь // Психология зрелости и старения. – 2001. – № 2 (14). – С. 58–63.
8. Краснова О.В. Условия и качество жизни в позднем возрасте // Психология зрелости и старения. – 2001. – № 4 (16). – С. 70–81.
9. Мадридский международный план действий по проблемам старения 2002 года / Декларации ООН, 2002. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/ageing_program_ch2.shtml (дата обращения: 20.07.2015).
10. Писарев А.В. Образ пожилых в современной России // Социологические исследования. – 2004. – № 4. – С. 51–56.
11. Пожилые люди в Российской Федерации: положение, проблемы, перспективы. Национальный доклад. – М., 2002. – 68 с.
12. Ржаницына Л.С. Пенсионный вопрос: возможные решения. – М.: Вариант, 2013. – 360 с.
13. Старшее поколение как ресурс социально-экономической модернизации России / под науч. ред. Н.М. Римашевской. – М.: Экономическое образование, 2014. – 212 с.
14. Ускова Н.Е. Институциональное обеспечение социальной активности пожилых людей. Геронто-социологический анализ: дис. ... канд. социол. наук: 22.00.04. – М., 2000. – 155 с.
15. Яцемирская Р.С., Беленькая И.Г. Социальная геронтология. – М.: Владос, 1999. – 213 с.
1. Aktivnoe dolgoletie s vysokim kachestvom zhizni naselenija Rossii: mater. dlja podgotovki Federalnoj celevoj programmy (na period 2010–2025 goda). M.: Rossijskij gerontologicheskij nauchno-klinicheskij centr, 2010. 38 p.
2. Bondarenko I.N., Morozov G.V., Pushhina V.N., Gudkov N.V. Monitoring polozhenija pozhiylyh ljudej v uslovijah rynochnyh ot-noshenij // Psihologija zrelosti i starenija. 2001. no. 2 (14). pp. 83–101.
3. Dobrohleb V.G. Resursnyj potencial pozhiлого naselenija Rossii // Sociologicheskie issledovanija. 2008. no. 8. pp. 55–61.
4. Doklad o chelovecheskom razvitii: Obespechenie ustojchivogo progressa chelovechestva: umenshenie uязvimosti i formirovanie zhiznestojkosti. Vashington: OON, 2014. 28 p.
5. Zhukov V.I. Demograficheskij potencial Rossii: monografija. M.: Izd-vo RGSU, 2010. 458 p.
6. Kovaleva N.G. Pozhilye ljudi: socialnoe samochuvstvie // Sociologicheskie issledovanija. 2001. no. 7. S. 73–79.
7. Kozlova T.Z. Pensionery ocenivajut svoju proshluju zhizn // Psihologija zrelosti i starenija. 2001. no. 2 (14). pp. 58–63.
8. Krasnova O.V. Uslovija i kachestvo zhizni v pozdnem voz-raste // Psihologija zrelosti i starenija. 2001. no. 4 (16). pp. 70–81.
9. Madridskij mezhdunarodnyj plan dejstvij po problemam starenija 2002 goda / Deklaracii OON, 2002. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/ageing_program_ch2.shtml (data obrashhenija: 20.07.2015).
10. Pisarev A.V. Obraz pozhiylyh v sovremennoj Rossii // Sociologicheskie issledovanija. 2004. no. 4. pp. 51–56.
11. Pozhilye ljudi v Rossijskoj Federacii: polozhenie, prob-lemy, perspektivy. Nacionalnyj doklad. M., 2002. 68 p.
12. Rzhanicyna L.S. Pensionnyj vopros: vozmozhnye resh-enija. M.: Variant, 2013. 360 p.
13. Starshee pokolenie kak resurs socialno-jekonomich-eskoj modernizacii Rossii / pod nauch. red. N.M. Rimashevskoj. M.: Jekonomicheskoe obrazovanie, 2014. 212 p.
14. Uskova N.E. Institucionalnoe obespechenie socialnoj aktivnosti pozhiylyh ljudej. Geronto-sociologicheskij analiz: dis. ... kand. sociol. nauk: 22.00.04. M., 2000. 155 p.
15. Jacemirskaja R.S., Belenkaja I.G. Socialnaja geron-tologija. M.: Vlados, 1999. 213 p.

Рецензенты:

Ткаченко И.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой корпоративной экономики и управления бизнесом, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург;

Миляева Л.Г., д.э.н., профессор, декан экономического факультета, заведующая кафедрой экономики предпринимательства, Бийский технологический институт (филиал), ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск.

УДК 338.242.2

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ СЕМЕЙНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА: РОССИЙСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Шипицына К.С.*ЧОУ ДПО «Национальный центр деловых и образовательных проектов», Екатеринбург;**ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»,**Екатеринбург, e-mail: kseniya.shipitsyna@mail.ru*

В российской экономической практике отсутствует категория «семейный бизнес» и закрепленная законодательно организационно-правовая форма, хотя, по мнению специалистов, более 45 % малого и среднего предпринимательства действует в формате семейного дела. Настоящая статья посвящена изучению перспектив и проблем семейного предпринимательства как нового направления развития семейной экономики в России. Анализ существующей практики ведения семейного бизнеса в национальной экономике показывает: передача бизнеса по наследству реализуется через политику преемственности, на основе перехода бизнеса от одного поколения к другому в рамках одной семьи (рода). Семейное (индивидуальное) предпринимательство – это распространенный вид бизнеса, преобладающий во многих странах с развитой рыночной экономикой. Но при открытии общесемейного дела необходимо понимать, что существуют как достоинства, так и недостатки организации такого бизнеса и знать, есть ли у него перспективы в национальной экономике.

Ключевые слова: семейная экономика, семейное (индивидуальное) предпринимательство, проблемы и перспективы семейного предпринимательства

PROSPECTS AND PROBLEMS OF FAMILY BUSINESS: RUSSIAN REALITY

Shipitsyna K.S.*PEI APE «The national center for business and educational projects», Ekaterinburg;**FSBEI HPE «The Ural state pedagogical university», Ekaterinburg, e-mail: kseniya.shipitsyna@mail.ru*

In the Russian economical practice is absent the category «family business» and statutory legal form, although according to experts, more than 45 % of small and medium enterprises operates in the format of a family business. The present article is devoted to the study of prospects and problems of family businesses as a new direction of development family economics in Russia. Analysis of the existing practices of the family business in the national economy shows: business transfer by inheritance is implemented through a policy of continuity, on the basis of transition of a business from one generation to the next within the same family (genus). Family (individual) business is a popular type of business prevailing in many countries with developed market economics. But when you open a family business it is necessary to understand that there are both advantages and disadvantages of such business and does he have prospects in the national economics.

Keywords: family economics, family (individual) enterprise, prospects and problems of family enterprises

Семейная экономика является специфической областью изучения и исследований, так как в ней экономические отношения тесно связаны с социально-психологическими отношениями. Субъектом семейной экономики выступает семья в виде социальной общности, формируемая узами родства, супружества, родительства, различных формальных и неформальных норм. Для семейной экономике характерно отсутствие или ограниченное использование наемного труда, взаимная и долговременная поддержка, общесемейное потребление, денежное и неденежное оценивание действий, любовные отношения и отношения ответственности перед детьми и родителями, отношения наследования [1].

До сих пор семейная экономика не рассматривалась в качестве альтернативного ресурса развития предпринимательства в России. Переход к рыночным отношениям привел к росту уровня безработицы, и по-

этому семейное (индивидуальное) предпринимательство стало важнейшей экономической функцией семьи, приносящей доход. Уход в семейную предпринимательскую деятельность бывших работников предприятий создает дефицит рабочей силы и специалистов на производстве, что ухудшает развитие промышленности в стране. Но при этом низкая заработная плата и неудовлетворительные условия труда провоцируют создание и развитие семейного (индивидуального) предпринимательства. В большинстве случаев семейная предпринимательская деятельность строится на торговле, как следствие, большинство субъектов оказываются оторванными от отечественного производства, что в современной экономической ситуации недопустимо. Поэтому при открытии общесемейного дела необходимо понимать, что существуют как достоинства, так и недостатки организации бизнеса и есть ли у него перспективы в национальной экономике.

Семейное (индивидуальное) предпринимательство (СИП) принято считать наиболее распространенным видом бизнеса, преобладающим в количественном отношении в странах с развитой рыночной экономикой [2]. Семейные фирмы представляют собой самую старую и распространенную форму организации бизнеса в мире [4].

Во многих странах семейные фирмы составляют более 70 % от всех компаний, действующих на рынке, и играют ключевую роль в экономическом росте страны и увеличении рабочих мест. В Испании, например, приблизительно 75 % фирм являются семейными, их вклад в валовой национальный продукт в среднем составляет 65 %. Аналогичная ситуация в странах Латинской Америки, где вклад семейных фирм в ВВП составляет около 60 %.

Семейные фирмы могут быть малыми и средними предприятиями, равно как и крупными концернами, действующими в большинстве секторов экономики. Примерами известных семейных фирм являются: Salvatore Ferragamo, Benetton и Fiat Group (Италия); L'Oreal, Carrefour Group, LVMH и Michelin (Франция); Samsung, Hyundai Motor и LG Group (Южная Корея); BMW и Siemens в Германии; Kikkoman и Ito-Yokado (Япония); и, наконец, Ford Motors Co и Wal-Mart Stores в США, где количество СИП возросло до 20 млн.

СИП – бизнес одного человека или частная собственность семьи. У владельца есть материальные ресурсы и капитальное оборудование, необходимые для производственной деятельности, а также владелец лично контролирует деятельность предприятия.

Выделим основные преимущества СИП, используемые семьей в зарубежной экономической практике, которые могут успешно практиковаться в России:

1) быстрое открытие предприятия (юридическая процедура оформления простая и регистрация не требует больших финансовых и материальных затрат);

2) свобода и самостоятельность при принятии решения;

3) высокая адаптация на рынке, особенно на стадии конечного продукта (например, владелец может предоставлять клиенту персональные услуги, в то время как продукция крупного предприятия всегда стандартизирована, а конечный продукт, нужный потребителю, индивидуален);

4) высокая мотивация к эффективной работе (владелец либо получает все в случае успеха, либо рискует потерять все в случае неудачи);

5) высокая сплоченность коллектива (сотрудники организации, как правило, связаны между собой семейными узами);

6) возможность экономии на накладных расходах и стоимости рабочего места;

7) возможность получения содействия от государства, так как государство заинтересовано в развитии такого бизнеса как сферы самозанятости.

Притом что существуют определенные плюсы СИП, обозначим несколько ограничений:

1) финансовых ресурсов единоличного предпринимателя, как правило, недостаточно для роста в крупное предприятие, и семейный бизнес часто испытывает недостаток средств;

2) владелец должен быть универсальным работником (выполнять все основные решения: покупка, продажа, привлечение и содержание персонала), обращать внимание на технические аспекты, возникающие на производстве, в рекламе и распределении продукции);

3) единоличный владелец является субъектом неограниченной ответственности (самостоятельные предприниматели рискуют активами как фирмы, так и своими личными).

В действительности приблизительно от одной трети до трех четвертей семейных фирм в мире или становятся банкротами или продаются своими основателями в течение периода владения ими фирмой. Лишь 5–15 % семейных фирм переходят в руки потомков основателей в третьем поколении.

Семейное (индивидуальное) предпринимательство – формат, который обычно находится на грани самозанятости и микробизнеса или малого бизнеса. В этой связи поддержка семейного бизнеса – прямой путь к одновременной поддержке и людей, которые не могут найти приложение своего труда в рамках трудовых правоотношений, и малых форм бизнеса, составляющих доминирующую по количеству предпринимателей часть сферы малого и среднего предпринимательства [3].

Главной проблемой текущего развития семейного (индивидуального) предпринимательства в России является отсутствие нормативно-правового регулирования этой формы бизнеса как фактически существующего явления, что создает целый ряд сложностей. Семейное предприятие нельзя зарегистрировать в качестве такового, поэтому приходится использовать иные организационно-правовые конструкции и применять к такому бизнесу общие положения, которые нередко идут вразрез с сущностью семейных взаимоотношений в сфере предпринимательства. Таким образом, члены семьи вынуждены либо по отдельности регистрироваться в качестве индивидуальных предпринимателей и вести бизнес в качестве партнеров, либо использовать конструкцию «работодатель – работник», либо выстраивать отношения в рамках совместного предприятия одной из организационно-правовых форм, предусмотренных для юридических лиц, на правах долевого участия в бизнесе.

Поскольку нет правовой базы для открытия и существования семейного бизнеса, нет и официальной статистики такого вида предпринимательства, поэтому невозможно привести точные цифры количества предпринимателей, строящих свой бизнес на приложении труда, профессиональных навыков, творческих способностей членов семьи. Вместе с тем невозможно и отрицать тот факт, что в России много юридических лиц, которые с полным правом можно отнести к семейному предпринимательству.

Высокая неопределенность и нестабильность экономической среды, бюрократия и коррупция на всех уровнях управления, высокие риски, недоступность источников кредитования, отсутствие государственной поддержки семейного бизнеса. Все эти факторы не только препятствуют успешному развитию бизнеса, но и вызывают у преемников российских предпринимателей нежелание продолжать дело родителей, а у родителей — отсутствие стремления перекладывать это тяжелое «бремя» на детей [1].

Отсутствие правовой основы порождает и проблему поддержки СИП. С одной стороны, к нему, конечно же, можно применить механизмы поддержки сферы предпринимательства. С другой стороны, эти меры никак не ориентированы на развитие именно семейного бизнеса и не учитывают его особенности. Решение вопроса нормативно-правового регулирования позволило бы четко определить концепцию развития семейного бизнеса в России, а те меры поддержки и стимулирования, которые могли бы быть разработаны с учетом правовых основ и особенностей семейного (индивидуального) предпринимательства, стали бы конкретными механизмами развития этой формы предпринимательской активности в России.

В российской экономической практике отсутствует категория «семейный бизнес» и закреплённая законодательно организационно-правовая форма, хотя, по мнению специалистов, более 45% малого и среднего предпринимательства действует в формате семейного дела.

По результатам независимого исследования, в 2014 г. темпы роста частных и семейных компаний в России соответствовали общемировым, однако российские компании настроены на более активный рост в будущем. 72% российских семейных компаний продемонстрировали рост за последние 12 месяцев, 23% российских семейных компаний нацелены на интенсивный и динамичный рост в течение ближайших пяти лет. Основными препятствиями на пути к росту являются государственная политика и регулирование, общая экономическая ситуация, а также трудности в привлечении и удержании ведущих специалистов. За 2012–2014 гг. в России участие семьи в бизнесе стало бо-

лее существенным. Так, например, почти в два раза увеличился процент компаний, в которых члены семьи собственника владеют акциями или являются сотрудниками на неруководящих должностях [5].

Анализ существующей практики ведения семейного бизнеса в национальной экономике показывает: передача бизнеса по наследству реализуется через политику преемственности, на основе перехода бизнеса от одного поколения к другому в рамках одной семьи (рода). Если семейный бизнес представлять как ценность и грамотно выстроенную систему взаимоотношений в семейной экономике, приносящую прибыль, а не просто как совокупность имущества, имеющего определенную стоимость, то возникает необходимость сохранения этой ценности в рамках семьи. Без активной государственной политики в данном направлении СИП останется лишь в формате самозанятости и не будет способно выполнять более значимые социально-экономические роли в национальной экономике.

Список литературы

1. Волков Д.А. Социально-экономические аспекты управления семейным предпринимательством в Российской Федерации: Автореф. дис. канд. экон. наук. — М., 2011. — 29 с.
2. Календжян С. Развитие семейного предпринимательства в России / С. Календжян, Д. Волков // Экономическая политика. — 2011. — № 5. — С. 148–154.
3. Козлов В.А. Семейная политика в Российской Федерации: уровни ответственности, реализации и финансирования: автореф. дис. ... канд. экон. наук. — М., 2011. — 27 с.
4. Руководство IFC по управлению семейными компаниями. — Вашингтон: Международная финансовая корпорация, 2008. — 64 с.
5. Частный и семейный бизнес в России: вызовы и факторы роста сегодня и завтра. Обзор результатов исследования в России, 2014–2015 гг. URL: www.pwc.ru/fbs2014 (дата обращения 22.07.2015).

References

1. Volkov D.A. Socialno-jekonomicheskie aspekty upravlenija semejnym predprinimatelstvom v Rossijskoj Federacii: Avtoref. dis. kand. jekon. nauk. M., 2011. 29 p.
2. Kalendzhjan S. Razvitie semejnego predprinimatelstva v Rossii / S. Kalendzhjan, D. Volkov // Jekonomicheskaja politika. 2011. no. 5. pp. 148–154.
3. Kozlov V.A. Semejnaja politika v Rossijskoj Federacii: urovni otvetstvennosti, realizacii i finansirovaniya: avtoref. dis. ... kand. jekon. nauk. M., 2011. 27 p.
4. Rukovodstvo IFC po upravleniju semejnymi kompanijami. Vashington: Mezhdunarodnaja finansovaja korporacija, 2008. 64 p.
5. Chastnyj i semejnyj biznes v Rossii: vyzovy i faktory rosta segodnja i zavtra. Obzor rezultatov issledovanija v Rossii, 2014–2015 gg. URL: www.pwc.ru/fbs2014 (data obrashhenija 22.07.2015).

Рецензенты:

Ткаченко И.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой корпоративной экономики и управления бизнесом, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург;

Михайлюк О.Н., д.э.н., профессор кафедры менеджмента, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»; зав. кафедрой финансов и кредита ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург.