
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 12 2016
Часть 3
ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

Электронная версия: <http://fundamental-research.ru>

Правила для авторов: <http://fundamental-research.ru/ru/rules/index>

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

Главный редактор

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

Зам. главного редактора

Бичурин Мирза Имамович, 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.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.т.н., проф. Калмыков И.А. (Ставрополь); д.т.н., проф. Шалумов А.С. (Ковров); д.т.н., проф. Леонтьев Л.Б. (Владивосток); д.т.н., проф. Дворников Л.Т. (Красноярск); 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., проф. Серебрякова Т.Ю. (Чебоксары); д.э.н., проф. Косякова И.В. (Самара); д.э.н., проф. Апенько С.Н. (Омск)

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.

Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 1,162.

Учредитель – ИД «Академия Естествознания»

Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»

Ответственный секретарь редакции –

Бизенкова Мария Николаевна –

+7 (499) 705-72-30

E-mail: **edition@rae.ru**

Почтовый адрес

г. Москва, 105037, а/я 47

АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,

редакция журнала «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Подписано в печать 30.12.2016

Формат 60х90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр

Академия Естествознания»,

г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Технический редактор

Митронова Л.М.

Корректор

Кошелева Ж.В.

Усл. печ. л. 29,88

Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2016/12

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРОВ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ <i>Ждановский Е.О., Кавалеров Б.В., Килин Г.А.</i>	479
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЧАСТИЦ В ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ <i>Жуков И.А., Бондарчук С.С., Жуков А.С., Бондарчук И.С., Титов С.С.</i>	486
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН ДЛЯ СЕВЕРНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ <i>Закирзаков Г.Г., Мерданов Ш.М., Конев В.В., Матвеева А.Д., Дубров С.С.</i>	491
РАЗРАБОТКА НОВОГО ПРИНЦИПА ПОСТРОЕНИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ МОДУЛЯРНЫХ КОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ SPN-КРИПТОСИСТЕМ <i>Калмыков И.А., Топоркова Е.В., Калмыков М.И., Бабенко Л.К.</i>	496
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН <i>Конев В.В., Мерданов Ш.М., Бородин Д.М., Закирзаков Г.Г., Мильденбергер С.С.</i>	502
РЕЗУЛЬТАТЫ РЕШЕНИЯ ЧАСТНЫХ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СТЕПЕНИ УЧАСТИЯ МУНИЦИПАЛИТЕТА В УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМОЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА Г. КАМЫШИНА <i>Крушель Е.Г., Бершиева Е.Д.</i>	508
К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ <i>Курзаева Л.В., Конькова Д.С., Лактионова Ю.С., Чичиланова С.А.</i>	513
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ АППАРАТНОГО БУФЕРНОГО УСТРОЙСТВА ПАМЯТИ МНОГОПРОЦЕССОРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ <i>Мартышкин А.И.</i>	518
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ГИДРОДВИГАТЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН <i>Мерданов Ш.М., Конев В.В., Матвеева А.Д., Шарков Н.С., Фалалеев М.А.</i>	523
ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА С БЛОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ: ВОПРОСЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА <i>Семенов Д.А.</i>	529
ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМАСШТАБНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИНЖЕКЦИОННОМ ЛИТЬЕ <i>Степаненко И.С., Хаймович И.Н.</i>	536
ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД <i>Сундукова Е.Н., Шешегова И.Г.</i>	542
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИРНЫХ СПИРТОВ C ₁₂ -C ₁₅ НА УСИЛИЕ ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ <i>Тептерев М.С., Яшин В.В., Арышенский Е.В., Николенко К.А.</i>	547

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ <i>Абдусаламова М.М., Керимова К.М.</i>	553
ОСОБЕННОСТИ КОНТРАКТНОЙ РАБОТЫ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ <i>Алиев О.М., Гаджимурадова Э.Э.</i>	558
ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА НА РЫНОК ТРУДА: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ <i>Антипина Н.Л.</i>	563
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ПРИНИМАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ В УСЛОВИЯХ РОСТА ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ И МЕТОДИКИ ЕГО ОЦЕНКИ <i>Бедрина Е.Б.</i>	568
КОНЦЕПЦИЯ ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ТЕРРИТОРИИ <i>Беззубов В.А.</i>	574
ОБЗОР РЫНКА МЕДИЦИНСКИХ СПА-УСЛУГ НА БАЗЕ САНАТОРИЕВ Г. ПЯТИГОРСКА <i>Вергун Т.В., Авраменко Ю.С.</i>	579
РАЗВИТИЕ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В РОССИИ <i>Воскресенская Н.В., Львова М.В.</i>	584
МОДЕЛЬ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА ПЕРСОНАЛА ФИНАНСОВОЙ СЛУЖБЫ БАНКА <i>Гайнанов Д.А., Космодемьянова Е.С.</i>	590
К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНАЛИЗМЕ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ <i>Ганченко Д.Н.</i>	600
СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВОЛГОГРАДСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ <i>Годенко А.Е., Симонова И.Э., Симонов А.Б., Тарасова И.А.</i>	607
СОЦИОТЕХНОПРИРОДНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ КОНВЕРГЕНЦИИ <i>Дергачева Е.А., Баксанский О.Е.</i>	612
АКТУАЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ РАБОТНИКОВ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ <i>Дубровский А.В., Черданцев В.П., Андруник А.П.</i>	618
БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ <i>Епанчинцев В.Ю., Новиков Ю.И., Шумакова О.В.</i>	624
ОЦЕНКА СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В СВЕКЛОВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ МОДЕЛЕЙ НЕЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ <i>Зюкин Д.А.</i>	629
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОРИСКОВОЙ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ <i>Казакова Н.А.</i>	634
РЕЗУЛЬТАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Калмакова Н.А., Суховерхова А.М.</i>	640

ПЕРВЫЙ ГОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТИТУТОВ СТРАН БРИКС	
<i>Кириллов А.Н., Балаганская Е.Н., Балашова М.В.</i>	645
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ РЕЖИМОВ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР	
<i>Корень А.В., Проценко Ю.А.</i>	650
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЛАСТНЫХ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА	
<i>Кулакова Л.И., Латкин А.П.</i>	656
КОНЦЕПЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ	
<i>Кыштымова Е.А.</i>	662
ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
<i>Лытнева Н.А.</i>	668
ОСНОВЫ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Матвеева М.В., Чупров А.П.</i>	673
РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ПОВЫШЕННОГО РИСКА	
<i>Паничкина М.В., Масыч М.А.</i>	678
КОМПЛЕКСНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛНЕНИЯ БЮДЖЕТА В ЧАСТИ ДОХОДОВ	
<i>Пестерева Е.В.</i>	683
ПРОЕКТЫ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ	
<i>Рахимова С.А.</i>	689
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛЬНЯНОГО ПОДКОМПЛЕКСА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Семченкова С.В., Романова И.Н., Рыбченко Т.И.</i>	698
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНОВ	
<i>Трибушина О.С., Куркина Н.Р., Евстюхина М.С.</i>	704

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

DEVELOPMENT OF NEURAL NETWORK MODEL OF A GAS TURBINE POWER PLANT TO ADJUST THE GAS TURBINE PLANT REGULATORS <i>Zhdanovskiy E.O., Kavalerov B.V., Kilin G.A.</i>	479
ANALYTICAL ESTIMATION OF PARTICLE SHAPE FORMATION PARAMETERS IN A PLASMA-CHEMICAL REACTOR <i>Zhukov I.A., Bondarchuk S.S., Zhukov A.S., Bondarchuk I.S., Titov S.S.</i>	486
IMPROVEMENT OF HYDRAULIC CONSTRUCTION AND ROAD MACHINES FOR NORTHERN DUTY <i>Zakirzakov G.G., Merdanov Sh.M., Konev V.V., Matveeva A.D., Dubrov S.S.</i>	491
DEVELOPMENT OF A NEW PRINCIPLE THE CODING REDUNDANCY CODE MODULAR TO IMPROVE RELIABILITY SPN-CRYPTOSYSTEM <i>Kalmykov I.A., Toporkova E.V., Kalmykov M.I., Babenko L.K.</i>	496
CONDITIONS ROAD CONSTRUCTION MACHINERY <i>Konev V.V., Merdanov Sh.M., Borodin D.M., Zakirzakov G.G., Mildemberger S.S.</i>	502
RESULTS SOLUTIONS PRIVATE OPTIMIZATION PROBLEM DETERMINING THE DEGREE OF PARTICIPATION OF MUNICIPALITIES IN THE ADMINISTRATION OF PUBLIC TRANSPORTATION OF KAMYSHIN CITY <i>Krushel E.G., Berisheva E.D.</i>	508
ABOUT THE RELEVANCE OF DEVELOPING THE KNOWLEDGE BASE OF INTELLECTUAL SUPPORT MANAGEMENT SYSTEMS OF TRAINING RESULTS IT SPECIALISTS REQUIREMENTS <i>Kurzaeva L.V., Konkova D.S., Laktionova J.S., Chichilanova S.A.</i>	513
FUNCTIONAL ORGANIZATION AND OPERATION ALGORITHMS OF HARDWARE MEMORY BUFFER OF MULTIPROCESSOR COMPUTER SYSTEM <i>Martyshkin A.I.</i>	518
SIMULATION OF THERMAL PREPARATION HYDRAULIC MOTOR ROAD CONSTRUCTION MACHINERY <i>Merdanov Sh.M., Konev V.V., Matveeva A.D., Sharkov N.S., Falaleev M.A.</i>	523
BLOCK PAVING ROAD COVERS: DESIGN AND CALCULATION ISSUES <i>Semenov D.A.</i>	529
USING OF MULTISCALE APPROACH FOR DEFINING MECHANICAL PROPERTIES OF INJECTION MOULDED COMPOSITE PART <i>Stepanenko I.S., Khaimovich I.N.</i>	536
RESOURCE ISSUES IN THE PROCESS OF UNDERGROUND WATER IRON REMOVAL <i>Sundukova E.N., Sheshegova I.G.</i>	542
STUDY OF INFLUENCE OF FATTY ALCOHOLS C ₁₂ -C ₁₅ ON EFFORT OF THE COLD ROLLING OF ALUMINUM ALLOY <i>Tepterev M.S., Yashin V.V., Aryshenskii E.V., Nikolenko K.A.</i>	547

Economic sciences (08.00.00)

THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION AS ONE OF THE FACTORS, INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY <i>Abdusalamova M.M., Kerimova K.M.</i>	553
---	-----

TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF STOCK MARKETS: WEAK PLACES AND NECESSARY MEASURES	
<i>Aliev O.M., Gadzhimuradova E.E.</i>	558
THE ECONOMIC CRISIS IMPACT ON THE LABOUR MARKET: GENDER ASPECT	
<i>Antipina N.L.</i>	563
SOCIO-ECONOMIC WELL-BEING OF HOST AREAS IN TERMS OF GROWTH OF LABOR MIGRATION AND METHODS FOR ITS EVALUATION	
<i>Bedrina E.B.</i>	568
BASED APPROACH TO ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL CAPACITY OF THE TERRITORY	
<i>Bezgubov V.A.</i>	574
THE OVERVIEW OF THE MARKET MEDICAL SPA ON SANATORIUM OF PYATIGORSK	
<i>Vergun T.V., Avramenko Yu.S.</i>	579
THE DEVELOPMENT OF REGULATORY ACCOUNTING IN RUSSIA	
<i>Voskresenskaja N.V., Lvova M.V.</i>	584
A MODEL OF LABOR RATE SETTING OF BANK'S FINANCIAL DEPARTMENT	
<i>Gaynanov D.A., Kosmodemyanova E.S.</i>	590
TO THE QUESTION OF PROFESSIONALISM IN THE SPHERE OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES	
<i>Ganchenko D.N.</i>	600
STARISTICAL MODELING OF DYNAMICS OF THE NUMBER OF FOREING STUDENTS, STUDING IN VOLGOGRAD TECHNICAL UNIVERSITY	
<i>Godenko A.E., Simonova I.E., Simonov A.B., Tarasova I.A.</i>	607
SOCIOTECHNONATURAL REALITY: SOCIO-ECONOMIC RISKS OF CONVERGENCE	
<i>Dergacheva E.A., Baksanskij O.E.</i>	612
THE RELEVANCE OF MODERN FORMS AND METHODS OF MANAGING BEHAVIOR OF EMPLOYEES IN INNOVATIVE ENTERPRISES	
<i>Dubrovsky A.V., Cherdantsev V.P., Andznic A.P.</i>	618
BUSINESS-PLANNING PRIMARY SEED	
<i>Epanchitsev V.Yu., Novikov Yu.I., Shumakova O.V.</i>	624
THE SYNERGY EFFECT ESTIMATION IN SUGAR BEET FARMING ON THE BASIS OF THE COEFFICIENTS OF THE MODELS NON-LINEAR REGRESSION	
<i>Zyukin D.A.</i>	629
PROBLEMS OF MAINTENANCE OF ECONOMIC SAFETY OF THE ACTIVITY OF MANAGING SUBJECTS IN CONDITIONS OF HIGH RISK OF MARKET ECONOMY	
<i>Kazakova N.A.</i>	634
EFFECTIVE WORKING CAPITAL MANAGEMENT OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE	
<i>Kalmakova N.A., Suhoverhova A.M.</i>	640
FIRST YEAR OF OPERATION OF NEW FINANCIAL INSTITUTIONS BRICS	
<i>Kirillov A.N., Balaganskaya E.N., Balashova M.V.</i>	645
THE USE OF SPECIAL TAX REGIMES IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ACTIVITY OF THE ENTERPRISE	
<i>Koren A.V., Procenko Yu.A.</i>	650

METHODICAL APPROACHES TO AN ESTIMATION OF PRODUCTIVITY OF INTERACTION OF POWER AND BUSINESS STRUCTURES IN THE USE OF TOURIST POTENTIAL OF THE REGION <i>Kulakova L.I., Latkin A.P.</i>	656
CONCEPT OF METHODOLOGY ANALYSIS OF EFFICIENCY IN EQUITY OF COMMERCIAL ORGANIZATIONS <i>Kyshtymova E.A.</i>	662
FORMATION OF ACCOUNTING POLICIES FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY <i>Lytneva N.A.</i>	668
THE FOUNDATIONS OF REGIONAL DEVELOPMENT AND REGIONAL POLICY IN RUSSIAN FEDERATION <i>Matveeva M.V., Chuprov A.P.</i>	673
DEVELOPMENT OF MECHANISMS OF ADAPTATION OF THE SUBJECTS OF SMALL AND AVERAGE BUSINESS IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY AND HIGH RISK <i>Panichkina M.V., Masych M.A.</i>	678
INTEGRATED DYNAMIC ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF BUDGET EXECUTION IN TERMS OF REVENUES <i>Pestereva E.V.</i>	683
PROJECTS OF INNOVATIVE POLICY IN ENSURING DEVELOPMENT OF REGIONS <i>Rakhimova S.A.</i>	689
KEY ISSUES AND TRENDS IN DEVELOPMENT OF THE FLAX SUBCOMPLEX IN THE SMOLENSK REGION <i>Semchenkova S.V., Romanova I.N., Rybchenko T.I.</i>	698
FACTORS AFFECTING THE DEVELOPMENT OF REGIONS' FOOD SUPPLY SYSTEM <i>Tribushinina O.S., Kurkina N.R., Evstyukhina M.S.</i>	704

УДК 621.311.238:004.032.26

РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРОВ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

Ждановский Е.О., Кавалеров Б.В., Килин Г.А.

*ГОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь,
e-mail: Zhdanovskiy.e@gmail.com*

В статье рассматривается модель газотурбинной электростанции (ГТЭС), построенная на базе нейрон-ной сети для изучения возможности настройки регуляторов с помощью полученной модели. Модель строится на основе экспериментальных данных, которые могут быть получены или с реальной электростанции, или с помощью первичной сложной поэлементной модели, точность которой прошла предварительную проверку. После обучения нейросетевой модели становится возможным проводить с ее помощью предварительную на-стройку регуляторов газотурбинных установок. Эти установки являются приводом для электрогенераторов электростанций. Преимущество нейросетевой модели – высокое быстродействие, поэтому с ее помощью мож-но проводить большое число экспериментов по подбору коэффициентов регуляторов и решать оптимизацион-ные задачи, так как для их решения приходится многократно моделировать поведение электростанции.

Ключевые слова: математическая модель, идентификация, газотурбинная установка, синхронный генератор, нейронные сети, газотурбинная электростанция, многослойный персептрон

DEVELOPMENT OF NEURAL NETWORK MODEL OF A GAS TURBINE POWER PLANT TO ADJUST THE GAS TURBINE PLANT REGULATORS

Zhdanovskiy E.O., Kavalеров B.V., Kilin G.A.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: Zhdanovskiy.e@gmail.com

The article deals with the model of a gas turbine power plant, based on a neural network, as well as studying the possibility of regulator adjustment using the resulting model. The model is constructed using the experimental data that can be obtained with a real power plant, or using a complex feature-based model that has passed pre-verification. After training the neural network it becomes possible to carry out with its help configuration gas turbines regulators. These plants are driven generators for power plants. The advantage of neural network model – high speed, so it can be used to carry out a large number of experiments on the selection of the coefficients of regulator and solve optimization problems, because of their decision for the have to repeatedly simulate the behavior the power plant.

Keywords: mathematical model, identification, gas turbine power plant, synchronous generator, neural networks, gas turbine power plant, multilayer perceptron

Особое внимание в России в наше вре-мя уделяется газотурбинным установкам (ГТУ), предназначенным для привода син-хронных генераторов в составе мини-элек-тростанций мощностью от 2,5 до 20 МВт и более. Этот интерес объясняется тем, что ГТУ обладают высокой надежностью, низ-ким уровнем шума при работе, относитель-но небольшими размерами и неприхотливо-стью в дальнейшем использовании. Также в настоящий момент электростанции, ра-ботающие на газовом топливе, имеют наи-более привлекательную для потребителя удельную стоимость строительства и низ-кие затраты при последующей эксплуата-ции. Вполне понятно, что при дальнейшей эксплуатации ГТУ у технологического пер-сонала и руководства возникает потребность в повышении КПД газотурбинной установ-ки и улучшении показателей качества выра-батываемой электроэнергии. Одним из спо-собов решения данной задачи может быть автоматизация настройки систем автома-тического управления (САУ) ГТУ. Обычно

настройку регулятора проводят на стенде и окончательно на реальном объекте, а так как это не простая задача, всегда существу-ет риск снижения качества электроэнергии по частоте и напряжению и даже риск сры-ва технологического режима, что увеличи-вает затраты для любого предприятия. Для уменьшения риска возможно использова-ние математической модели, которая повто-ряла бы поведение реальной ГТУ в составе ГТЭС. Также необходимо отметить, что для настройки регулятора необходима такая модель, которая способна с высокой скоро-стью моделировать переходные процессы. Алгоритм проведения настройки регулято-ра при использовании математической мо-дели изображен на блок-схеме (рис. 1).

Создание математической модели

На данный момент существует мно-жество различных типов математических моделей ГТУ. Например, сложные поэле-ментные модели являются самым точным вариантом отображения поведения исследу-

емого объекта (ГТУ), так как они состоят из уравнений, описывающих физические процессы, происходящие на установке. Однако процесс получения данных моделей очень трудоёмкий, и они, как правило, обладают довольно низкой скоростью работы. Поэтому они, как правило, используются при проектировании ГТУ.

Модели, полученные с помощью идентификации, имеют более высокую скорость работы, но это неизменно сказывается на точности данного типа моделей.

Поэтому целесообразно исследовать альтернативный путь: получить модель, основанную на базе нейронной сети. Данный выбор обусловлен тем, что газотурбинная электростанция является нелинейной системой [1], а из источников [7] известно, что нейронные сети способны аппроксимировать любой вид нелинейности. К тому же нейронные сети, имеют высокую скорость работы и уже показывали хорошие результаты в моделировании газотурбинных установок [3, 4, 8, 9].

Настройка параметров нейронной сети

При настройке нейронной сети, в первую очередь, необходимо определиться с архитектурой нейронной сети. В нашем случае для построения модели был выбран многослойный персептрон, прежде всего за простоту в реализации и то, что данный тип нейронной

сети уже ранее использовался для идентификации газотурбинной установки [3]. Также к данной архитектуре было решено добавить наличие обратных связей. Благодаря этому нейронная сеть показала улучшение в качестве обучения. Необходимо отметить, что у данной нейронной сети было решено использовать 2 скрытых слоя по 30 нейронов в каждом слое, а функцией активации выбран гиперболический тангенс, который описывается следующим выражением (1):

$$f = th\left(\frac{Y}{\alpha}\right) = \frac{e^{\frac{Y}{\alpha}} - e^{-\frac{Y}{\alpha}}}{e^{\frac{Y}{\alpha}} + e^{-\frac{Y}{\alpha}}} \quad (1)$$

Область значений данной функции находится в интервале (0; 1), а данная функция изображена на рис. 2.

На рис. 3 представлена архитектура полученной нейронной сети, где n_{TK} – скорость вращения турбокомпрессора; n_{CT} – скорость вращения свободной турбины; U – напряжение СГ; I – ток СГ; N_G – мощность СГ; I_F – ток возбуждения; G_T – расход топлива; U_F – напряжение обмотки возбуждения; Z_N – статическая нагрузка СГ; w_{bc}^a – весовой коэффициент связи (a – индекс таблицы весов, b – номер нейрона в слое, откуда идет связь, c – номер нейрона в слое, куда приходит связь).

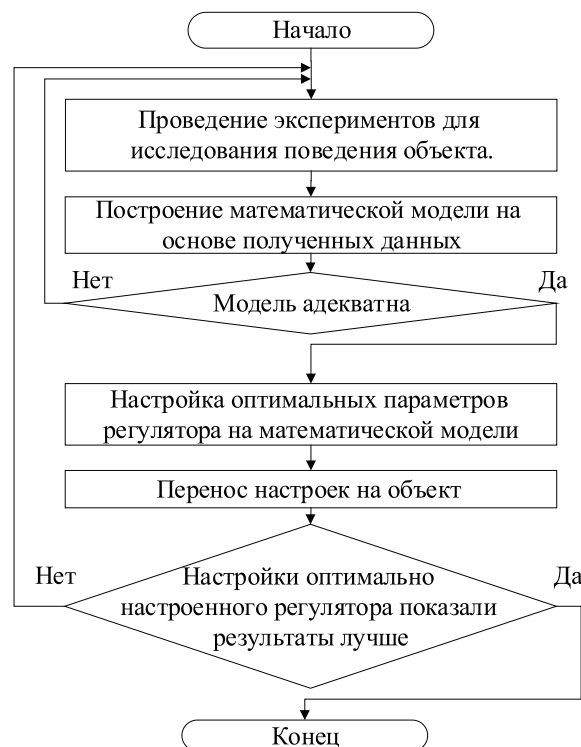


Рис. 1. Алгоритм настройки регулятора при помощи математической модели

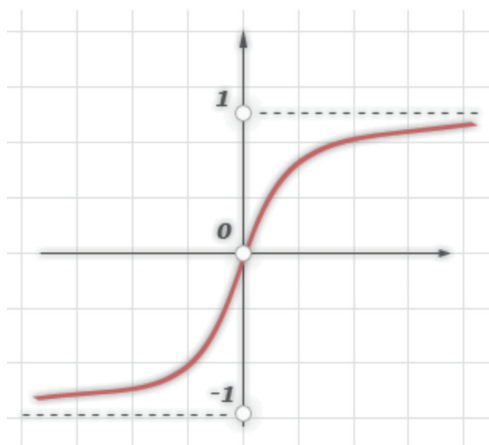


Рис. 2. Функция активации.
Гиперболический тангенс

Получение модели на базе нейронной сети

Для создания модели необходимо получить данные, по которым нейронная сеть могла бы обучиться воссоздавать переходные характеристики ГТУ. Из-за отсутствия доступа к реальной установке экспериментальные данные были получены с помощью, представленной ОАО «Авиадвигатель» (г. Пермь)

сложной поэлементной модели газотурбинной электростанции [3, 5].

В итоге было получено множество переходных характеристик, из которых в последующем было создано 2 выборки:

1. Обучающая выборка – данные, по которым нейронная сеть будет обучаться.

2. Тестовая выборка – независимые данные, то есть переходные процессы, которые не входили в обучающую выборку.

В обучающую выборку вошло 8 экспериментов, проведенных на сброс нагрузки при разных расходах топлива, и 5 экспериментов на наброс нагрузки. При сбросе нагрузка ГТЭС изменялась с 6000 кВт до 1000 кВт, а при набросе – с 1000 кВт до 6000 кВт. Данные были поданы на нейронную сеть, на данном этапе выбирается критерий останова, это значение ошибки, при котором нейронная сеть должна прекратить обучение. Наилучшие результаты получились при критерии останова, равном 0,3. На рис. 4 изображены изменения расхода топлива в кг/ч.

На рис. 5 и 6 изображены переходные характеристики сложной поэлементной модели и модели, основанной на базе нейронной сети, также представлена таблица, в которой приведена мера адекватности полученной модели по критерию Тейла [6].

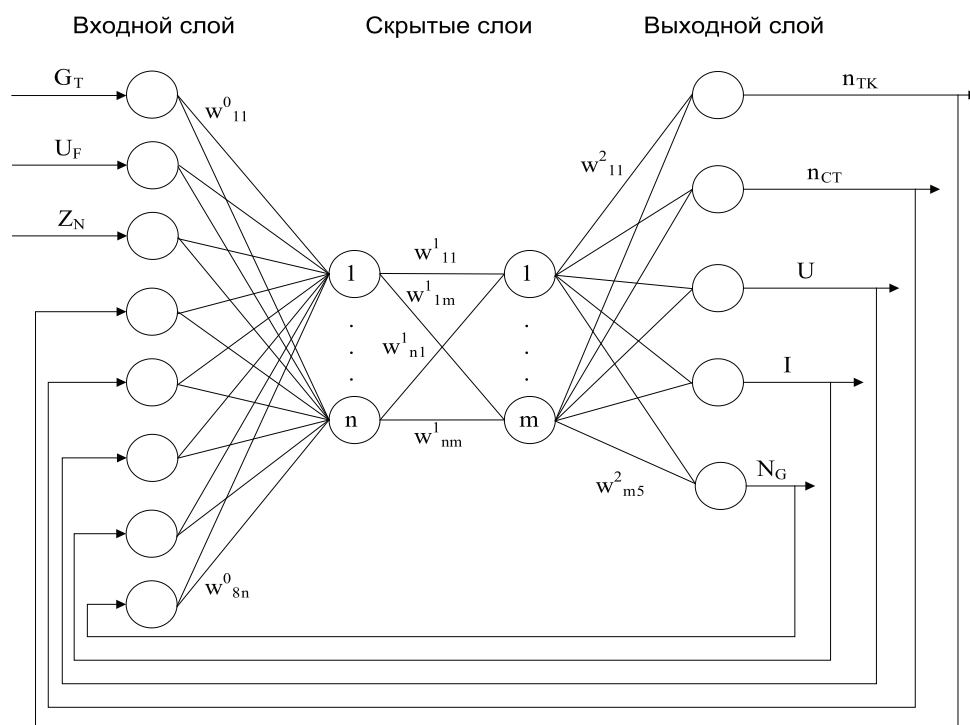


Рис. 3. Архитектура созданной нейронной сети

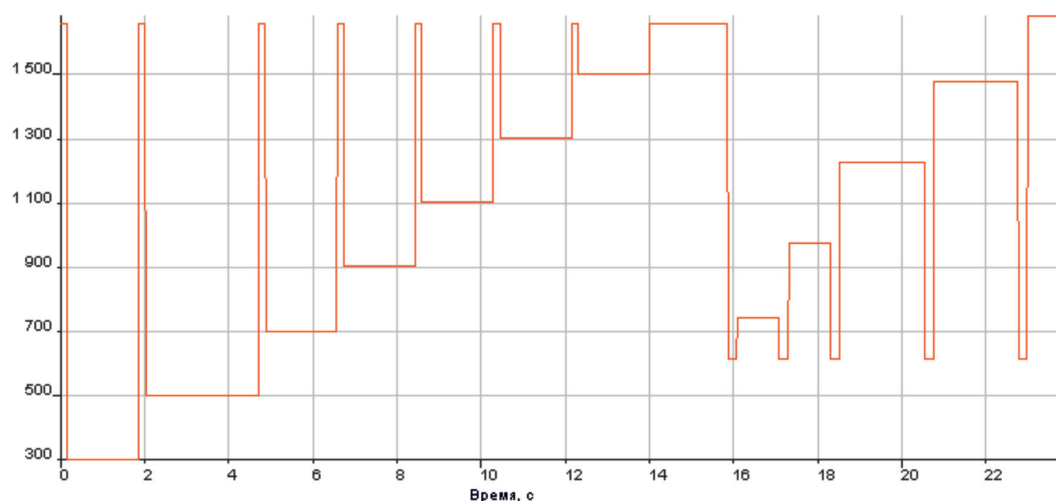


Рис. 4. Изменение расхода топлива (кг/ч) в обучающей выборке

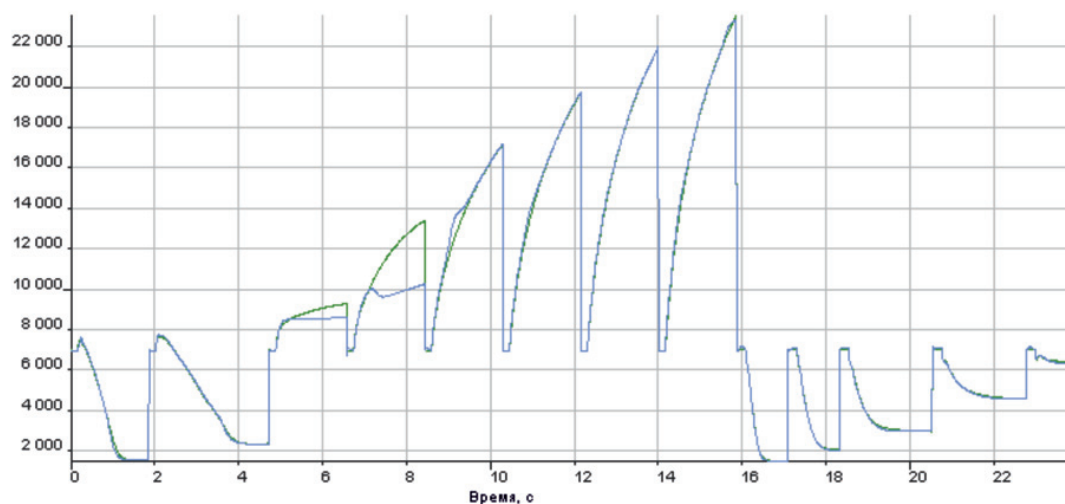


Рис. 5. Частота вращения свободной турбины (об/мин) в обучающей выборке:
1 – данные, полученные с помощью сложной поэлементной модели;
2 – данные, полученные с помощью модели на базе нейронной сети

Таблица 1

Меры адекватности модели

Переменная	Мера адекватности модели
Скорость вращения свободной турбины	0,05
Действующее напряжение синхронного генератора	0,02

Таблица 2

Меры адекватности модели

Переменная	Мера адекватности модели
Скорость вращения свободной турбины	0,04
Действующее напряжение синхронного генератора	0,02

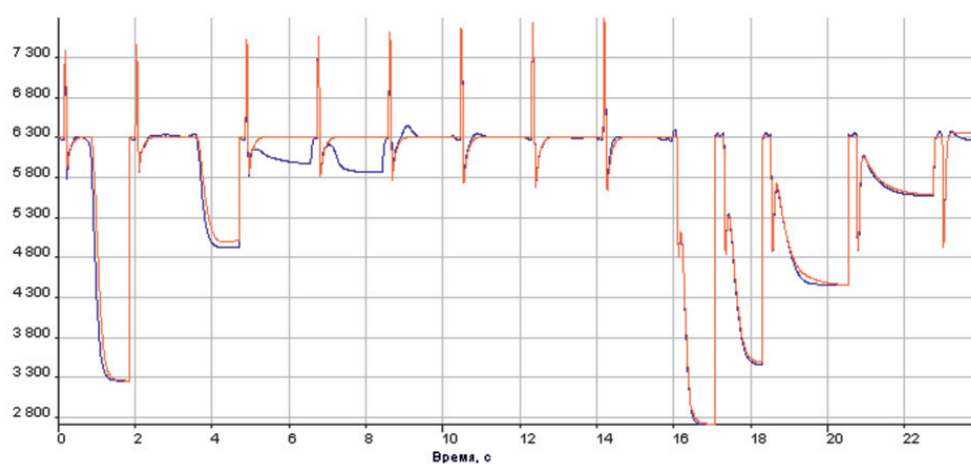


Рис. 6. Напряжение синхронного генератора (В) в обучающей выборке:
1 – данные, полученные с помощью сложной поэлементной модели;
2 – данные, полученные с помощью модели на базе нейронной сети

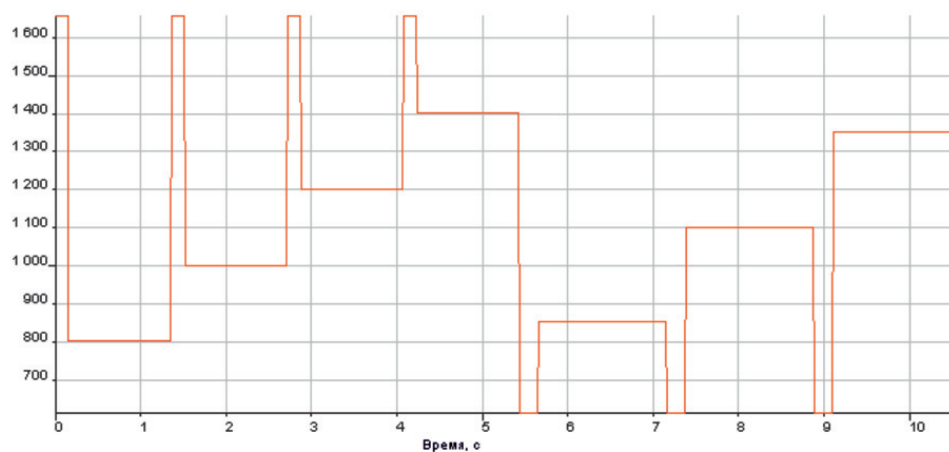


Рис. 7. Изменение расхода топлива (кг/ч) в тестовой выборке

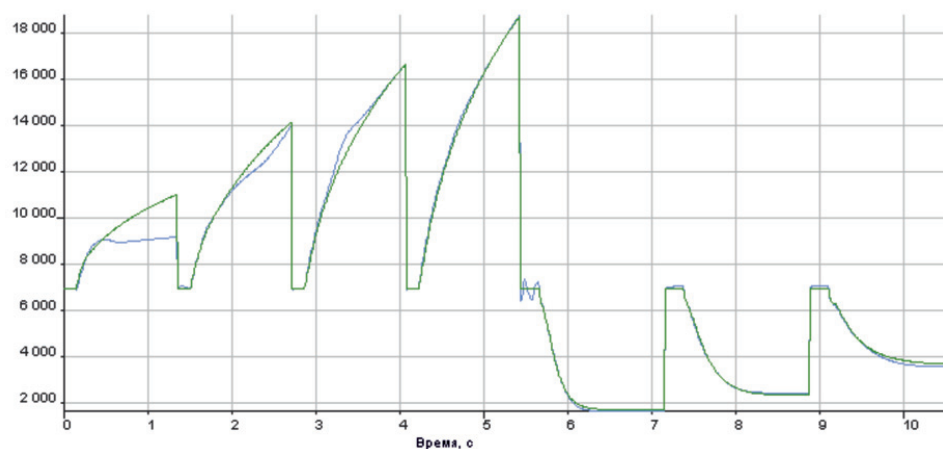


Рис. 8. Частота вращения свободной турбины (об/мин) в тестовой выборке:
1 – данные, полученные с помощью сложной поэлементной модели;
2 – данные, полученные с помощью модели на базе нейронной сети

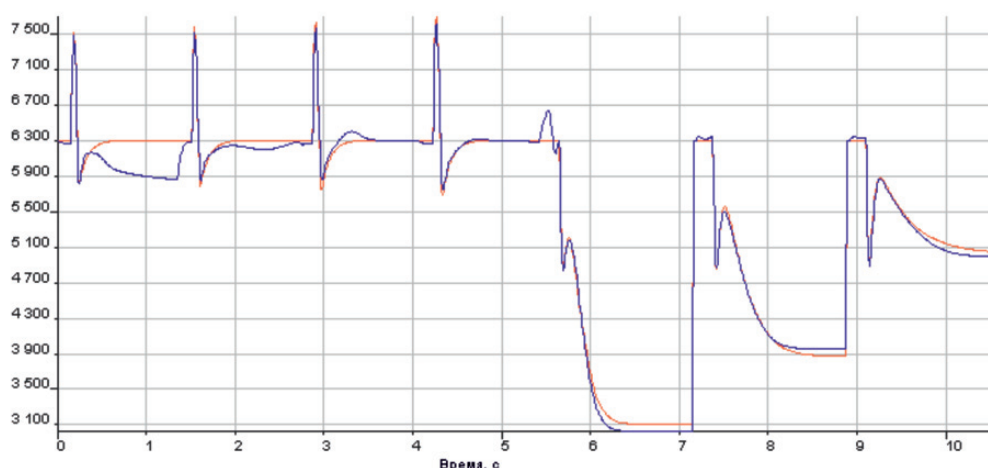


Рис. 9. Напряжение синхронного генератора (V) в тестовой выборке:
1 – данные, полученные с помощью сложной поэлементной модели;
2 – данные, полученные с помощью модели на базе нейронной сети

На следующем шаге проверяется обобщающая способность нейронной сети, а именно способна ли она моделировать переходные процессы не входившие в обучающую выборку. В тестовую выборку вошло 4 эксперимента на сброс и 3 эксперимента на наброс нагрузки, а изменение расхода топлива изображено на рис. 7.

В табл. 2 приведены меры адекватности модели по критерию Тейла, а на рисунках 8 и 9 изображены полученные результаты.

Закключение

Из полученных результатов видно, что у нейросетевой модели есть некоторые расхождения в статическом режиме по сравнению со сложной поэлементной моделью, предоставленной ОАО «Авиадвигатель». Однако, после обучения модель, построенная на базе нейронной сети, работает гораздо быстрее сложной поэлементной модели, а это значительно упрощает процесс настройки регулятора. К тому же для настройки регулятора нам не обязательно абсолютное совпадение переходных характеристик, достаточно повторение динамики в пределах, задаваемых критерием Тейла, а динамика сравниваемых моделей, как видно из рисунков, практически совпадает. Соответственно в статье представлена быстродействующая модель ГТЭС, на которой становится возможно произвести предварительную настройку регуляторов ГТУ за приемлемое время. Окончательная проверка настройки регуляторов САУ производится при натурных испытаниях ГТЭС на специализированных стендах [2].

Список литературы

1. Жернаков С.В., Равилов Р.Ф. Идентификация обратной многорежимной модели ГТД по параметрам его масляной системы на основе технологии нейронных сетей // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. – 2011. – № 3. – С. 126–129.
2. Гуревич О.С. Управление авиационными газотурбинными двигателями: Учебное пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2001. – 100 с.
3. Кавалеров Б.В., Казанцев В.П., Шмидт И.А., Рызанов А.Н., Один К.А. Интеллектуализация испытаний конвертированных газотурбинных установок для электроэнергетики // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – № 1(47). – С. 84–88.
4. Килин Г.А., Зиятдинов И.Р., Кавалеров Б.В. Использование нейросетевой модели для настройки автоматических регуляторов газотурбинной электростанции // Известия Уральского государственного горного университета. – 2016. – Вып. 2 (42). – С. 66–69.
5. Килин Г.А., Кавалеров Б.В. Разработка математической модели газотурбинной электростанции на основе технологии нейронных сетей // Климовские чтения-2016: перспективные направления развития двигателестроения: сборник докладов международной научно-технической конференции. – СПб.: Скифия-принт. – 2016. – С. 223–233.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011611839 РФ. Программный комплекс «Комплекс математических моделей электрогенератора и электросети» «КМЭС» // Петроченков А.Б., Кавалеров Б.В., Шигапов А.А. и др. / Дата регистрации 28.02.2011.
7. Тейл Г. Эконометрические прогнозы и принятие решений. – М.: Статистика, 1971. – 488 с.
8. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. Издательский дом Вильямс, 2008.
9. Роберт К. Основные концепции нейронных сетей / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс, 2001».
10. Asgari H. et al. Artificial neural network-based system identification for a single-shaft gas turbine // Journal of Engineering for Gas Turbines and Power. – 2013. – Т. 135. – № 9. – С. 092601.
11. Asgari H., Chen X. Q., Sainudiin R. Modelling and simulation of gas turbines. International Journal of Modelling, Identification and Control. – 2013. – Т. 20, № 3. – P. 253–270.

References

1. Zhernakov S.V., Ravilov R.F. Identifikacija obratnoj mnogorezhimnoj modeli GTD po parametram ego masljanoj sistemy na osnove tehnologii nejronnyh setej // Vestnik IzhGTU imeni M.T. Kalashnikova. 2011. no. 3. pp. 126–129.
2. Gurevich O.S. Upravlenie aviacionnymi gazoturbinnymi dvigateljami: Uchebnoe posobie. M.: Izd-vo MAI, 2001. 100 p.
3. Kavalero B.V., Kazancev V.P., Shmidt I.A., Rjazanov A.N., Odin K.A. Intellektualizacija ispytanij konvertirovannyh gazoturbinnih ustanovok dlja jelektroenergetiki // Sistemy upravlenija i informacionnye tehnologii. 2012. no. 1(47). pp. 84–88.
4. Kilin G.A., Zijatdinov I.R., Kavalero B.V. Ispolzovanie nejrosetevoj modeli dlja nastrojki avtomaticheskikh reguljatorov gazoturbinnih jelektrostantsij // Izvestija Uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta. 2016. Vyp. 2 (42). pp. 66–69.
5. Kilin G.A., Kavalero B.V. Razrabotka matematicheskoi modeli gazoturbinnih jelektrostantsij na osnove tehnologii nejronnyh setej // Klimovskie chtenija-2016: perspektivnye napravlenija razvitiya dvigatelestroenija: sbornik dokladov mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi konferencii. SPb.: Skifija-print. 2016. pp. 223–233.
6. Svidetelstvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM no. 2011611839 RF. Programmnyj kompleks «Kompleks matematicheskikh modelej jelektrogeneratora i jelektroseti» «KMJeS» // Petrochenkov A.B., Kavalero B.V., Shigapov A.A. i dr. / Data registracii 28.02.2011.
7. Tejl G. Jekonometricheskie prognozy i prinjatие reshenij. M.: Statistika, 1971. 488 p.
8. Hajkin S. Nejronnye seti: polnyj kurs, 2-e izdanie. Izdatelskij dom Viljams, 2008.
9. Robert K. Osnovnye koncepcii nejronnyh setej / Per. s angl. M.: Izdatelskij dom «Viljams, 2001».
10. Asgari H. et al. Artificial neural network-based system identification for a single-shaft gas turbine // Journal of Engineering for Gas Turbines and Power. 2013. T. 135. no. 9. pp. 092601.
11. Asgari H., Chen X. Q., Sainudiin R. Modelling and simulation of gas turbines. International Journal of Modelling, Identification and Control. 2013. T. 20, no. 3. pp. 253–270.

УДК 66.02

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЧАСТИЦ В ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ**¹Жуков И.А., ^{1,2}Бондарчук С.С., ²Жуков А.С., ²Бондарчук И.С., ¹Титов С.С.**¹*ФГБУН «Институт проблем химико-энергетических технологий»**Сибирского отделения Российской академии наук, Бийск, e-mail: ipcet@mail.ru;*²*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
Томск, e-mail: rector@tsu.ru*

Получена аналитическая оценка параметров формообразования частиц в плазмохимическом реакторе, реализующем процесс термохимического разложения жидкокапельных реагентов (прекурсоров) в потоке высокотемпературного газообразного теплоносителя. Основным фактором, определяющим развитие процесса, является повышение концентрации растворенного солевого компонента прекурсора на поверхности жидкой частицы вследствие испарения растворителя. В соответствии с физической концепцией метода интегрального баланса диффузионный процесс изменения концентрации разбивается на две стадии: на первой стадии, когда размер градиентного слоя не достигает центра сферической капли, и второй стадии, когда начинается изменение концентрации в центре жидкой частицы. Для каждой из стадий методом интегрального баланса найдены решения для поля концентраций с учетом формирования (выпадения) солевого остатка при достижении на поверхности капли некоторого ее равновесного значения. Представлены результаты оценки влияния режимных параметров реактора и характеристик начального раствора (прекурсора) на морфологию образующихся частиц – массовую долю и локализацию выпадающего солевого осадка для различных уровней глубины выпаривания.

Ключевые слова: плазмохимический синтез, раствор, прекурсор, диффузия, испарение, метод интегрального баланса, морфология частиц

ANALYTICAL ESTIMATION OF PARTICLE SHAPE FORMATION PARAMETERS IN A PLASMA-CHEMICAL REACTOR**¹Zhukov I.A., ^{1,2}Bondarchuk S.S., ²Zhukov A.S., ²Bondarchuk I.S., ¹Titov S.S.**¹*Institute for Problems of Chemical & Energetic Technologies of the Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences, Biysk, e-mail: ipcet@mail.ru;*²*National Research Tomsk state university, Tomsk, e-mail: rector@tsu.ru*

Analytical estimation of particle shape formation parameters in a plasma-chemical reactor implementing the process of thermochemical decomposition of liquid droplet agents (precursors) in the flow of a high-temperature gaseous heat-transfer medium was obtained. The basic factor which determines the process is the increase of concentration of a dissolved salt precursor component at the surface of a liquid particle due to solvent evaporation. According to the physical concept of the method of integral balance the diffusion process of concentration change is divided into two stages: the first stage is when the size of gradient layer does not reach the center of a spherical droplet and the second stage when the concentration at the center of a liquid droplet begins to change. The solutions for concentration fields were found for each stage using the method of integral balance taking into account the formation of salt precipitate when the concentration at the surface of the droplet reaches certain equilibrium value. The results of estimation of the influence of various reactor operation parameters and characteristics of initial solution (precursor) on the morphology of particles formed – mass fraction and localization of salt precipitate for various levels of evaporation.

Keywords: plasma-chemical synthesis, solution, precursor, diffusion, evaporation, integral balance method, particle morphology

Использование тонкодисперсных порошков оксидов металлов при получении керамических композиционных материалов позволяет синтезировать изделия различного назначения с уникальными прочностными свойствами, создавать конструкционные металламещающие материалы, защитные покрытия, а также фильтры, мембраны, теплоизоляционные и каталитические структуры с заданным размером пор. Одной из перспективных технологий получения керамических порошков с контролируемыми параметрами является плазмохимический

синтез, включающий термохимическое разложение жидкокапельных реагентов (прекурсоров) в потоке высокотемпературного газообразного теплоносителя [2, 4, 5]. Структура и форма керамических частиц, получаемых плазмохимическим методом, является важнейшим параметром, определяющим качество целевого продукта. Для получения частиц с заданными характеристиками необходимо выбрать соответствующий режим работы плазмохимического реактора.

Процесс плазмохимического синтеза керамических порошков является многофак-

торным и многостадийным. Обычно рассматриваются следующие составляющие: распыливание жидкого прекурсора с образованием полидисперсных капель в объеме реактора, тепломассообмен движущихся капель с потоком высокотемпературного теплоносителя, нагрев и испарение жидких частиц, сопровождающиеся внутрикапельной диффузией и выпадением солевого осадка; термолитиз соли и ее спекание с образованием твердой частицы определенной морфологии.

Анализ отдельных стадий плазмохимического синтеза, данный в работах [7, 9], показал, что формирование морфологии частиц порошка происходит на стадии испарения капли. При этом процесс испарения растворителя предопределяет реализацию максимальной концентрации соли C на поверхности капли, в то время как процесс диффузии ведет к выравниванию C по объему жидкой частицы. Можно предположить, что при достижении концентрации соли в растворе некоторого критического значения C_* происходит выпадение солевого остатка в той части объема (приповерхностного слоя) капли, где $C \geq C_*$. При этом в зависимости от скорости испарения растворителя и скорости диффузии соли возможны два варианта формообразования – при интенсивном испарении выпадение солевого остатка начинается достаточно быстро и растворенная соль образует полую сферическую структуру частицы. При относительно медленном выпаривании растворителя процесс диффузии успевает перенести растворенную соль к центру капли, что приводит к формированию ядра сплошного типа.

Для коэффициента диффузии D характерное время данного процесса в объеме капли определяется соотношением $t_{dif} = R^2 / D$. Характерное время испарения жидкости с поверхности капли радиуса R можно оценить из модели приведенной пленки [3]:

$$t_{vap} = \frac{2\rho R^2 c_v}{\lambda_g \text{Nu} \ln(1+B)},$$

где – число Сполдинга; – число Нуссельта; λ_g – коэффициент теплопроводности газа при температуре кипения; ρ – плотность газа; c_v – удельная теплоемкость паров растворителя при постоянном объеме.

Основными параметрами процесса, определяющими структуру конечного продукта, являются характеристики режима работы реактора (скорость капель, время их пребывания в реакторе, температура теплоносителя), а также соотношение K отноше-

ния характерных времен внутрикапельной диффузии t_{dif} испарения t_{vap}

$$K = \frac{t_{dif}}{t_{vap}} = \frac{\lambda_g D}{2\rho c_v} \text{Nu} \ln(1+B).$$

Можно отметить, что параметр K не зависит от радиуса капли R .

В работах [5, 7, 9] показано, что при движении капли прекурсора в потоке теплоносителя температура жидкой частицы достаточно быстро повышается до уровня начала испарения растворителя с ее поверхности, а профиль температуры становится практически равномерным. В дальнейшем концентрация растворенной соли вблизи поверхности капли повышается, соль диффундирует к центру капли и при достижении определенного значения концентрации происходит образование конденсированного осадка.

Скорость u изменения радиуса R капли за счет испарения растворителя можно определить соотношением [1, 9]:

$$u = \frac{dR}{dt} = \frac{\lambda_g}{2\rho} \frac{\text{Nu}}{R c_v} \ln(1+B) = K \frac{D}{R}. \quad (1)$$

После того как температура поверхности капли прекурсора достигла температуры равновесного испарения (кипения), радиус частицы R начинает уменьшаться. Далее считается, что температура поверхности капли остается постоянной и равной температуре равновесного испарения. Вследствие выпаривания растворителя концентрация соли C у поверхности повышается и начинается процесс диффузии, который описывается уравнением

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{D}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial C}{\partial r} \right), \quad r \in [0; R], \quad (2)$$

где r – координата, направленная от центра капли.

Начальным условием (момент времени $t = 0$) для уравнения (2) является $C(r) = C_0$.

Граничные условия в центре капли

$$\left. \frac{\partial C}{\partial r} \right|_{r=0} = 0. \quad (3)$$

Граничные условия на поверхности капли в режиме испарения растворителя

$$D \left. \frac{\partial C}{\partial r} \right|_{r=R} = -C_s \frac{dR}{dt} = u C_s, \quad (4)$$

где $C_s = C(R)$ – концентрация на поверхности жидкой частицы.

Используя аналогию тепловых и диффузионных процессов для решения уравнения (2), можно использовать метод интегрального (в данном случае массового)

баланса [6, 8], предполагающего для рассматриваемых условий следующий профиль концентрации по зоне наличия градиента толщиной δ (рис. 1, а):

$$C(r) = C_0 + \frac{\Delta C R}{\delta^2} (r - r_*)^2, \quad r_* \leq r \leq R,$$

где

$$r_* = R - \delta,$$

$$\Delta C = C_s - C_0, \quad (5)$$

где δ – толщина градиентной зоны концентрации.

Интегрируя уравнение (2) по координате r

$$\int_{r_*=R-\delta}^R r^2 \frac{\partial C}{\partial t} dr = \int_{r_*=R-\delta}^R D \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial C}{\partial r} \right) dr$$

с учетом зависимости (5) в пределах переменных радиуса R капли и длины δ градиентной зоны по правилу Лейбница, получим

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{C_0}{3} R^3 - \frac{C_0}{3} R_0^3 + \Delta C R^3 \left[\psi(R) - \psi(r_*) \right] \right] = 0,$$

где

$$\psi(r) = \left(\frac{r}{\delta} \right)^2 \left[\frac{1}{4} \left(\frac{r}{R} \right)^2 + \left(1 - \frac{\delta}{R} \right) \left[\frac{1}{2} \left(1 - \frac{\delta}{R} \right) - \frac{2}{3} \frac{r}{R} \right] \right].$$

Интегрируя полученное обыкновенное дифференциальное уравнение по времени, можно получить конечное соотношение, связывающее концентрацию на поверхности капли с размером градиентной зоны:

$$C_s = \frac{C_0}{3} \left[3 + \frac{(1-\varphi) \left(\frac{R_0}{R} \right)^3 - 1}{\psi(R) - \psi(r_*)} \right]. \quad (6)$$

Другую связь между C_s и δ можно получить из дифференцирования профиля тем-

пературы (5), граничных условий (4) с учетом соотношения (1)

$$C_s = C_0 \frac{2 - \frac{\delta}{R}}{\left(2 - \frac{\delta}{R} \right) - \frac{\delta}{R} K}. \quad (7)$$

Таким образом, из соотношений (6) и (7) для любого текущего радиуса капли R можно определить концентрацию C_s на поверхности и толщину градиентного слоя δ при выполнении условия $R \geq \delta$.

В случае, когда возмущение концентрации достигло центра капли, то вместо профиля можно использовать [8] зависимость (рис. 1, б)

$$C(r) = C_c + (C_s - C_c) \left(\frac{r}{R} \right)^2, \quad 0 \leq r \leq R,$$

где C_c – концентрация в центре жидкой частицы.

После аналогичных вышеописанным преобразований для данного случая можно получить обыкновенное дифференциальное уравнение

$$\frac{d}{dt} \left[C_c \frac{R^3}{3} + \frac{C_s - C_c}{5} R^3 \right] = 0,$$

решая которое, концентрацию C_c в центре жидкой частицы и на поверхности капли C_s можно определить явно:

$$C_c = \frac{5(2-K)}{2(5-K)} (1-\varphi) C_0 \left(\frac{R_0}{R} \right)^3,$$

$$C_s = \frac{2}{2-K} C_c. \quad (8)$$

Параметр φ , входящий в уравнения (6) и (8), задает долю (от начальной) солевой массы, выпадающей в осадок.

Алгоритм определения параметров распределения концентрации в капле и доли выпавшей в осадок соли следующий.

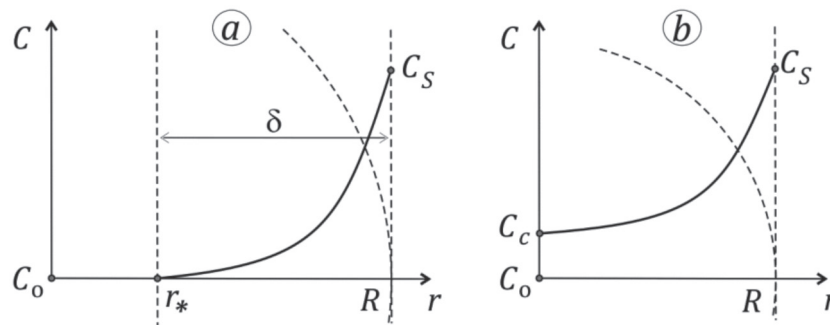


Рис. 1. Схема области решения

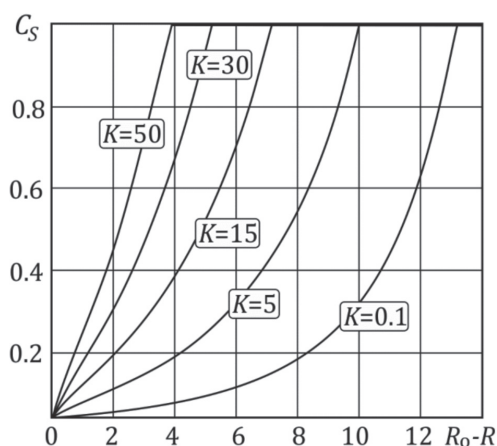


Рис. 2. Зависимость концентрации C_s от уровня выпаривания

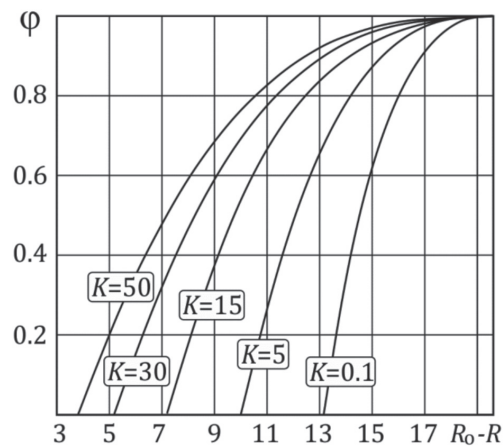


Рис. 3. Зависимость массовой доли выпадающего солевого осадка от уровня выпаривания

1. По теплофизическим свойствам материалов и геометрическим характеристикам реактора по усредненным параметрам течения теплоносителя из формулы (1) определяется безразмерный критерий K – соотношение характерных времен испарения и диффузии, скорость испарения u , время нахождения жидкой частицы в камере реактора и радиус R частицы на выходе из реактора.

2. Для $\varphi = 0$ по соотношениям (6), (7) или (8) рассчитывается концентрация C_s на поверхности капли.

3. Если $C_s > C_*$ (C_* – равновесная концентрация, при которой начинается солеобразование), то выбирается такое значение параметра φ , при котором $C_s = C_*$. Таким образом, для жидкокапельной частицы на выходе из реактора будут определены все ее характеристики, включая координаты области выпадения солевого остатка.

В качестве примера рассматривается эволюция капли радиуса $R_0 = 20$ мкм слабоконцентрированного ($C_0 = 0,04$) водного раствора соли при диффузии с коэффициентом $D = 2 \cdot 10^{-9}$ м²/с и условному значению $C_* = 1$.

На рис. 2 для различных значений критерия K даны зависимости концентрации C_s от уровня выпаривания $R_0 - R$. Видно, что, чем выше значение K , тем быстрее концентрация на поверхности достигает равновесного значения C_* , определяющего начало процесса выпадения солевого остатка. На рис. 3 представлены зависимости массовой доли выпадающего солевого осадка φ от уровня выпаривания для различных значений критерия K . Данные соот-

ветствуют развитию физического процесса, представленного на рис. 2, и дают представление о размере и положении области (по пространству частицы) выпадения солевого остатка. Для локализации 80%-го выпадения массы соли на рис. 4 приведена диаграмма, характеризующая область конденсата после выпаривания растворителя прекурсора.

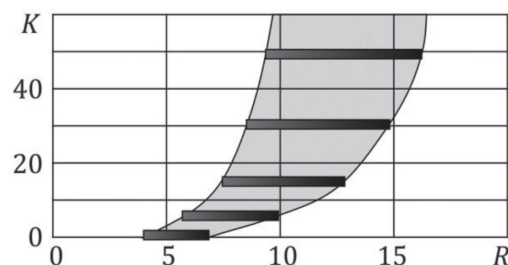


Рис. 4. Локализации 80%-го выпадения массы соли для частицы исходного размера в 20 мкм

Таким образом, в работе представлен алгоритм аналитической оценки параметров формообразования частиц в плазмохимическом реакторе, базирующийся на решении задачи диффузии во внутрикапельном пространстве прекурсора при выпаривании растворителя. Предложенный подход позволяет определить массовую долю и локализацию выпадающего солевого осадка для различных уровней глубины выпаривания.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-38-60031 мол_а_дк».

Список литературы

1. Жуков А.С., Архипов В.А., Бондарчук С.С., Жукова Т.В. Оптимизация процесса плазмохимического синтеза керамических порошков // Бутлеровские сообщения. – 2011. – Т. 28, № 17. – С. 23–33.
2. Жуков А.С., Архипов В.А., Бондарчук С.С. Тепло-массоперенос при получении оксидов металлов плазмохимическим методом // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2010. – Т. 53, № 12 (2). – С. 121–126.
3. Померанцев В.В., Арефьев К.М., Ахмедов Д.Б. и др. Основы практической теории горения. – Л.: Энергоатомиздат. – 1986. – 312 с.
4. Arkhipov V.A., Bondarchuk S.S., Zhukov A.S. Mathematical modeling of the alumina powder synthesis by plasma chemical processes // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 8. – С. 60–63.
5. Arkhipov V.A., Zhukov A.S., Bondarchuk S.S. Evolution of a droplet medium in a plasmachemical reactor // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2013. – V. 86, № 4. – P. 775–780.
6. Bondarchuk S.S., Zhukov A.S., Pesterev P.A. About one approach to condensed systems nonsteady burning rate estimation // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 8. – С. 64–66.
7. Brin A.A., Fisenko S.P., Khodyko Yu.A. Characteristic features of evaporative cooling of droplets in high-temperature flows // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2011. – V. 84, № 2. – P. 292–297.
8. Goodman T.R. Application of Integral Methods to Transient Nonlinear Heat Transfer / in Advances in Heat Transfer. Volume I // Academic press. – 1964. – P. 51–122.
9. Zhukov A.S., Goldin V.D., Arkhipov V.A., Bondarchuk S.S. Evaluation of the morphology of particles produced by plasma-chemical synthesis of ceramic powders // Russian Journal of Physical Chemistry B. – 2013. – Т. 7, № 6. – P. 777–782.

References

1. Zhukov A.S., Arhipov V.A., Bondarchuk S.S., Zhukova T.V. Optimizacija processa plazmohimicheskogo sinteza keramicheskikh poroshkov // Butlerovskie soobshhenija. 2011. T. 28, no. 17. pp. 23–33.
2. Zhukov A.S., Arhipov V.A., Bondarchuk S.S. Teplomas-sopereenos pri poluchenii oksidov metallov plazmohimicheskim metodom // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Fizika. 2010. T. 53, no. 12 (2). pp. 121–126.
3. Pomerancev V.V., Arefev K.M., Ahmedov D.B. i dr. Osnovy prakticheskoy teorii gorenija. L.: Jenergoatomizdat. 1986. 312 p.
4. Arkhipov V.A., Bondarchuk S.S., Zhukov A.S. Mathematical modeling of the alumina powder synthesis by plasma chemical processes // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2011. no. 8. pp. 60–63.
5. Arkhipov V.A., Zhukov A.S., Bondarchuk S.S. Evolution of a droplet medium in a plasma chemical reactor // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. 2013. V. 86, no. 4. pp. 775–780.
6. Bondarchuk S.S., Zhukov A.S., Pesterev P.A. About one approach to condensed systems nonsteady burning rate estimation // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2011. no. 8. pp. 64–66.
7. Brin A.A., Fisenko S.P., Khodyko Yu.A. Characteristic features of evaporative cooling of droplets in high-temperature flows // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. 2011. V. 84, no. 2. pp. 292–297.
8. Goodman T.R. Application of Integral Methods to Transient Nonlinear Heat Transfer / in Advances in Heat Transfer. Volume I // Academic press. 1964. pp. 51–122.
9. Zhukov A.S., Goldin V.D., Arkhipov V.A., Bondarchuk S.S. Evaluation of the morphology of particles produced by plasma-chemical synthesis of ceramic powders // Russian Journal of Physical Chemistry B. 2013. T. 7, no. 6. pp. 777–782.

УДК 62-82-021.475

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДА СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН ДЛЯ СЕВЕРНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Закирзаков Г.Г., Мерданов Ш.М., Конев В.В., Матвеева А.Д., Дубров С.С.
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: konev@tsogu.ru

Для повышения эффективности эксплуатации строительно-дорожных машин в условиях Севера возникает необходимость подготовки их гидропривода к работе, а также обеспечения функционирования машин при оптимальной температуре. Это позволяет достичь возможно высокий КПД гидропривода. С целью повышения эффективности строительно-дорожных машин ведущие производители данной техники Caterpillar, Komatsu, Hitachi, Bosch внесли в гидросистемы производимых ими машин усовершенствования, которые повышают эксплуатационные свойства (надежность, эргономичность, экономичность и экологичность). Осуществляется внедрение в производство инновационных конструктивных решений для гидропривода (элементов и в целом общего подхода). При этом усовершенствование гидросистем разработчиками не обеспечивает работоспособность машин. Большое влияние оказывает действие низких отрицательных температур окружающего воздуха. Для этого рекомендуется в гидроприводах предусмотреть теплоизоляцию трубопроводов и баков для гидравлического масла, а также применение современных автономных установок предпускового подогрева. Исследованы средства тепловой подготовки гидропривода строительно-дорожных машин. В результате определены направления их совершенствования. Предложены варианты совершенствования систем тепловой подготовки гидропривода строительно-дорожных машин.

Ключевые слова: строительно-дорожные машины, гидропривод, северные условия эксплуатации, тепловая подготовка гидропривода, способы и средства тепловой подготовки

IMPROVEMENT OF HYDRAULIC CONSTRUCTION AND ROAD MACHINES FOR NORTHERN DUTY

Zakirzakov G.G., Merdanov Sh.M., Konev V.V., Matveeva A.D., Dubrov S.S.
*Federal State Educational Institution of Higher Education Tyumen industrial university,
Tyumen, e-mail: konev@tsogu.ru*

To improve the efficiency of operation of road construction machinery in the North there is the need for a hydraulic drive them to work, as well as the operation of machines at the optimum temperature corresponding to the highest values of total efficiency. In order to improve the efficiency of Caterpillar of the leading manufacturers of engineering road construction machinery, Komatsu, Hitachi, Bosch made in their hydraulic number of enhancements that increase the reliability, usability, efficiency and environmental friendliness. Implemented as the introduction of innovative designs hydraulic drive as a whole and its elements. Despite all the improvements in hydraulic systems, their efficiency is reduced by exposure to low subzero temperatures. It is recommended to provide thermal insulation in hydraulic pipes and tanks for hydraulic oil, as well as application of modern autonomous plants preheating. Abstract means the thermal preparation of hydraulic drive road construction machinery. As a result, the directions of their improvement. The variants of improving the systems of thermal preparation hydraulic drive road construction machinery.

Keywords: construction machinery, hydraulic, northern operating conditions, the thermal preparation of the hydraulic drive, the methods of preparation and thermal tools

В последнее время ведущие фирмы, производящие строительно-дорожные машины (СДМ), вносят в их гидросистемы усовершенствования, которые повышают показатели эксплуатационных свойств (надежность, эргономичность, экономичность и экологичность). Совершенствование гидропривода СДМ предусматривает комплексный подход. Так внедряются инновационные конструкции гидропривода а также новые его элементы. Это позволяет повысить энергоэффективность гидропривода путем снижения потерь давления в элементах гидропривода; расширение использования систем пропорционального распределения нагрузок; использование в качестве элементов гидропривода испол-

нительных механизмов элементов с ШИМ-управлением (широотно-импульсным управлением).

Использование указанных направлений реализуется на начальном этапе производства – стадии проектирования гидропривода и особенно при производстве его элементов. Так, в технологии производства трубопроводов для гидролиний с целью повышения класса чистоты поверхностей, для снижения их сопротивления потоку жидкости предусматривается не использовать сварочные соединения, а также проведения прочистки, обработки внутренних поверхностей трубок. Это позволяет снизить общие затраты энергии, расходуемой всей машиной при работе системы.

При этом указанные совершенствования, проводимые для гидрофицированной техники, не могут исключить снижения работоспособности в условиях работы машины при низких отрицательных температурах [1–3].

Чтобы ускорить подготовку машины к работе и для того, чтобы эффективно эксплуатировать ее с высокими эксплуатационными показателями, рекомендуется предусмотреть теплоизоляцию трубопроводов и баков для гидравлического масла, а также применение современных автономных установок предпускового подогрева. Из анализа предшествующих исследований [1, 2] следует, что в гидроприводах СДМ циклического действия повышение температуры рабочей жидкости до равновесного теплового состояния составляет от 40 до 60 мин. При этом у гидравлической системы автогрейдера стабильное тепловое состояние наступает через 100 мин. Это связано с большой длиной и разветвленностью трубопроводов гидросистемы (поверхности их охлаждения). Также указывается, что, например, при начальной температуре рабочей жидкости – 40 °С минимальное значение оптимальной температуры рабочей жидкости без применения устройств для разогрева (0 °С) достигается в гидравлической системе экскаватора через 85 минут, бульдозера-рыхлителя – через 125 минут, а скрепера – только через 5 часов непрерывной работы. Это связано с объемом гидросистемы и длиной трубопроводов (автогрейдер).

В зимний период на СДМ возникают отказы гидросистемы. Это зависит от факторов, связанных как с низкими отрицательными температурами окружающего воздуха на территории России, так и неправильной подготовкой СДМ к началу эксплуатации в зимний период, и подготовленностью самих операторов СДМ.

По рекомендации компании Caterpillar правильный прогрев гидросистемы машины предотвращает возникновение отказов и неисправностей. При эксплуатации машины при низких температурах окружающей среды прогрев требует больше времени, чем другие операции технического обслуживания. Прогрев гидравлической системы (без нагрузки) проводится после прогрева ДВС и его работы с частотой вращения 1200 мин⁻¹. При выполнении каждого цикла постепенно увеличивается ход рабочего оборудования. Операция выполняется для всех гидравлических контуров.

Компанией Komatsu для техники, рассчитанной на работу в холодное время года, предусмотрено использование масла

соответствующей вязкости и временной фактор его прогрева до начала работы. Несоблюдение этого приводит к тому, что предохранительные клапаны гидравлической системы не срабатывают вовремя. Поэтому образуются уплотнения, и потом трубопроводы начинают трескаться и происходят утечки рабочей жидкости.

Подогрев рабочей жидкости СДМ затруднен еще тем, что, к примеру, трубопроводы высокого давления экскаваторов обладают большой охлаждающей поверхностью, и масло, проходя по ним, быстро теряет температуру. Для эксплуатации таких машин при низких отрицательных температурах снижается эффективность их тепловой подготовки.

В Komatsu, исследовав эту проблему, отказались от предварительного автономного подогрева, и приняли решение, которое снижает скорость старения масла. Для этого используют гидросистемы с закрытым контуром с увеличением интервала его замены при уменьшенном объеме рабочей жидкости. Это позволяет облегчить разогрев гидросистемы холостыми движениями рабочего оборудования перед основными видами работ [11]. Исследователи также предлагают повышение температуры рабочей жидкости осуществлять путем рециркуляционных систем гидропривода, состоящих из замкнутого круга циркуляции рабочей жидкости.

Оптимальный тепловой режим гидропривода СДМ (его элементов) для машин, эксплуатируемых в условиях Севера, достигается за счет тепловой подготовки, использования подогревателей разных конструкций [4, 5]. Для проведения тепловой подготовки гидропривода затрачивается большое количество энергии. С этой целью используются внутренние и внешние источники тепла. Следует учитывать при проектировании и использовании средств тепловой подготовки, что эксплуатация машин проводится в автономных условиях, вдали от баз, без доступа к внешним источникам энергии. При этом объем использования энергии ограничен, не всегда используются гаражи для межсменной стоянки СДМ. К примеру, при строительстве нефте- и газопроводов.

В СДМ система гидропривода разветвлена в направлениях исполнительных элементов (гидроцилиндры, гидромоторы), элементы гидрооборудования размещены по всей машине, в том числе насос гидросистемы расположен отдельно, не в подкапотном пространстве ДВС. Это затрудняет прогрев насоса от ДВС. Для прогрева силовой установки гидропривода (насоса) от ДВС

необходимо компоновку гидрооборудования осуществлять с учетом того, чтобы оно располагалось как можно ближе к источнику тепла – ДВС.

В соответствии с представленным выше делением средств тепловой подготовки, к внешним относятся: электропрогрев, прогрев горячим воздухом и жидкостью. Эти способы в условиях автономного функционирования машины ограничены в использовании так, как требуют внешнего источника энергии. Исследуются и на практике применяются схемы от внутренних источников тепла: дроссельный, уменьшением объема гидробака, электронагревателями, отработавшими газами ДВС, горячей жидкостью от системы охлаждения двигателя и с использованием тепловых аккумуляторов [2, 6, 7, 9, 10]. На рис. 1 показаны графики зависимости температуры рабочей жидкости в гидробаке от времени прогрева различными способами.

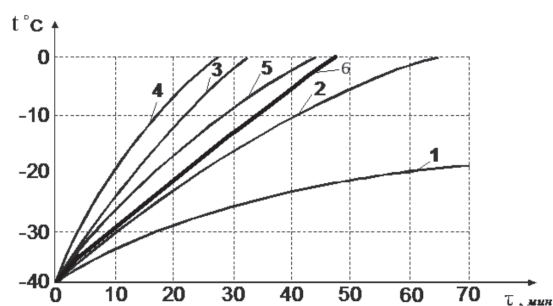


Рис. 1. Графики зависимости температуры рабочей жидкости в гидробаке от времени прогрева: 1 – без применения специальных средств; 2 – с использованием малого гидробака; 3 – дроссельным разогревом; 4 – отработавшими газами ДВС; 5 – электроподогревом; 6 – системой утилизации тепла

Время прогрева рабочей жидкости зависит от характеристик средств. Графики зависимостей времени прогрева гидробака СДМ отработавшими газами, электропрогревом, дросселированием, изменением емкости гидробака от их характеристик представлены на рис. 2. Дроссельный разогрев рабочей жидкости позволяет через 16–25 минут выйти на оптимальный тепловой режим, причем практически не требует внесения конструктивных изменений в гидравлическую систему.

Графики зависимостей (рис. 2) показывают, что с целью снижения времени тепловой подготовки (количества тепловой энергии) в анализируемых системах необходимо определить значения факторов, влияющих на процесс прогрева.

Очень часто на практике применяют дроссельный разогрев путем пропускания жидкости через предохранительный клапан при упоре рабочего оборудования в непреодолимое препятствие. Это позволяет интенсивно разогреть рабочую жидкость, однако в этом случае гидропривод работает при давлении, которое на 15...20% выше номинального, а при низких температурах вследствие инерционности передачи командного импульса пиковое давление более чем вдвое превышает номинальное. Такой режим работы сопровождается вибрацией гидросистемы, повышенным шумом, приводит к преждевременному износу, а иногда и к разрушению гидрооборудования.

Заметный эффект дает применение малых гидробаков для разогрева рабочей жидкости. Например, оно сокращает продолжительность разогрева гидравлической системы скрепера в 5 раз, а остальных машин – в 1,6...2 раза. Для машин северного исполнения, особенно имеющих не теплонапряженный гидравлический привод, целесообразно применять гидробаки уменьшенной емкости, потому что только это небольшое конструктивное изменение позволит в 1,5...2 раза повысить работоспособность машины в период разогрева. При проектировании гидробака уменьшенной емкости следует помнить, что высота столба жидкости в нем не должна быть ниже минимального уровня, исключая его образование воронки во всасывающем патрубке.

Для машин с теплонапряженным гидроприводом применение малых гидробаков также возможно [7]. В летнее время необходимо применять бак нормального объема или специальный маслоохладитель. Применение электроподогрева [10] рабочей жидкости нагревательными элементами, размещенными в гидробаке, возможно при наличии на самоходной машине генератора мощностью не менее 30–40% номинальной мощности насосной установки или питания машины от электросетей. В этом случае, как показывают расчеты и опыт зарубежных фирм, можно разогреть рабочую жидкость от -40°C до оптимальной температуры за 15–20 минут. Электроподогрев масла позволяет в отличие от других способов осуществлять местный разогрев гидрооборудования, весьма удаленного от гидробака и ДВС. С целью исключения локального перегрева масла и его химического разложения одновременно с включением электроподогревателей должен быть включен гидронасос, обеспечивающий непрерывную циркуляцию жидкости в гидравлической системе.

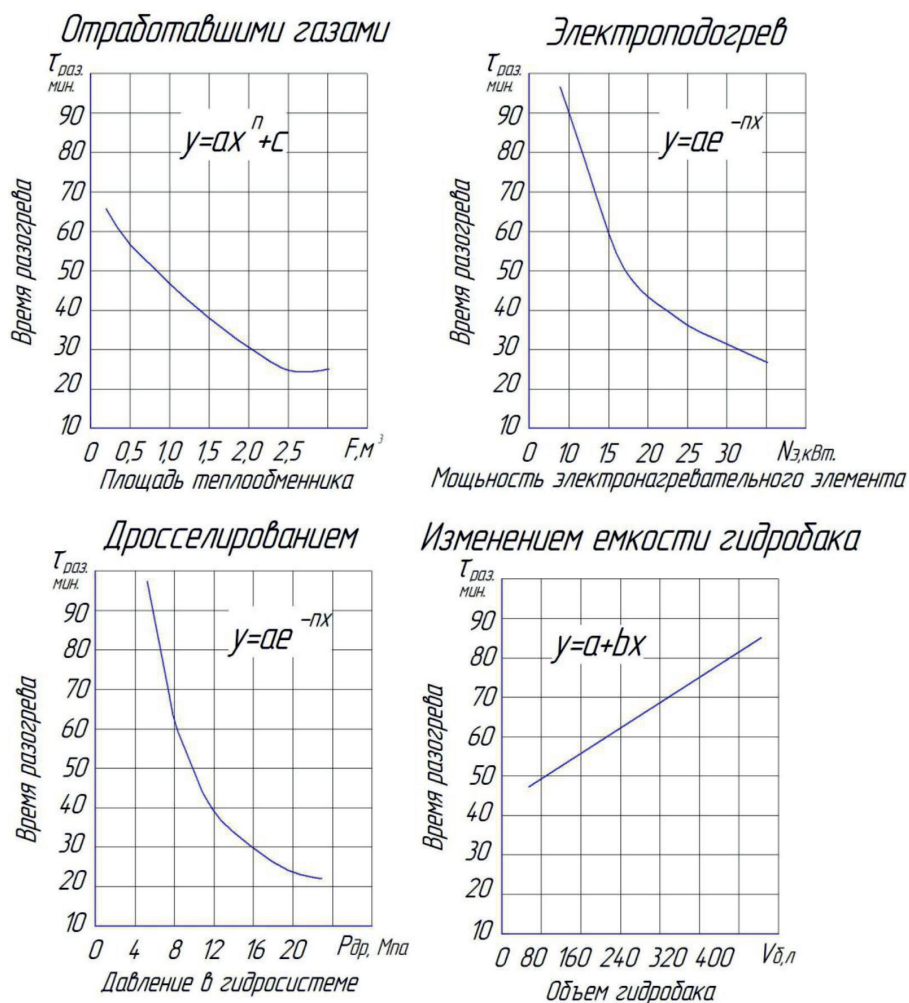


Рис. 2. Графики зависимостей времени прогрева гидробака СДМ

Наибольший эффект при разогреве рабочей жидкости достигается использованием отработавших газов ДВС [2, 6]. При этом продолжительность разогрева рабочей жидкости составляет около 13–15 минут. Расчеты теплового баланса ДВС показали, что около 40% тепловой энергии при его работе забирается охлаждающей жидкостью и 20–25% потерь тепла происходит с отработавшими газами ДВС. Этого тепла достаточно для прогрева гидропривода СДМ. Некоторыми исследователями предлагается подогрев рабочей жидкости также от системы охлаждения ДВС.

Однако сложность способов утилизации тепла ДВС в том, что необходимо внесение значительных изменений в конструкцию гидробака, что усложняет технологию его изготовления и затрудняет обслуживание в процессе эксплуатации. Следует также учитывать, что при использовании охлажда-

ющей жидкости ДВС для подогрева элементов гидропривода увеличит время тепловой подготовки ДВС, выход его на рабочие режимы. Практическую ценность представляет метод прогрева рабочей жидкости за счет использования тепла выхлопных газов, выделяемых при работе ДВС. Так как используется тепловая энергия, которая не утилизируется и выбрасывается в окружающее пространство; также, с учетом того, что не требуется использовать замкнутых систем, упрощается вся система тепловой подготовки гидропривода.

При разогреве рабочей жидкости с использованием системы утилизации тепла (тепловых аккумуляторов) [8] происходит накопление тепла рабочей жидкости в контейнерах в процессе работы СДМ и последующего использования тепла в начале рабочей смены машины. В данном направлении исследуются и другие конструкции

систем утилизации тепла. Основной недостаток таких конструкций – это потеря полезного объема гидробака, а также высокая материалоемкость и низкая энергоемкость.

Рассмотренные способы прогрева гидропривода энергоемки, не всегда обеспечивают автономность работы, имеют сложность конструкции, ограниченность в применении разных компоновок гидропривода – это приводит к снижению эксплуатационных показателей СДМ.

Список литературы

1. Васильченко В.А. Особенности эксплуатации горных машин с гидроприводом при низких температурах // Горная промышленность. – 2006. – № 2.; URL: www.mining-media.ru/ru/article/newtech/1151-osobennosti.
2. Вашуркин И.О. Тепловая подготовка строительных машин в условиях сурового климата. – СПб.: Наука, 2005. – 238 с.
3. Гаркави Н.Г. Обеспечение эксплуатационной надежности работы строительных машин зимой. – Л.: ЛДНТП, 1980. – 24 с.
4. Исследование и разработка конструкций пусковых устройств и регуляторов температуры рабочей жидкости строительных и дорожных машин в исполнении ХЛ / Отчет о НИР, рег. N 02880057210. Рук. Алексеев А.И. – Красноярск: Красноярский филиал ВНИИСтройдормаш, 193 с.
5. Каверзин С.В. Обеспечение работоспособности гидравлического привода при низких температурах: учеб. пособие. – Красноярск: Офсет, 1998. – 238 с.
6. Карнаухов Н.Н., Конев В.В., Разуваев А.А. Система предпусковой тепловой подготовки ДВС и гидропривода: пат. 2258153 Рос. Федерация: МПК7 F02N 17/06. / заявитель и патентообладатель ТюмГНГУ. – № 2004104477/06; заявл. 16.02.2004; опубл. 10.08.2005, Бюл. № 22.
7. Конев В.В., Мерданов Ш.М., Карнаухов Н.Н., Половников Е.В. Система прогрева гидропривода СДМ с использованием малого гидробака. Патент на изобретение № 2559227, Регистрационный № 2014128725.
8. Конев В.В., Райшев Д.В., Закирзаков Г.Г. Моделирование системы утилизации тепла ДВС специальной и автотранспортной техники // «Инженерный вестник Дона» 2015. – № 1; URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2830.
9. Конев В.В., Серебренников А.А., Бородин Д.М. Модернизация гидропривода строительно-дорожных машин для северных условий эксплуатации // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1; URL: www.science-education.ru/121-17422.

10. Конев В.В. Методика расчета электропрогрева гидродвигателей // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6; URL: www.science-education.ru/120-15595.

11. Эксплуатация дорожно-строительной техники тяжелого класса в зимний период: рекомендации Komatsu // Медиагруппа Экскаватор Ру – специализированные интернет-издания в России и СНГ; URL: <http://exkavator.ru/articles/user/~id=10976>.

References

1. Vasilchenko V.A. Osobennosti jekspluatacii gornyh mashin s gidroprivodom pri nizkih temperaturah // Gornaja promyshlennost. 2006. no. 2.; URL: www.mining-media.ru/ru/article/newtech/1151-osobennosti.
2. Vashurkin I.O. Teplovaja podgotovka stroitelnyh mashin v usloviyah surovogo klimata. SPb.: Nauka, 2005. 238 p.
3. Garkavi N.G. Obespechenie jekspluatacionnoj nadezhnosti raboty stroitelnyh mashin zimoi. L.: LDNTP, 1980. 24 p.
4. Issledovanie i razrabotka konstrukcij puskovyh ustroystv i reguljatorov temperatury rabochej zhidkosti stroitelnyh i dorozhnyh mashin v ispolnenii HL / Otchet o NIR, reg. N 02880057210. Ruk. Alekseev A.I. Krasnojarsk: Krasnojarskij filial VNIISTrojormash, 193 p.
5. Kaverzin S.V. Obespechenie rabotosposobnosti gidravlicheskogo privoda pri nizkih temperaturah: ucheb. posobie. Krasnojarsk: Ofset, 1998. 238 p.
6. Karnauhov N.N., Konev V.V., Razuvaev A.A. Sistema predpuskovoj teplovoj podgotovki DVS i gidroprivoda: pat. 2258153 Ros. Federacija: MPK7 F02N 17/06. / zavjavitel i patentoobladatel TjumGNGU. no. 2004104477/06; zavjavl. 16.02.2004; opubl. 10.08.2005, Bjul. no. 22.
7. Konev V.V., Merdanov Sh.M., Karnauhov N.N., Polovnikov E.V. Sistema progreva gidroprivoda SDM s ispolzovaniem malogo gidrobaka. Patent na izobretenie no. 2559227, Registracionnyj no. 2014128725.
8. Konev V.V., Rajshev D.V., Zakirzakov G.G. Modelirovanie sistemy utilizacii tepla DVS specialnoj i avtotransportnoj tehniki // «Inzhenernyj vestnik Dona» 2015. no. 1; URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2015/2830.
9. Konev V.V., Serebrennikov A.A., Borodin D.M. Modernizacija gidroprivoda stroitelno-dorozhnyh mashin dlja severnyh uslovij jekspluatacii // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1–1; URL: www.science-education.ru/121-17422.
10. Konev V.V. Metodika rascheta jelektroprogreva gidrodvigateljev // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 6; URL: www.science-education.ru/120-15595.
11. Jekspluatacija dorozhno-stroitelnoj tehniki tjazhelogo klassa v zimnij period: rekomendacii Komatsu // Mediagruppa Jekskavator Ru specializirovannye internet-izdaniya v Rossii i SNG; URL: <http://exkavator.ru/articles/user/~id=10976>.

УДК 004.052.2

РАЗРАБОТКА НОВОГО ПРИНЦИПА ПОСТРОЕНИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ МОДУЛЯРНЫХ КОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ SPN-КРИПТОСИСТЕМ

¹Калмыков И.А., ¹Топоркова Е.В., ¹Калмыков М.И., ²Бабенко Л.К.¹ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru;²ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону

Целью исследований является повышение надежности работы шифраторов SPN-криптосистем в условиях воздействия сбоев природного и антропогенного характеров. Достижение данной цели возможно за счет реализации SPN-криптосистем с использованием полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ). Применение кодов ПСКВ позволяет перенести выполнение криптографических преобразований из поля Галуа $GF(2^8)$ в поля меньшей размерности $GF(2^4)$. Такой переход обеспечивает возможность применения кода ПСКВ с двумя многочленами, порождающими элементы полей $GF(2^4)$. Известно, что использование избыточного многочлена в модульном коде позволяет только обнаруживать ошибки. Чтобы обеспечить надежную работу SPN-шифр-систем в условиях сбоев, необходимо разработать новые принципы построения избыточных модулярных кодов. Данные принципы позволят исправлять ошибку, возникающую из-за сбоев в SPN-криптосистеме, при использовании одного контрольного основания. Поэтому разработка алгоритма коррекции ошибок кодом полиномиальной системы классов вычетов, обладающим минимальной избыточностью, является актуальной задачей.

Ключевые слова: криптографические шифры, SPN-криптосистемы, полиномиальная система классов вычетов, обнаружение ошибки, коррекция ошибки, позиционные характеристики

DEVELOPMENT OF A NEW PRINCIPLE THE CODING REDUNDANCY CODE MODULAR TO IMPROVE RELIABILITY SPN-CRYPTOSYSTEM

¹Kalmykov I.A., ¹Toporkova E.V., ¹Kalmykov M.I., ²Babenko L.K.¹Federal state Autonomous educational institution higher education

«North-Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru;

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education

«Southern Federal University», Rostov-on-Don

The aim of the research is to increase the reliability of the encoders SPN cryptosystem in terms of the impact of failures of natural and anthropogenic character. The achievement of this goal is possible through the implementation of the SPN cryptosystem using polynomial residue number system (PRNS). The use of codes PRNS allows to defer the implementation of cryptographic transformations from the Galois field $GF(2^8)$ field in the lower-dimensional $GF(2^4)$. This transition enables application code PRNS with two polynomials, a generating elements of the fields $GF(2^4)$. It is known that the use of excess of a polynomial in modular code only allows detecting errors. To ensure reliable operation of the SPN- cryptosystem in terms of failures it is necessary to develop new principles of a redundant modular code. These guidelines will allow you to correct the error resulting from failures in SPN- cryptosystem, using one of the control bases. Therefore, the development of error correction code polynomial residue number system, with minimal redundancy, is an urgent task.

Keywords: cryptographic ciphers, SPN- cryptographic system, polynomial residue number system, detection error, error correction, positional characteristics

В настоящее время сфера применения криптографических методов защиты информации постоянно увеличивается. Это связано с тем, что системы шифрования играют важную роль в сохранении и передаче конфиденциальных данных. Симметричные алгоритмы по сравнению с асимметричными алгоритмами шифрования обладают целым рядом достоинств, таких как более простая аппаратная и программная реализации, а также высокая скорость зашифрования и расшифрования [1]. Среди симметричных шифров особое место занимают SPN-шифры, в которых используют подстановочно-перестановочную сеть. Однако в процессе работы шифраторы SPN-

шифров могут быть подвергнуты атакам типа сбоев. Это приводит к нарушению работы шифратора и снижению степени защиты данных. Поэтому разработка алгоритмов, позволяющих устранить эти последствия, является актуальной задачей.

Цель исследования

В настоящее время для повышения надежности работы SPN-шифр-систем предлагается использовать дублирование, маскирование ошибок методом «2 из 3», а также использовать многократный просчет. Однако данные методы устранения последствий сбоев в работе шифратора характеризуются значительными схемными затратами. Это

связано с тем, что они не в полной степени используют математическую основу SPN-шифров, реализованных в полях $GF(2^8)$. В качестве перспективного направления решения данной проблемы можно отметить использование корректирующих кодов, реализованных в полях Галуа. Поэтому целью работы является повышение надежности SPN-криптосистем за счет применения новых принципов кодирования модулярных кодов полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ).

Материалы и методы исследования

Одним из наиболее известных их представителей является шифр AES. Это итерационный блочный шифр, который реализует схему «квадрат». Блочный шифр AES нашел широкое применение благодаря хорошему сочетанию таких показателей, как криптографическая стойкость, производительность и относительно низкие схемные затраты.

С целью повышения надежности работы его шифратора в [10] предлагается свести шифрование из поля $GF(2^8)$ к шифрованию в конечных полях

меньшего порядка. В этом случае элементы поля Галуа $GF(2^8)$ представляются в виде элементов полей $GF(2^4)$. Такой переход позволяет использовать код ПСКВ с двумя информационными основаниями.

В полиномиальной системе классов вычетов двоичный код $A = 10...11$ представляется в полиномиальной форме $A(z) = z^m + ... + z + 1$, а затем этому полиному в соответствие ставится набор остатков, полученных при делении этого кода на полиномы-основания [8, 9]:

$$A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), ..., \alpha_k(z)), \quad (1)$$

где $\alpha_i(z) \equiv A(z) \bmod p_i(z); i = 1, ..., k$.

Данный набор оснований кода ПСКВ образует рабочий диапазон

$$P_{\text{раб}}(z) = \prod_{i=1}^k p_i(z).$$

Так как сравнения по одному и тому же модулю можно почленно складывать, вычитать и умножать, то для двух полиномов $A(z)$ и $B(z)$, имеющих соответственно коды $(\alpha_1(z), \alpha_2(z), ..., \alpha_k(z))$ и $(\beta_1(z), \beta_2(z), ..., \beta_k(z))$, справедливо соотношение:

$$|A(z) \circ B(z)|_{p(z)}^+ = (|\alpha_1(z) + \beta_1(z)|_{p_1(z)}^+, ..., |\alpha_k(z) + \beta_k(z)|_{p_k(z)}^+). \quad (2)$$

Параллельность обработки данных по основаниям ПСКВ позволяет обеспечить высокую скорость выполнения модульных операций. Благодаря этому свойству коды ПСКВ нашли широкое применение в системах реального масштаба времени [3–5]. При этом параллельная и независимая обработка остатков служат идеальной основой для построения процедур обнаружения и коррекции ошибок, возникающих из-за сбоев в работе системы [2, 6, 7].

Для коррекции ошибок с помощью модулярных кодов необходимо расширить рабочий диапазон до величины полного диапазона:

$$P(z) = \prod_{i=1}^{k+r} p_i(z) = P_{\text{раб}}(z) \prod_{i=n+1}^{k+r} p_i(z). \quad (3)$$

Для этого вводят избыточные основания $p_{k+1}(z), ..., p_{k+r}(z)$, выбираемые из условия

$$\deg p_{k-1}(z) \leq \deg p_k(z) \leq \deg p_{k+1}(z) \leq ... \leq \deg p_{k+r}(z), \quad (4)$$

где $\deg p_i(z)$ – степень неприводимого полинома $p_i(z)$; k – количество рабочих оснований.

Чтобы провести такую процедуру в модулярных кодах, применяют различные позиционные характеристики. Если основания ПСКВ являются основаниями обобщенной полиадической системы (ОПС), то имеем, что

$$A(z) = [\alpha_1(z), \alpha_2(z), ..., \alpha_{k+2}(z)] = [a_1(z), a_2(z), ..., a_{k+2}(z)].$$

Тогда, используя коэффициенты ОПС, можно представить

$$A(z) = a_1(z) + a_2(z)p_1(z) + ... + a_{k+1}(z)P_{\text{раб}}(z) + a_{k+2}(z)P_{\text{раб}}(z)p_{k+1}(z). \quad (5)$$

Из равенства (5) видно, что если код ПСКВ принадлежит рабочему диапазону, то старшие коэффициенты ОПС, соответствующие контрольным основаниям, должны равняться нулю $a_{k+1}(z) = 0, a_{k+2}(z) = 0$. В работе [7] представлен алгоритм вычисления данной ПХ.

В работе [2] предлагается обнаруживать и корректировать ошибки на основе ПХ-интервала. В этом случае данная позиционная характеристика определяется

$$L_{\text{инт}}(z) = \left| \sum_{i=1}^{k+2} \alpha_i(z) K_i(z) + R_a(z) \right|_{P_{\text{раб}}(z)}^+ \Big|_{P_{\text{конт}}(z)}^+, \quad (6)$$

$$\text{где } K_i(z) = \left[\frac{B_i(z)}{P_{\text{раб}}(z)} \right]; B_i^*(z) \equiv B_i(z) \bmod P_{\text{раб}}(z); P_{\text{конт}}(z) = \prod_{i=k+1}^{k+2} p_i(z); R_a(z) = \left[\frac{\sum_{i=1}^k \alpha_i(z) B_i^*(z)}{P_{\text{раб}}(z)} \right].$$

В работе [6] представлен алгоритм вычисления ПХ – невязки контрольных остатков. Для получения данной ПХ вычисляют разность между значениями остатков $\alpha_{k+1}(z)$, $\alpha_{k+2}(z)$ по контрольным основаниям кода ПСКВ $A(z) = (\alpha_1(z), \alpha_2(z), \dots, \alpha_{k+2}(z))$ и результатам вычисления остатков $\alpha'_{k+1}(z), \alpha'_{k+2}(z)$ с использованием рабочих оснований:

$$\begin{cases} \delta_{k+1}(z) = |\alpha_{k+1}(z) - \alpha'_{k+1}(z)|_{p_{k+1}(z)}^+ \\ \delta_{k+2}(z) = |\alpha_{k+2}(z) - \alpha'_{k+2}(z)|_{p_{k+2}(z)}^+ \end{cases}, \quad (7)$$

где $\alpha'_j(z) = \left| C_j(z) \left| p_j(z) - \sum_{i=1}^k \alpha_i(z) K_i(z) + R_a(z) \right|_{p_j(z)}^+ \right|_{p_j(z)}^+$; $C_j(z) = |K_j^{-1}(z)|_{p_j(z)}^+$; $R_a(z)$ – ранг $A(z)$ в безызбыточной ПСКВ; $K_i(z) = [B_i(z)/P_{\text{раб}}(z)]$; $j = k+1, k+2$.

Анализ рассмотренных алгоритмов показал, что классические принципы построения корректирующих модулярных кодов невозможно использовать для повышения надежности SPN-криптосистем. Это связано с тем, что для коррекции однократной ошибки в кодах ПСКВ используют два контрольных модуля. А в SPN-криптосистеме контрольным модулем может быть только полином $p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$. Значит, для проведения коррекции ошибок необходимо разработать новые принципы построения избыточных кодов ПСКВ.

Очевидно, что для коррекции однократной ошибки в модулярном коде необходимо наличие как минимум двух контрольных остатков $\alpha_{k+1}(z)$ и $\alpha_{k+2}(z)$. Первый остаток $\alpha_{k+1}(z)$ должен указывать глубину ошибки, т.е. $\alpha_{k+1}(z) = \alpha_1(z) + \alpha_2(z) + \dots + \alpha_k(z)$. Если ошибка произошла по i -му основанию кода ПСКВ, то получаем

$$A^*(z) = (\alpha_1(z), \dots, \alpha_{i-1}(z), \alpha_i(z) + \Delta\alpha_i(z), \alpha_{i+1}(z), \dots, \alpha_{k+2}(z)), \quad (8)$$

где $\Delta\alpha_i(z)$ – глубина ошибки по i -му основанию кода ПСКВ.

Тогда получаем, что

$$\alpha_{k+1}^*(z) = \alpha_1(z) + \dots + \alpha_{i-1}(z) + (\alpha_i(z) + \Delta\alpha_i(z)) + \alpha_{i+1}(z) + \dots + \alpha_k(z).$$

Чтобы определить глубину ошибки, необходимо сложить эти остатки. Получаем

$$\delta_1(z) = \alpha_{k+1}(z) + \alpha_{k+1}^*(z) = \Delta\alpha_i(z). \quad (9)$$

Второй остаток $\alpha_{k+2}(z)$ должен указать номер отказавшего основания. Тогда

$$\alpha_{k+2}(z) = (1 \cdot \alpha_1(z) + 2(z) \alpha_2(z) + \dots + k(z) \alpha_k(z)) \bmod p_{k+1}(z), \quad (10)$$

где $i(z)$ – полиномиальная форма двоичного представления числа i .

Если ошибка произошла по i -му основанию кода ПСКВ, то остаток $\alpha_{k+2}(z)$ равен

$$\alpha_{k+2}(z) = (1 \cdot \alpha_1(z) + \dots + i(z)(\alpha_i(z) + \Delta\alpha_i(z)) + \dots + k(z) \alpha_k(z)) \bmod p_{k+1}(z). \quad (11)$$

Чтобы определить номер отказавшего основания необходимо сложить эти остатки.

$$\delta_2(z) = (\alpha_{k+2}(z) + \alpha_{k+2}^*(z)) \bmod p_{k+1}(z) = i(z) \Delta\alpha_i(z). \quad (12)$$

Очевидно, что если разделить значение $\delta_{k+2}(z)$ на $\delta_{k+1}(z)$, то результат дает $i(z)$ – полиномиальную форму двоичного представления отказавшего канала. Таким образом, разработанный новый принцип построения избыточного кода ПСКВ с одним контрольным модулем позволяет корректировать ошибки, возникающие в процессе работы SPN-криптосистем.

Результаты исследования и их обсуждение

Шифр AES реализуется в $\text{GF}(2^8)$ с использованием $p(z) = z^8 + z^4 + z^3 + z + 1$. Предлагается вместо него использовать код ПСКВ с двумя основаниями $p_1(z) = z^4 + z + 1$ и $p_2(z) = z^4 + z^3 + 1$. В качестве контрольного основания – $p_3(z) = z^4 + z^3 + z^2 + z + 1$. Рассмотрим применение разработанного принципа

при проведении операции MixColumns. В этом преобразовании столбцы состояния рассматриваются как многочлены над $\text{GF}(2^8)$ и умножаются по модулю двучлена $z^4 + 1$ на многочлен

$$g(z) = \{03\}z^3 + \{01\}z^2 + \{01\}z + \{02\}.$$

При этом умножение байтов массива State на $\{02\}$ и на $\{03\}$ выполняются по модулю $p(z)$. Пусть на вход преобразователя MixColumns поступил 32-битовый столбец $s_{0c} = \{CA_{16}\}$, $s_{3c} = \{4F_{16}\}$, $s_{2c} = \{E2_{16}\}$, $s_{1c} = \{D1_{16}\}$. В избыточном коде ПСКВ эти байты, представленные в 16-ричной системе счисления, имеют вид $\{CA_{16}\} = (D, 2, F, 9)$, $\{D1_{16}\} = (5, 0, 5, 5)$, $\{E2_{16}\} = (3, 1, 2, 1)$, $\{4F_{16}\} = (3, 0, 3, 3)$. Рассмотрим получение нового значения байта:

$$s'_{0c} = (\{02\} \bullet CA) + (\{03\} \bullet D1) + E2 + 4F = 8F + 68 + E2 + 4F = 4A.$$

При умножении первого байта СА на значение константы $\{02\}$ получается байт $(\{02\} \bullet CA) \bmod z^8 + z^4 + z^3 + z + 1 = 8F$. Представим данное произведение в коде ПСКВ с двумя информационными основаниями $p_1(z) = z^4 + z + 1$ и $p_2(z) = z^4 + z^3 + 1$. Получаем $\{02\} \bullet CA = 8F = (z^2, z^3) = (\{4_{16}\}, \{8_{16}\})$. Вычислим значения двух контрольных остатков:

$$\alpha_3 = \{02_{16}\} \bullet \{CA_{16}\} = z^3 + z^2 = \{C_{16}\},$$

$$\alpha_4 = (\{02_{16}\} \bullet \{CA_{16}\}) \bmod p_3(z) = z^3 + z + 1 = \{B_{16}\}.$$

Тогда произведение можно записать в виде кода ПСКВ в следующем виде:

$$\{02\} \bullet CA = 8F = (z^2, z^3, z^3 + z^2, z^3 + z + 1) = (4, 8, C, B).$$

Рассмотрим, как будет получен аналогичный результат с использованием соответствующих таблиц. Информационные остатки первого байта СА = (D, 2) поступа-

ют на входы табл. 1 и табл. 2. Представленная часть табл. 1 содержит остатки результата умножения $z \cdot s_j(z)$, приведенной по модулюм $p_1(z) = z^4 + z + 1$. На пересечении второй строки и столбца D располагается $\{4_{16}\} = 0100 = z^2$.

Табл. 2 содержит результат умножения $z \cdot s_j(z)$ по модулю $p_2(z) = z^4 + z^3 + 1$. На пересечении второй строки и столбца D располагается остаток $\{8_{16}\} = 0100 = z^3$.

Кроме того, информационные остатки первого байта СА = (D, 2) поступают на входы табл. 3 и табл. 4. Табл. 3 содержит данные о сумме остатков информационных оснований ПСКВ. На пересечении 2-й строки и столбца D находится $\{C_{16}\} = 1100 = z^3 + z^2$.

В табл. 4 представлены данные о втором контрольном остатке. На пересечении второй строки и столбца D таблицы находится остаток $\{B_{16}\} = 1011 = z^3 + z + 1$.

Таким образом, после выполнения операции умножения первого байта имеем

$$\{02\} \bullet CA = 8F = (z^2, z^3, z^3 + z^2, z^3 + z + 1) = (4, 8, C, B).$$

Рассмотрим умножение второго байта состояния $\{D1_{16}\} = (5, 0, 5, 5)$ на коэффициент на $\{03\}$. Получаем $(\{03\} \bullet \{D1_{16}\}) = (\{02\} \bullet \{D1_{16}\}) + \{D1_{16}\} = \{B9_{16}\} + \{D1_{16}\} = \{68_{16}\}$. Тогда

$$\alpha_1(x) = (z^2 + z + 1) + (z^2 + 1) = z = 2_{16}; \quad \alpha_2(z) = (z^3 + z^2) + 0 = z^3 + z^2 = C_{16}.$$

$$\alpha_3(x) = (z^3 + z + 1) + (z^2 + 1) = z^3 + z^2 + z = E_{16}; \quad \alpha_4(z) = 0 + (z^2 + 1) = z^2 + 1 = 5_{16}.$$

Тогда результат умножения на константу $\{03\}$ имеет вид

$$(\{03\} \bullet D1) = B9 + D1 = 68_{16} = (z, z^3 + z^2, z^3 + z^2 + z, z^2 + 1) = (2, C, E, 5).$$

При перемешивании столбцов MixColumns получили новое состояние

$$s'_{0C}(z) = (z^2 + z, z^2 + 1, z + 1, z^3 + z^2) = (6, 5, 3, C) = 4A.$$

Проведем проверку контрольных оснований. Получаем

$$\alpha_3^*(z) = \sum_{i=1}^2 \alpha_i(x) = x + 1 = 3_{16}; \quad \alpha_4^*(z) = \sum_{i=1}^2 (i(z)\alpha_i(z)) \bmod p_3(z) = z^3 + z^2 = C_{16}.$$

Тогда синдром ошибки $\delta_1(z) = \alpha_3(z) + \alpha_2^*(z) = 0$; $\delta_2(z) = \alpha_4(z) + \alpha_4^*(z) = 0$.

Пусть из-за сбоя произошло искажение первого слагаемого на величину $\Delta\alpha_1(z) = 1$. Тогда с выхода табл. 1 снимается $\alpha_1^*(z) = \alpha_1(z) + \Delta\alpha_1(z) = z^2 + 1$, то есть комбинация

$$M_{сбой}(\{02\} \bullet CA) = (z^2 + 1, z^3, z^3 + z^2, z^3 + z + 1).$$

В результате получили новое состояние:

$$s'_{0C}(z) = (z^2 + z + 1, z^2 + 1, z + 1, z^3 + z^2).$$

Тогда остатки равны

$$\alpha_3^*(z) = (z^2 + z + 1) + (z^2 + 1) = z; \quad \alpha_4^*(x) = (z^2 + z + 1) + z(z^2 + z) = z^3 + z^2 + 1.$$

Синдром ошибки $\delta_1(z) = \alpha_3(z) + \alpha_2^*(z) = (z) + (z + 1) = 1$; $\delta_2(z) = \alpha_4(z) + \alpha_4^*(z) = 1$. По значению синдрома ошибки $\delta_1(x) = 1$ и $\delta_2(x) = 1$ из памяти берется вектор ошибки, который равен $\vec{e} = (1, 0, 0, 0)$, с помощью которого ошибка исправляется:

$$s'_{0C}(z) = (z^2 + z + 1, z^2 + 1, z + 1, z^3 + z^2) + (1, 0, 0, 0) = (z^2 + z, z^2 + 1, z + 1, z^3 + z^2).$$

Таблица 1

Остатки результата умножения $x \cdot s_j(x) \bmod x^4 + x + 1$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	F	9	6	8	7	1	E	E	1	7	8	6	9	F	0
1	D	2	4	B	5	A	C	3	3	C	A	5	B	4	2	D
2	D	2	4	B	5	A	C	3	3	C	A	5	B	4	2	D
3	...							...								...
F	D	2	4	B	5	A	C	3	3	C	A	5	B	4	2	D

Таблица 2

Остатки результата умножения $x \cdot s_j(z) \bmod z^4 + z^3 + 1$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	C	C	0	0	C	C	0	C	0	0	C	C	0	0	C
1	E	2	2	E	E	2	2	E	2	E	E	2	2	E	E	2
2	8	4	4	8	8	4	4	8	4	8	8	4	4	8	8	4
3	...							...								...
F	B	7	7	B	B	7	7	5	7	B	B	7	7	B	B	7

Таблица 3

Первый контрольный остаток $\alpha_3(z)$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	3	5	6	8	B	D	E	2	1	7	4	A	9	F	C
1	3	0	6	5	B	8	E	D	1	2	4	7	9	A	C	F
2	5	6	0	3	D	E	8	B	7	4	2	1	F	C	A	9
3	...							...								...
F	6	5	3	0	E	D	B	6	4	7	1	2	C	F	9	A

Таблица 4

Второй контрольный остаток $\alpha_4(z)$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	8	E	6	8	0	6	E	9	1	7	F	1	9	F	7
1	E	6	0	8	6	E	8	0	7	F	9	1	F	7	1	9
2	2	A	C	4	A	2	4	C	B	3	5	D	3	B	D	5
3	...							...								...
F	4	C	A	2	C	4	2	9	D	5	3	B	5	D	B	3

Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод о том, что разработанный алгоритм поиска и коррекции ошибок с помощью избыточного кода ПСКВ требует меньших схемных затрат на реализацию. Так, троированная мажоритарная система требует использования трех пар табл. 1 и 2 для маскирования ошибок, вызванных сбоями в шифраторе AES. А разработанные принципы построения избыточных кодов ПСКВ позволяет корректировать однократную ошибку с использованием четырех таблиц, приведенных в статье.

Заключение

Проведенный анализ известных алгоритмов обнаружения и исправления оши-

бок в модулярных кодах показал, что они не могут быть применены для повышения надежности работы SPN-криптосистем, так используют два контрольных основания. Исходя из особенностей реализации SPN-криптосистем в полях $GF(2^4)$, в работе осуществлена разработка и исследование новых принципов построения избыточных кодов полиномиальной системы классов вычетов, позволяющих корректировать ошибки на основе использования одного контрольного основания. Показана возможность применения данных принципов при разработке новых модулярных кодов ПСКВ, способных корректировать ошибки, возникающие в процессе работы крипто-системы AES. Проведенные исследования

показали, что применение разработанного алгоритма позволяет вычислять местоположение и глубину ошибки при меньших схемных затратах по сравнению с методом маскирования ошибок «2 из 3».

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-50081.

Список литературы

1. Бабенко Л.К., Ищукова Е.А. Современные алгоритмы блочного шифрования и методы их анализа. – М.: Гелиос АРВ. 2006. – 376 с.
2. Гапочкин А.В., Калмыков М.И., Васильев П.С. Обнаружение и коррекция ошибки на основе вычисления интервального номера кода классов вычетов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 6. – С. 9–14.
3. Калмыков И.А., Воронкин Р.А., Резеньков Д.Н., Емарлукова Я.В., Фалько А.А. Генетические алгоритмы в системах цифровой обработки сигналов // Нейрокомпьютеры: разработка, применение – 2011. – № 5. – С. 20–27.
4. Калмыков И.А., Зиновьев А.В., Резеньков Д.Н., Гахов В.Р. Применение систолических ортогональных преобразований в полиномиальной системе классов вычетов для повышения эффективности цифровой обработки сигналов // Инфокоммуникационные технологии. – 2010. – Том 8, № 3. – С. 4–11.
5. Калмыков И.А., Дагаева О.И. Разработка псевдослучайной функции повышенной эффективности // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – № 12 (125). – С. 160–169.
6. Калмыков И.А., Резеньков Д.Н. Локализация ошибок в модулярных кодах полиномиальной системы классов вычетов с минимальной избыточностью // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 3. – С. 75–76.
7. Стрижков Н.С., Калмыков М.И. Алгоритм преобразования из модулярного кода в полиадическую систему оснований для систем обнаружения и коррекции ошибок // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3. – С. 127–131.
8. Червяков Н.И., Калмыков И.А., Щелкунова Ю.О., Шилов А.А., Бережной В.В. Нейросетевая реализация в ПСКВ операций ЦОС повышенной разрядности // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2004. – № 5–6. – С. 94–100.
9. Kalmykov I.A., Katkov K.A., Olegovich N.D., Sarkisov A.B., Makarova A.V. Parallel Modular Technologies in

Digital Signal Processing // Life Science Journal. – 2014. – Т. 11. № 11s. P. 435–438.

10. Stefan Mangard, Manfred Aigner, Sandra Dominikus. A Highly Regular and Scalable AES Hardware Architecture. // IEEE Transactions on Computers. – 2003. – Volume 52, Issue 4. – P. 483–491.

References

1. Babenko L.K., Ishhukova E.A. Sovremennye algoritmy blochnogo shifrovaniya i metody ih analiza. M.: Gelios ARV. 2006. 376 p.
2. Gapochkin A.V., Kalmykov M.I., Vasilev P.S. Obnaruzhenie i korrekciya oshibki na osnove vychisleniya intervalnogo nomera koda klassov vychetov // Sovremennye naukojomkie tehnologii. 2014. no. 6. pp. 9–14.
3. Kalmykov I.A., Voronkin R.A., Rezenkov D.N., Emarlukova Ja.V., Falko A.A. Gene-ticheskie algoritmy v sistemah cifrovoj obrabotki signalov // Nejrokomputery: razrabotka, primeneniye 2011. no. 5. pp. 20–27.
4. Kalmykov I.A., Zinovev A.V., Rezenkov D.N., Gahov V.R. Primeneniye sistoliche-skih ortogonalnyh preobrazovaniy v polinomialnoj sisteme klassov vychetov dlja povysheniya jef-fektivnosti cifrovoj obrabotki signalov // Infokommunikacionnye tehnologii. 2010. Tom 8, no. 3, pp. 4–11.
5. Kalmykov I.A., Dagaeva O.I. Razrabotka psevdosluchajnoj funkicii povyshennoj jef-fektivnosti // Izvestiya JuFU. Teh-nicheskie nauki. 2011. no. 12 (125). pp. 160–169.
6. Kalmykov I.A., Rezenkov D.N. Lokalizaciya oshibok v moduljarnyh kodah polinomi-alnoj sistemy klassov vychetov s minimalnoj izbytochnostju // Fundamentalnye issle-dovaniya. 2008. no. 3. pp. 75–76.
7. Strizhkov N.S., Kalmykov M.I. Algoritm preobrazovani-ja iz moduljarnogo koda v poliadicheskuju sistemu osnovaniya dlja sistem obnaruzheniya i korrekcii oshibok // Mezhdunarod-nyj zhurnal jeksperimentalnogo obrazovaniya. 2014. no. 3. pp. 127–131.
8. Chervjakov N.I., Kalmykov I.A., Shhelkunova Ju.O., Shilov A.A., Berezhnoj V.V. Nejrosetevaja realizaciya v PSKV operacij COS povyshennoj razrjadnosti // Nejrokomputery: raz-rabotka, primeneniye. 2004. no. 5–6. pp. 94–100.
9. Kalmykov I.A., Katkov K.A., Olegovich N.D., Sarkisov A.B., Makarova A.V. Parallel Modular Technologies in Digital Signal Processing // Life Science Journal. 2014. T. 11. no. 11s. pp. 435–438.
10. Stefan Mangard, Manfred Aigner, Sandra Dominikus. A Highly Regular and Scalable AES Hardware Architecture. // IEEE Transactions on Computers. 2003. Volume 52, Issue 4. pp. 483–491.

УДК 621.87

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН**Конев В.В., Мерданов Ш.М., Бородин Д.М., Закирзаков Г.Г., Мильденбергер С.С.***ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: konev@tsogu.ru*

На эффективность эксплуатации строительно-дорожных машин (СДМ) влияют условия, в которых машина работает. Основными являются природно-климатические условия. При оценке влияния факторов на СДМ определяются ее «слабые места». Это учитывается в параметрическом анализе эффективности эксплуатации. При этом дифференциальные показатели характеризуют интенсивность изменения качества при соответствующей наработке СДМ. Интегральные показатели оценивают достигнутый уровень свойств. В соответствии с этим концепция формирования качества СДМ (реализуемых показателей) содержит номинальные показатели, которые изменяются при действии условий эксплуатации, интенсивности и наработки. Для северных условий эксплуатации СДМ результатом является снижение их работоспособности, что приводит к дополнительным материальным затратам для предприятий, эксплуатирующих технику. Для устранения указанных проблем исследованы условия эксплуатации СДМ и определены основные характеристики работы машин при низких отрицательных температурах. Применение режимов работы СДМ в соответствии с характеристиками в условиях Севера позволит снизить затраты на эксплуатацию.

Ключевые слова: условия эксплуатации, строительно-дорожные машины, режимы работы машин, гидропривод, гидросистема, работоспособность машин

CONDITIONS ROAD CONSTRUCTION MACHINERY**Konev V.V., Merdanov Sh.M., Borodin D.M., Zakirzakov G.G., Mildemberger S.S.***Federal State Educational Institution of Higher Education Tyumen industrial university, Tyumen, e-mail: konev@tsogu.ru*

On the operational efficiency of road-building machines (SDM) influenced by the conditions in which the machine operates. The main ones are climatic conditions. In assessing the impact of factors on the SDM defined by its «weak points». This is accounted for in the analysis of parametric operating efficiency. This differential indicators characterize the intensity of changes in the quality at the moment of use SDM. Integrated indicators assess the current level of properties. In line with this, the concept of formation of quality of SDM (implemented parameters) contains the nominal figures, which change under the influence of the operating conditions, and the intensity of use. For the northern operating conditions SDM result is a reduction in their capacity, which results in additional material costs for businesses operating machinery. To resolve these problems, operating conditions investigated SDM and the main characteristics of the machines at low negative temperatures. Application modes of SDM in accordance with the characteristics in the North will reduce operating costs.

Keywords: operating conditions, construction and road machines, operating modes of machines, hydraulic, hydraulics, machine performance

На эффективность эксплуатации строительно-дорожных машин (СДМ) влияют условия, в которых машина работает. Условия эксплуатации разделены на три группы [7, 8]:

1. Дорожные (технической категорией дороги; видом и качеством дорожного покрытия; рельефом местности).

2. Транспортные условия эксплуатации определяются рядом коэффициентов и показателей (длина грузовой поездки; коэффициент по использованию пробега машины; коэффициент по использованию грузоподъемности машины; среднее значение уклона дороги на маршруте; коэффициент помехонасыщенности; род перевозимого груза).

3. Природно-климатические условия определяются факторами окружающей среды, ее температуры и влажности; запыленности, интенсивности атмосферных осадков, ветровой нагрузки, воздействия солнечных лучей (радиации); сезонных колебаний температур, влажности, ветра; а также грунтовыми условиями.

Условия первой и второй группы рассматриваются при оценке транспортирования СДМ, подготовительных работах (дислокациях с одной строительной площадки на другую) и при поставке машины на ТО и Р в случае работы машины вдали от баз [3–5].

При работе СДМ на нее влияют факторы третьей группы [9]. На рис. 1 представлен общий вид параметрической модели.

При оценке модели определяются «слабые места» СДМ. Это учитывается в параметрическом анализе эффективности эксплуатации. При этом дифференциальные показатели характеризуют интенсивность изменения качества при соответствующей наработке СДМ. Интегральные показатели оценивают достигнутый уровень свойств. Концепция формирования качества СДМ (реализуемых показателей) зависит от номинальных показателей, на которые действуют условия эксплуатации, интенсивность и наработка. Качество СДМ представляет собой

совокупность свойств, показатели которых (свойств) изменяются в процессе эксплуатации техники. Это изменение происходит от воздействия множества факторов, основным из которых является температура окружающего воздуха [3, 5].

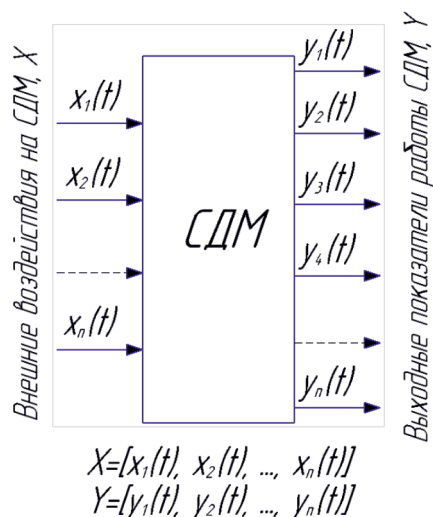


Рис. 1. Общий вид параметрической модели

Территория России составляет более 17 млн км², при этом около 12 млн км² (примерно 70% от общей территории России) относится к районам крайнего Севера и приравненным к ней территориям. Исходя из данных сборника Росстата, климатическая норма января в России равна – 19,7 °С. Для климата территории России проводится деление года на холодный/тёплый сезон, и большие температурные перепады. Также наблюдается, что по направлению на север и на восток происходит увеличение годовой амплитуды температур и понижение температуры в зимний период времени. Эксплуатация СДМ в таких условиях затруднена сложностью запуска и работы

ДВС, гидропривода, трансмиссии, обеспечения микроклимата в салоне. В данных условиях возникают повышенные износы всех агрегатов и систем. Это связано с тепловыми процессами, протекающими в них в период работы, стоянки, предпусковой подготовки. В результате наработки СДМ до отказа снижается, а простои машин увеличиваются. Воздействие отрицательных температур на СДМ усиливается при наличии ветра. Существуют методики по учету температуры и ветра и их переводу к общей температуре. На скорость охлаждения агрегатов, узлов машин оказывает влияние ветровое воздействие. Так, увеличение скорости ветра от 0 до 10 м/с увеличивает темп охлаждения деталей ДВС примерно в 3 раза. По усреднённым значениям температуры окружающей среды и ветровой нагрузки для районов с умеренным климатом ДВС СДМ в зимний период остывает до температуры окружающего воздуха (25–30 мин), в летний период около 3 часов [2, 7, 9].

Для снижения интенсивности износов в подвижных элементах агрегатов, систем СДМ, при низких отрицательных температурах используются зимние сорта горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей, но их использование не является достаточным в решении проблемы. Основные результаты по совершенствованию работы СДМ достигнуты в области обеспечения тепловой подготовки двигателей внутреннего сгорания СДМ [1–3], при этом вопрос тепловой подготовки гидропривода изучен недостаточно. Если объем прогрева ДВС ограничен объемом подкапотного пространства и это облегчает прогрев ДВС, то, сравнивая с гидроприводом СДМ, его элементы распределены по всей машине с большой протяженностью трубопроводов до 10 м. Очевидно, это усложняет прогрев гидропривода.

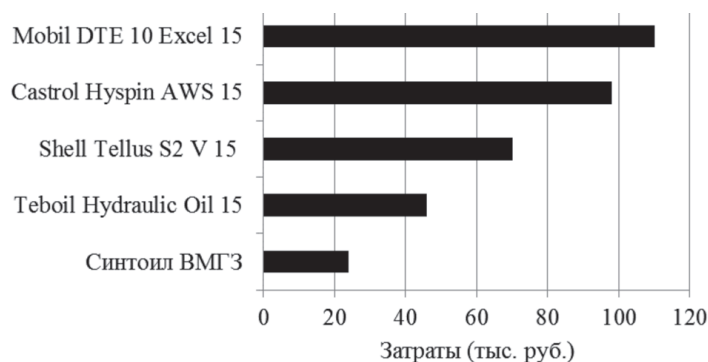


Рис. 2. Затраты на рабочую жидкость экскаватора 5-й размерной группы

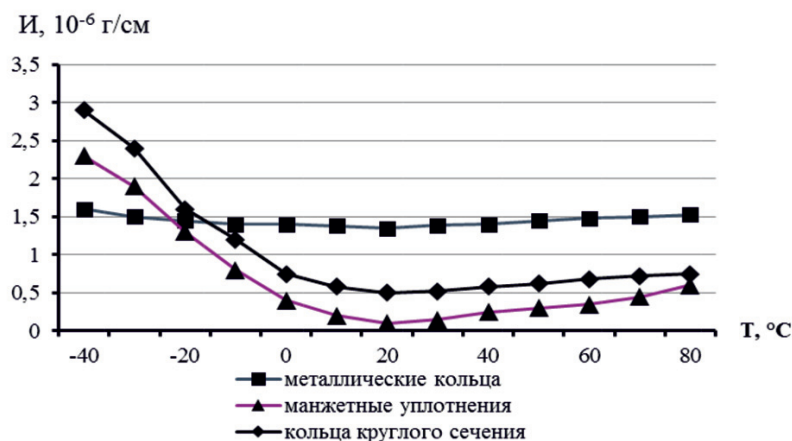


Рис. 3. Зависимость износа уплотнений от температуры (по Ю.А. Носову)

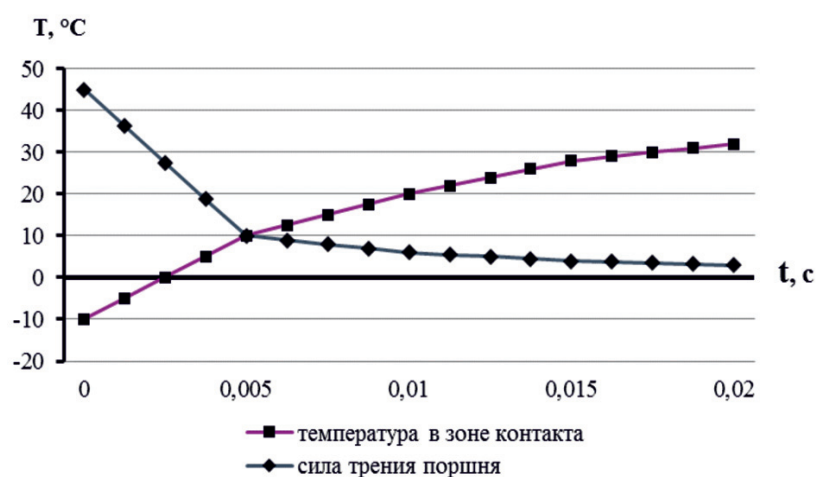


Рис. 4. Зависимость силы трения и температура в зоне контакта при движении гидроцилиндра (по Р. Бееру)

В предшествующих исследованиях указывается, что использование в гидросистемах СДМ рабочих жидкостей ВМГЗ зимой и МГЕ-46В летом обеспечивает работоспособность гидропривода СДМ и сокращает затраты средств на изготовление, транспортирование и хранение широкого ассортимента рабочих жидкостей. Также это позволяет уменьшить загрязнение гидросистем при проведении работ по сезонному обслуживанию, включающей замену рабочих жидкостей [1]. Импортными аналогами гидравлического масла ВМГЗ являются Shell Tellus 15, Mobil DTE 11M, TEBOIL Hydraulic Oil 15, Castrol Huspin AWS 15. Использование для экскаватора 5-й размерной группы (350–400 л) аналогов рабочих жидкостей зарубежно-

го производства увеличивает затраты до 4,5 раза (рис. 2).

Эксплуатируя СДМ при нагретом масле в баке и низкой температуре окружающей среды, происходит образование конденсата из воздуха в рабочей жидкости влаги. Вода попадает в рабочую жидкость и затем переносится в гидросистему. Присутствие воды в рабочей жидкости повышает процессы коррозии в гидроприводе, а также температуру ее застывания. Поэтому масло следует доставлять расфасованным в герметичную тару. При доливке жидкости в бак необходимо исключить попадание воды в гидросистему СДМ [1]. Гидросистему можно рассматривать как работоспособную в оптимальных режимах, когда потери давления жидкости в гидроприводе

не более 6% от номинального давления, создаваемого насосом. В гидросистемах СДМ, эксплуатирующихся в районах крайнего Севера и приравненных к ним территориях, потери давления в зимний период времени возможны до 12%, а при прогреве жидкости (подготовке к работе СДМ) – до 20%. В случае превышения указанных значений следует предусмотреть средства предпусковой тепловой подготовки рабочей жидкости в гидроприводе СДМ [7, 10].

В Положении по эксплуатации гидрофицированных машин указывается о необходимости снижения нагрузок на 20% во время начала работы холодного гидропривода. При этом снижении температуры окружающего воздуха и изменении связанной с этим вязкости рабочей жидкости (от $5 \cdot 10^{-6}$ до $8 \cdot 10^{-3}$ м²/с) гидравлические потери в трубопроводах при температуре рабочей жидкости до -30°C возрастают в 3...4 раза, а при температурах ($-50...-60^{\circ}\text{C}$) в 10...15 раз по сравнению с рабочими жидкостями, имеющими температуру $+40...50^{\circ}\text{C}$. Увеличение вязкости рабочей жидкости приводит к образованию разрежения во всасывающих трубопроводах, это ведет к попаданию воздуха в рабочую жидкость (кавитация). Возникают колебания давления рабочей жидкости в гидросистеме. Это приводит к нарушению синхронизации действия исполнительных механизмов (гидродвигателей). Вследствие этого снижается работоспособность гидропривода и появляется кавитационный износ в насосах, распределителях и клапанах. Также снижение температуры вызывает изменение физико-механических свойств материалов и величины посадок в сопрягаемых деталях, что снижает работоспособность узлов трения гидроприводов, и происходит снижение эксплуатационных свойств резинотехнических изделий, которые теряют эластичность и становятся хрупкими. Трубопроводы высокого давления обладают большой охлаждающей

поверхностью, и масло, проходя по ним, быстро теряет температуру. На рис. 3 представлена зависимость износа уплотнений от температуры (по Ю.А. Носову).

Из графика видно: наименьшие износы возникают при температуре $+5 \div 30^{\circ}\text{C}$. По графику зависимости силы трения и температуры в зоне контакта при движении гидроцилиндра (по Р. Бееру) (рис. 4) видно, что наименьшая сила трения возникает при температуре $+10^{\circ}\text{C}$.

Для улучшения условий всасывания и предупреждения возникновения кавитации во всасывающей полости насоса, что особенно актуально в условиях низких отрицательных температур, гидробак рекомендуется устанавливать выше уровня расположения насоса (рис. 5).

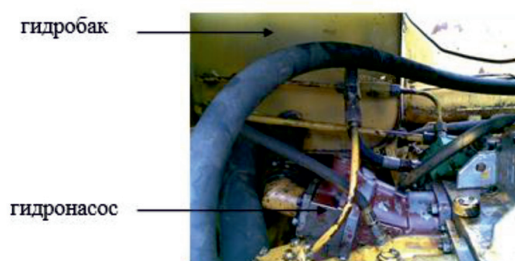


Рис. 5. Расположение насоса гидропривода СДМ

Увеличение давления рабочей жидкости в гидросистеме от снижения температуры воздуха вызывает увеличение относительного количества отказов, происходящих на гидросистемы, в среднем от 29...45% к общему числу отказов при положительных температурах, до 55...71% при отрицательных, при этом простой машины в ремонте увеличивается в 1,2...1,5 раза. Это увеличивает затраты на обслуживание и ремонт гидропривода СДМ. Вдали от баз возникают трудности с доставкой, помещениями, внешними источниками энергии [4, 5].

Характеристика режима нагружения гидроприводов машин

Режим работы	Коэффициент			Число включений в час
	K_d	K_v	K_c	
Легкий (1 порядок)	менее 0,4	0,1–0,3	около 1,0	менее 300
Средний (2 порядок)	0,4–0,7	0,2–0,4	до 0,8	300–500
Тяжелый (3 порядок)	0,8–1,2	0,5–0,8	до 0,5	более 500

Известно, что рациональной при работе гидропривода является температура рабочей жидкости в интервале плюс 30–50 °С. Исследования показывают, что при низкой температуре (минус 35 °С – минус 40 °С) практически все СДМ работают от 20 до 40 минут, при этом температура рабочей жидкости ниже минус 25 °С (т.е. в зоне возможной кавитации насоса) – этим объясняются отказы бронзовых элементов; около 1,5–2 часов при температуре рабочей жидкости ниже нуля, что приводит к «залипанию фильтров», т.е. жидкость в этот период не фильтруется. Даже при длительной (3–4 часа) работе гидропривод имеет температуру рабочей жидкости до плюс 15–20 °С, т.е. ниже рациональной. Это приводит к понижению фильтрации, повышенным сопротивлениям и износам. Поэтому при эксплуатации машин с объемным гидроприводом в условиях отрицательных температур, СДМ должны иметь в своей конструкции усовершенствования. К основным следует отнести: применение хладостойких материалов, установку обогревателей на отечественных узлах и устройств для предварительного разогрева рабочей жидкости в гидросистеме до температуры не ниже 0 °С, с целью уменьшения времени для приведения гидрофицированной машины в работоспособное состояние и работы ее в неблагоприятном режиме в период разогрева.

В соответствии с изложенным выше следует, что снижения факторов влияния можно достичь при проектировании и изготовлении гидросистем и ее элементов, а также путем поддержания работы в соответствующих условиях эксплуатации. Это повышает надежность гидросистемы в заданных условиях и одного из ее свойств – безотказности. Количественно безотказность может быть определена вероятностными критериями и характеристиками. В случае, когда проектирование и расчет параметров гидросистемы, а также изготовление отдельных деталей и всей гидросистемы в целом выполнены с соблюдением соответствующих технических указаний и требований, наибольшее влияние на безотказность гидросистемы имеет режим действия гидропривода, который характеризуется рядом показателей [2, 6, 8]: коэффициентом использования в гидросистеме номинального давления (K_d); коэффициентом продолжительности работы гидропривода под нагрузкой (K_b); коэффициентом снижения числа оборотов насоса гидропривода вследствие перегрузки двигателя машины (K_c), который равен от-

ношению числа оборотов насоса при перегрузках двигателя к числу оборотов насоса при номинальном давлении; числом включения гидропривода в единицу времени. Характеристика режима нагружения гидроприводов машин приведена в таблице.

Режим работы гидропривода для условий Севера следует принимать на порядок выше по сравнению с нормальными условиями (см. таблицу). При этом следует также учитывать, что современные конструкции гидроприводов имеют повышенные рабочие давления (32–35 МПа); уменьшенные общие массы привода (снижение материалоемкости). А также уменьшение рабочих зазоров в подвижных элементах гидропривода, поэтому повышаются требования к качеству эксплуатации СДМ. Это требует высокой квалификации машинистов строительной дорожной техники.

Список литературы

1. Васильченко В.А. Особенности эксплуатации горных машин с гидроприводом при низких температурах // Горная промышленность. – 2006. – № 2.; URL: www.mining-media.ru/ru/article/newtech/1151-osobennosti.
2. Гаркави Н.Г. Обеспечение эксплуатационной надежности работы строительных машин зимой. – Л.: ЛДНТИ, 1980. – 24 с.
3. Конев В.В. Совершенствование системы предпусковой тепловой подготовки двигателя землеройной машины (на примере двигателя экскаватора ЭО-4121А): дис. ... канд. техн. наук: 05.05.04. – Тюмень, 2002. – 137 с.
4. Конев В.В. Математическое моделирование теплового состояния строительной дорожной машины // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6; URL: www.science-education.ru/120-16957.
5. Конев В.В., Половников Е.В. Мобильный гараж для строительной дорожной машины. Патент на полезную модель № 153166, 19 ноября 2014 г.
6. Мерданов Ш.М., Якубовский Ю.Я., Конев В.В. Исследование и разработка системы тепловой подготовки гидропривода строительной дорожной машины / Строительные и дорожные машины. – 2013. – № 1. – С. 27–29.
7. Свод правил по проектированию и строительству СП 12-104-2002 – «Механизация строительства. Эксплуатация строительных машин в зимний период» (одобрен постановлением Госстроя РФ от 27 февраля 2003 г. № 25); URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11358/
8. Тархов А.И. Режимы работы приводов траншейных экскаваторов и совершенствование их конструкций: дис. ... докт. техн. наук. МИСИ, 1987. – 357 с.
9. Чооду О.А. Разработка методики оценки влияния климатических условий на эксплуатацию дорожно-строительных машин: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – СПб., 2009. – 128 с.
10. Konev V., Merdanov Sh., Karnaukhov M. & Borodin D. Thermal preparation of the trailbuilder fluid drive / Energy Production and Management in the 21st Century – The Quest for Sustainable Energy, 2014, Vol. 1 – Southampton. WIT Press, 2014. – P. 697–706.

References

1. Vasilchenko V.A. Osobennosti jekspluatácii gornyh mashin s gidroprivodom pri nizkih temperaturah // Gornaja

promyshlennost. 2006. no. 2.; URL: www.mining-media.ru/ru/article/newtech/1151-osobennosti.

2. Garkavi N.G. Obespechenie jekspluacionnoj nadezhnosti raboty stroitelnyh mashin zimoy. L.: LDNTP, 1980. 24 p.

3. Konev V.V. Sovershenstvovanie sistemy predpuskovoj teplovoj podgotovki dvigatelja zemlerojnoj mashiny (na primere dvigatelja jeksavatora JeO-4121A): dis. ... kand. tehn. nauk: 05.05.04. Tjumen, 2002. 137 p.

4. Konev V.V. Matematicheskoe modelirovanie teplovogo sostojanija stroitelno-dorozhnyh mashin // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 6; URL: www.science-education.ru/120-16957.

5. Konev V.V., Polovnikov E.V. Mobilnyj garazh dlja stroitelno-dorozhnyh mashin. Patent na poleznuju model no. 153166, 19 nojabrja 2014 g.

6. Merdanov Sh.M., Jakubovskij Ju.Ja., Konev V.V. Issledovanie i razrabotka sistemy teplovoj podgotovki gidroprivoda

stroitelno-dorozhnyh mashin / Stroitelnye i dorozhnye mashiny. 2013. no. 1. pp. 27–29.

7. Svod pravil po proektirovaniju i stroitelstvu SP 12-104-2002 «Mehанизация строительства. Jekspluacija stroitelnyh mashin v zimnij period» (odobren postanovleniem Gosstroja RF ot 27 fevralja 2003 g. no. 25); URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11358/

8. Tarhov A.I. Rezhimy raboty privodov transhejnyh jeksavatorov i sovershenstvovanie ih konstrukcij: dis... dokt. tehn. nauk. MISI, 1987. 357 p.

9. Choodu O.A. Razrabotka metodiki ocenki vlijanija klimaticeskikh uslovij na jekspluaciju dorozhno-stroitelnyh mashin: avtoref. diss. ... kand. tehn. nauk. SPb., 2009. 128 p.

10. Konev V., Merdanov Sh., Karnaukhov M. & Borodin D. Thermal preparation of the trailbuilder fluid drive / Energy Production and Management in the 21st Century The Quest for Sustainable Energy, 2014, Vol. 1 Southampton. WIT Press, 2014. pp. 697–706.

УДК 004.942

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕШЕНИЯ ЧАСТНЫХ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СТЕПЕНИ УЧАСТИЯ МУНИЦИПАЛИТЕТА В УПРАВЛЕНИИ СИСТЕМОЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА Г. КАМЫШИНА

Крушель Е.Г., Беришева Е.Д.

Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Камышин, e-mail: elena-krushel@yandex.ru, elenaberisheva@mail.ru

В статье представлены примеры использования статической модели оптимизации структуры пассажирского транспорта города Камышина Волгоградской области. Эта задача затрагивает интересы пассажиров, владельцев частных транспортных средств (ТС), муниципальных властей, управления дорожным движением. Требования к критериям оптимизации определяются необходимостью найти такое решение по предмету оптимизации, чтобы обеспечить компромисс между частично несовпадающими интересами различных социальных групп горожан. Был разработан перечень следующих показателей качества как функции искомых переменных: суммарная часовая прибыль от эксплуатации транспортных средств всех маршрутов, удельная часовая прибыль всех частных транспортных организаций в расчете на 1 ТС/час, значение суммарного (по всем маршрутам) количества ТС/час, средневзвешенная (по числу ТС/час на маршрутах) плата за проезд, минимальное значение максимальной (по всем маршрутам) платы за проезд. Подход, предложенный для решения задачи векторной оптимизации, содержит 2 этапа. На этапе 1 решается пять однокритериальных задач, где в качестве критерия выбирается один из показателей. Значения остальных показателей будут в общем случае иметь значения, не только отличающиеся от оптимальных, но и (возможно) окажутся неприемлемыми для других социальных групп. На этапе 2 решается задача нахождения компромиссного решения с использованием двух подходов. В данной статье представлены результаты первого этапа.

Ключевые слова: результаты моделирования системы общественного автотранспорта, оптимизация структуры пассажирского транспорта, критерии оптимизации

RESULTS SOLUTIONS PRIVATE OPTIMIZATION PROBLEM DETERMINING THE DEGREE OF PARTICIPATION OF MUNICIPALITIES IN THE ADMINISTRATION OF PUBLIC TRANSPORTATION OF KAMYSHIN CITY

Krushel E.G., Berisheva E.D.

Kamyshin Technological Institute (branch of the) Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: elena-krushel@yandex.ru, elenaberisheva@mail.ru

The samples used of the static optimization model of passenger's transport structure of Kamyshin city Volgograd region is described. This problem affects the interests of passengers, owners of private vehicles, municipal authorities, traffic management. The criteria for optimization requirements are determined by the need to find a solution on the subject of optimization to provide a compromise between partially mismatched interests of different social groups of citizens. The following list of quality indicators as a function of the unknown variables has been developed: total hourly income from the operation of vehicles of all routes, specific hourly earnings of all private transport companies per 1 TC / hour, the total value (for all routes) amount of TC / h, weighted average (TC / hour number on the routes) fare, the minimum value of the maximum (for all routes) fare. The approach proposed for the solution of vector optimization problem includes 2 stages. In step 1, five one-criterion problem is solved, where the criterion is chosen one of the indicators. Values of other parameters will generally have a value that is not only different from the optimum, but also (possibly) will be unacceptable to the other social groups. In step 2, it solved the problem of finding a compromise solution with the two approaches. This article presents the results of the 2 step.

Keywords: simulation results of the community passenger transport system, optimization of passengers transport structure, optimization criteria

Городской округ – г. Камышин Волгоградской обл., население 110 тыс. человек, количество маршрутов городского общественного автотранспорта 19, из которых 12 являются наиболее напряженными по пассажиропотоку. Руководство города, считая целесообразным пересмотр структуры управления автотранспортом, привлекло группу сотрудников Камышинского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО Волгоградского технического университета для выработки подходов

к решению следующего ключевого вопроса: *какова должна быть степень участия муниципалитета в управлении не только муниципальным, но и частным пассажирским автотранспортом?*

Обязательным условием заказчика было проведение натурного обследования пассажиропотока города, методика проведения которого и анализ представлены в работах [1–7]. При решении поставленной задачи требования к критериям оптимизации определяются необходимостью найти такое

решение по предмету оптимизации, чтобы обеспечить компромисс между частично несовпадающими интересами различных социальных групп горожан. Эта задача затрагивает интересы пассажиров, владельцев частных транспортных средств, муниципальных властей, управления дорожным движением.

Общепринятый подход состоит в привлечении экспертов, которым предоставляется имитационная модель транспортных потоков. Но из-за неизбежного влияния различий в стиле принятия решений каждого эксперта желательно поддержать работу экспертной группы оценками показателей решений, не зависящих от индивидуальной стратегии. Потребность в выработке таких решений, зависящих только от объективных внешних факторов и выбранных критериев, особенно актуальна при решении новых задач, по которым у группы экспертов недостаточно надежна база знаний (именно к такому случаю относится рассматриваемая задача).

Для решения поставленной задачи использован известный подход к объективизации процесса принятия решений, основанный на применении оптимизационных моделей. Полученные оптимальные результаты представляются экспертам для принятия окончательного решения [9]. Данный подход позволяет представить экспертам граничные значения расчетных показателей, соответствующие предельному использованию всех ресурсов системы ограничений для достижения экстремума выбранного критерия. Естественно, окончательные решения, принимаемые экспертами, окажутся более «щадящими», учитывающими как объективную неточность исходных данных, так и наличие групп интересов, не учтенных в критерии оптимизации. Но польза в количественных оценках показателей, потенциально достижимых на множестве ограничений, несомненна. Дополнительным аргументом в пользу выбора оптимизационного подхода является возможность исследования зависимостей критерия и технико-экономических показателей от параметров системы ограничений. Например, в рассматриваемой задаче такие параметры относятся к варьированию степени участия муниципалитета в управлении частным автотранспортом.

Схема использования оптимизационного подхода:

1. Исходя из особенностей конкретной задачи, выработать систему критериев принятия решений.

2. Обосновать способ перехода от многокритериальной задачи к задачам оптимизации единственного критерия.

3. Сформировать систему ограничений, определяющих допустимую область изменения рассчитываемых показателей, а также косвенно учитывающих требования к остальным критериям, не принятым в качестве оптимизируемого.

4. Выбрать алгоритм и программную среду для решения оптимизационной задачи.

5. Провести расчеты при варьировемых параметрах критерия и системы ограничений.

Эта схема универсальна и известна, но попытки ее использования на практике нечасты из-за трудностей, связанных с высокой размерностью, недостаточностью исходных данных и несоответствием реальной сложности задачи существующему алгоритмическому обеспечению. Поэтому примеры успешной «привязки» схемы к задачам, сформулированным заказчиком лишь на содержательном уровне, содержат элементы новизны, состоящие как в выборе подхода к решению, так и в создании модели, которая, с одной стороны, отвечает практической постановке задачи и, с другой стороны, может быть решена при существующем уровне развития теории оптимизации. Такие примеры (в их числе и рассматриваемый нами) можно рассматривать с позиции усиления практичности теории оптимизации.

Предмет оптимизации состоит в следующем:

1. Получить оценку количества частных транспортных средств (ТС) на каждом маршруте.

2. Рассчитать размер ожидаемой платы за проезд на каждом маршруте.

3. Оценить величину прибыли на каждом маршруте для прогноза размера налоговых поступлений от владельцев каждого маршрута.

Формальное описание и решение задачи

Решение задачи может оказаться различным в зависимости от того, какая из заинтересованных социальных групп будет оценивать качество системы транспортного обслуживания и предложит главный показатель, отвечающий ее интересам. Соответственно был разработан перечень следующих показателей качества как функции искоемых переменных S :

1. Показатель $Q_1(S)$: суммарная часовая прибыль от эксплуатации ТС всех маршрутов (отвечает интересам муниципалитета и города в целом, поскольку обеспечивает высокий уровень налоговых поступлений в городской бюджет):

$$Q_1(S) = \sum_{i \in w_a} \Pi_i(S),$$

$\Pi_i(S)$ – прибыль от эксплуатации i -го маршрута, $i \in w_a$.

2. Показатель $Q_2(S)$: удельная часовая прибыль всех частных транспортных организаций в расчете на 1 ТС/час (отвечает интересам владельцев частных транспортных средств):

$$Q_2(S) = \frac{1}{\sum_{i \in w_a} n_i} \sum_{i \in w_a} n_i(S) \cdot \Pi_i(S),$$

$n_i(S)$ – количество транспортных средств, обслуживающих i -й маршрут, $i \in w_a$.

3. Показатель $Q_3(S)$: значение суммарного (по всем маршрутам) количества ТС/час (отвечает интересам управления дорожным движением):

$$Q_3(S) = \sum_{i \in w_a} n_i(S).$$

4. Показатель $Q_4(S)$: средневзвешенная (по числу ТС/час на маршрутах) плата за проезд (отвечает интересам пассажиров):

$$Q_4(S) = \frac{1}{\sum_{i \in w_a} n_i(S)} \sum_{i \in w_a} n_i(S) \cdot \Pi_i(S),$$

$\Pi_i(S)$ – стоимость проезда, которую устанавливает владелец на i -го маршрута, $i \in w_a$.

5. Показатель $Q_5(S)$: минимальное значение максимальной (по всем маршрутам) платы за проезд (вариант отвечает интересам владельцев маршрута, поскольку направлен на смягчение конкуренции между маршрутами):

$$Q_5(S) = \max_{i \in w_a} \{\Pi_i(S)\}.$$

Соответственно задача определения значений S искомым переменных, отвечающих компромиссу между частично противоречивыми интересами различных социальных групп, формулируется как задача оптимизации вектора показателей $Q(S)$:

$$\{Q(S) = [Q_1(S), \dots, Q_5(S)]^T\}.$$

Подход, предложенный для решения задачи векторной оптимизации, содержит 2 этапа. На этапе 1 решается 5 однокритериальных задач, в каждой l -й из которых $l = 1, \dots, 5$, рассчитываются оптимальные значения искомым переменных S^* и соответствующее им оптимальное значение $Q_v^*(S^*)$ соответствующего показателя $Q_v(S)$, выбираемого в качестве критерия. Значения остальных показателей Q_m , $m = 1, \dots, 5$, $m \neq v$, будут в общем случае иметь значения, не только отличающиеся от оптимальных, но и (возможно) окажутся неприемлемыми для других социальных групп. Критерии $Q_1(S)$, $Q_2(S)$ подлежат максимизации, остальные критерии – минимизации.

На этапе 2 решается задача нахождения компромиссного решения с использовани-

ем двух подходов. Первый базируется на скаляризации вектора $Q(S)$, которая проводится одним из следующих способов:

– нахождение решения, доставляющего минимум средневзвешенному значению нормированных отклонений показателей от их оптимальных значений:

$$\hat{Q}(S) = \sum_{v=1}^5 \alpha_v \frac{|Q_v(S^*) - Q_v^*(S^*)|}{\max(Q_v^*(S^*); Q_v(S^*))}. \quad (1)$$

Веса α_v каждого из компонентов рассчитываются исходя из численности горожан, заинтересованных в соответствующем критерии;

– использование принципа чебышёвского выравнивания, при котором минимизируется единая граница z нормированных отклонений показателей от оптимальных значений:

$$\alpha_v \frac{|Q_v(S^*) - Q_v^*(S^*)|}{\max(Q_v^*(S^*); Q_v(S^*))} \leq z \quad \forall v = 1, \dots, 5. \quad (2)$$

Расчеты для компромиссных критериев (1), (2) должны быть выполнены как для различных, так и для равных значений весовых коэффициентов α_v . Поскольку показатели Q_v , $v = 1, \dots, 5$ не полностью противоречат друг другу, можно было ожидать, что решения не будут сильно зависеть от выбора весов α_v , что и подтвердилось в расчетах.

Второй подход состоит в оптимизации показателя $Q_1(S)$, а для учета интересов отдельных групп горожан предусматриваются различные способы участия муниципалитета в управлении частными транспортными организациями.

В статье [8] представлена формализованная модель статической оптимизации структуры пассажирского транспорта небольшого города. В данной работе описаны примеры использования разработанных математических моделей для повышения эффективности транспортной системы г. Камышина, имеющего 19 маршрутов и 78 остановок. Характеристика масштаба оптимизационных задач: число искомым переменных 200, число ограничений-равенств 100, число ограничений-неравенств 400.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице приведены результаты решения частных оптимизационных задач с критериями во всех вариантах 1...5 на системе ограничений блока 1 (как отмечалось выше, эти ограничения соответствуют почти рыночному варианту работы частной транспортной системы).

Показатели Критерии	Суммарная прибыль	Удельная прибыль на 1 ТС	Суммарное к-во ТС	Средневзвешенная плата	Максимальная (по всем маршрутам) плата
1	2	3	4	5	6
Суммарная прибыль	100%	34%	628%	1079%	1233%
Удельная прибыль на 1 ТС (максимизация)	51%	100%	108%	899%	1097%
Суммарное к-во ТС (минимизация)	6%	12%	100%	1296%	1274%
Средневзвешенная плата (минимизация)	0%	0%	288%	100%	107%
Максимальная (по всем маршрутам) плата (минимизация)	0%	0%	293%	107%	100%

Результаты оптимизации частных критериев

В таблице за 100 % принято оптимальное значение каждого из частных критериев, перечисленных в столбце 1; остальные показатели в строке, соответствующей оптимизации частного критерия, рассчитаны в процентах экстремума, который был бы достигнут при выборе каждого из этих показателей в качестве критерия. Хотя расчеты оказываются полезными для прогноза тенденций, которые порождает принятие каждого из частных критериев, нужно отметить, что все варианты, показанные в таблице, являются неприемлемыми.

1. Ориентация на максимальную сумму налоговых поступлений (критерий $Q_1(S)$) приводит к резкой дифференциации маршрутов по значению прибыли. Суммарное количество ТС/час превзойдет на 20 % существующее значение, которое эксперты считают завышенным. Средневзвешенная плата за проезд более чем в 2 раза превысит существующую с разбросом значений от 0,5 до 3,8 значений действующей платы. Данный вариант не может устроить ни частные транспортные организации, ни управление дорожным движением, ни пассажиров.

2. Ориентация на учет интересов владельцев частных транспортных средств (критерий $Q_2(S)$) может привести к резкому сокращению количества ТС/час до минимально допустимого. На 80% маршрутов количество ТС окажется на уровне минимально допустимого, и лишь на маршрутах с напряженным пассажиропотоком на конечных участках количество ТС/час будет незначительно больше минимально допустимого. Средневзвешенная плата за проезд превысит существующую в 2,5 раза с разбросом значений от 0,8 до 3,4 значений дей-

ствующей платы. Суммарная прибыль частных транспортных организаций сократится в 2 раза по сравнению с вариантом 1; 20 % маршрутов окажутся бесприбыльными. Данный вариант противоречит интересам пассажиров и муниципалитета как выразителя интересов горожан в целом.

3. Ориентация на учет интересов управления дорожным движением (критерий $Q_3(S)$) приведет к сокращению количества ТС/час на всех участках до допустимого минимального значения. Поэтому можно ожидать, что возрастет как время ожидания пассажиров на остановках, так и плата за проезд (в среднем в 3,7 раза при незначительном разбросе между маршрутами). 50% маршрутов окажутся бесприбыльными; общая прибыль транспортных организаций может сократиться до 6 % значения по варианту 1. Данный вариант противоречит интересам частных транспортных организаций и города в целом.

4. Ориентация на учет интересов пассажиров (критерий $Q_4(S)$) приведет к тому, что частная транспортная система станет бесприбыльной. Компенсация затрат частной транспортной системы может быть обеспечена при средневзвешенной плате за проезд в размере 30% существующей при разбросе от 27% до 34% существующей платы за проезд. Этот вариант, привлекательный не только для пассажиров, но и для управления дорожным движением, не может быть реализован, т.к. противоречит принципам частного предпринимательства.

5. Ориентация на выравнивание платы за проезд (критерий $Q_5(S)$) приводит к тем же последствиям, что и предыдущий вариант, с небольшим сокращением разброса платы: от 29% до 31 % существующей платы.

Приведенный анализ показал, что в рамках двухуровневой структуры управления частным общественным автотранспортом не удастся обеспечить компромисс между интересами различных социальных групп, заинтересованных в работе транспортной системы. Результаты оптимизации по вариантам скаляризации векторного критерия приведены в отдельной статье.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 15-47-02321.

Список литературы

1. Крушель Е.Г., Степанченко И.В., Панфилов А.Э., Берисшева Е.Д. Анализ маршрутов регулярного сообщения пассажирского транспорта общего пользования в городском округе – город Камышин / Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №4.; URL: <http://www.science-education.ru/118-14371>.
2. Крушель Е.Г., Берисшева Е.Д., Степанченко И.В., Панфилов А.Э. Реализация модели функционирования общественного транспорта малого города / Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 4. – С. 108–113.
3. Берисшева Е.Д. Алгоритм формирования пассажиропотока в модели функционирования общественного транспорта малого города / Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 4. – С. 102–104.
4. Панфилов А.Э., Берисшева Е.Д., Крушель Е.Г., Степанченко И.В. О построении модели появления пассажиров на остановках городского пассажирского транспорта / Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 5. – С. 118–120.
5. Крушель Е.Г., Панфилов А.Э., Степанченко И.В., Берисшева Е.Д. Модель функционирования общественного транспорта города / Прогресс транспортных средств и систем – 2009: материалы Международной научно-практической конференции: Ч. 2 / ВолгГТУ [и др.]. – Волгоград, 2009. – С. 135–136.
6. Крушель Е.Г., Степанченко И.В., Панфилов А.Э., Берисшева Е.Д. Анализ маршрутов регулярного сообщения пассажирского транспорта общего пользования, разработка мероприятий по улучшению транспортного обслуживания населения в часы пик в городском округе – город Камышин / Прогресс транспортных средств и систем – 2013: материалы Международной научно-практической конференции / ВолгГТУ [и др.]. – Волгоград, 2013. – С. 254–255.
7. Крушель Е.Г., Берисшева Е.Д., Панфилов А.Э., Степанченко И.В. Использование информационных технологий при обработке результатов сплошного обследования городского пассажирского транспорта общего пользования / Прогресс транспортных средств и систем – 2009: материалы Международной научно-практической конференции: Ч. 2 / ВолгГТУ [и др.]. – Волгоград, 2009. – С. 137–138.
8. Крушель Е.Г., Берисшева Е.Д., Панфилов А.Э., Степанченко И.В. Статическая модель системы общественного автотранспорта малого города / Известия ВолгГТУ. – 2015. – № 13(177). – С. 100–104.
9. An experience of optimization approach application to improve the urban passenger transport structure / E.G. Krushel, I.V. Stepanchenko, A.E. Panfilov, E.D. Berisheva // Knowledge-Based Software Engineering: Proceedings of 11th Joint Conference, JCKBSE 2014 (Volograd, Russia, September 17–20, 2014), Series: Communications in Computer and Information Science; Vol. 466 / Volograd State Technical University [etc.]. – Springer International Publishing, 2014. – P. 27–39. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11854-3_3.
10. Krushel E.G., Stepanchenko I.V., Panfilov A.Je., Berisheva E.D. Analiz marshrutov reguljarnogo soobshhenija passazhirsogo transporta obshhego polzovanija v gorodskom okruge gorod Kamyslin / Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. №4.; URL: <http://www.science-education.ru/118-14371>.
11. Krushel E.G., Berisheva E.D., Stepanchenko I.V., Panfilov A.Je. Realizacija modeli funkcionirovanija obshhestvennogo transporta malogo goroda / Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2010. no. 4. pp. 108–113.
12. Berisheva E.D. Algoritm formirovanija passazhiropotoka v modeli funkcionirovanija obshhestvennogo transporta malogo goroda / Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2010. no. 4. pp. 102–104.
13. Panfilov A.Je., Berisheva E.D., Krushel E.G., Stepanchenko I.V. O postroenii modeli pojavlenija passazhirov na ostanovkah gorodskogo passazhirsogo transporta / Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2009. no. 5. pp. 118–120.
14. Krushel E.G., Panfilov A.Je., Stepanchenko I.V., Berisheva E.D. Model funkcionirovanija obshhestvennogo transporta goroda / Progress transportnyh sredstv i sistem 2009: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: Ch. 2 / VolgGTU [i dr.]. Volgograd, 2009. pp. 135–136.
15. Krushel E.G., Stepanchenko I.V., Panfilov A.Je., Berisheva E.D. Analiz marshrutov reguljarnogo soobshhenija passazhirsogo transporta obshhego polzovanija, razrabotka meroprijatij po uluchsheniju transportnogo obsluzhivaniya naselenija v chasy pik v gorodskom okruge gorod Kamyslin / Progress transportnyh sredstv i sistem 2013: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / VolgGTU [i dr.]. Volgograd, 2013. pp. 254–255.
16. Krushel E.G., Berisheva E.D., Panfilov A.Je., Stepanchenko I.V. Ispolzovanie informacionnyh tehnologij pri obrabotke rezultatov sploshnogo obsledovanija gorodskogo passazhirsogo transporta obshhego polzovanija / Progress transportnyh sredstv i sistem 2009: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: Ch. 2 / VolgGTU [i dr.]. Volgograd, 2009. pp. 137–138.
17. Krushel E.G., Berisheva E.D., Panfilov A.Je., Stepanchenko I.V. Sticheseskaja model sistemy obshhestvennogo avtotransporta malogo goroda / Izvestija VolgGTU. 2015. no. 13(177). pp. 100–104.
18. An experience of optimization approach application to improve the urban passenger transport structure / E.G. Krushel, I.V. Stepanchenko, A.E. Panfilov, E.D. Berisheva // Knowledge-Based Software Engineering: Proceedings of 11th Joint Conference, JCKBSE 2014 (Volograd, Russia, September 17–20, 2014), Series: Communications in Computer and Information Science; Vol. 466 / Volograd State Technical University [etc.]. Springer International Publishing, 2014. pp. 27–39. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11854-3_3.

References

УДК 004.65:[334 + 378.14.015.62]

К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Курзаева Л.В., Конькова Д.С., Лактионова Ю.С., Чичиланова С.А.

*ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»,
Магнитогорск, e-mail: lkurzaeva@mail.ru*

Вопросы, связанные с поиском путей решения проблемы обеспечения качества профессиональной подготовки в свете модернизации производства, а также появления и развития новых технологий, особенно важны. Для отрасли информационных технологий эта проблема особенно актуальна. В настоящей статье авторы приводят описание сложившейся на сегодня системы требований к результатам обучения ИТ-специалистов в виде модели структуры знаний в нотации методологии Aris, указываются «узкие места» в согласовании разных документов, определяются причины сложности гармонизации требований. Раскрываются возможности онтологического моделирования как способа описания требований к результатам обучения ИТ-специалистов и последующей разработки базы. Представленная статья будет интересна специалистам, занимающимся вопросами разработки новых средств и методов адаптивного управления качеством результатов обучения.

Ключевые слова: онтологическое моделирование, базы знаний, профессиональный стандарт

ABOUT THE RELEVANCE OF DEVELOPING THE KNOWLEDGE BASE OF INTELLECTUAL SUPPORT MANAGEMENT SYSTEMS OF TRAINING RESULTS IT SPECIALISTS REQUIREMENTS

Kurzaeva L.V., Konkova D.S., Laktionova J.S., Chichilanova S.A.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: lkurzaeva@mail.ru

Issues related to the search for solutions to the problem of ensuring the quality of vocational training in the light of the modernization of production and the emergence and development of new technologies, are particularly important. For the IT industry, this problem is particularly acute. In this paper, the authors present the description of the current requirements of the system to date the results of training IT professionals in the form of the knowledge structure model Notation Aris methodology specified «bottlenecks» in the coordination of various documents, determined the causes of the complexity of the harmonization of requirements. Disclosed possibility of ontological modeling as a way to describe the requirements for the results of training IT professionals and the subsequent development of the base. The submitted article will be interesting for professionals involved in the development of new tools and methods for adaptive control of the quality of learning outcomes.

Keywords: ontological modeling, knowledge base, professional standard

В настоящее время ИТ-отрасль, являясь одной из наиболее перспективных в области импортозамещения, испытывает острую потребность в квалифицированных кадрах, недостаток которых существенно замедляет темпы её развития в нашей стране.

Для решения стратегических целей, в том числе импортозамещения, ставится задача довести процент ИТ-специалистов в России до такой же доли, как в США – не менее 1 % от всего трудоспособного населения (для сравнения, в США на 320 млн населения приходится 4 млн ИТ-специалистов, в России – на 140 млн – 300 000 ИТ-специалистов). Так, к 2020 г. число ИТ-специалистов должно быть увеличено до 700 000 чел. Однако критики утверждают, что эта цифра значительно занижена. По оценке Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ) и McKinsey, для обеспечения

отрасли необходимо достижение к 2020 г. уровня в 870 000 специалистов.

Но подготовка ИТ-специалистов – это вопрос не столько количества, сколько качества. По утверждению HR-департамента Parallels INC, увеличение за три года числа ИТ-специалистов вдвое вполне возможно, но ИТ-профессионалов – маловероятно.

Наблюдающийся сегодня кадровый дефицит в отрасли связан с качеством профессиональной подготовки. Так, согласно данным опроса кадровых служб компаний среднего и крупного бизнеса, проведенным агентством «Люди Дела», ИТ-вакансии входят в тройку лидеров по сложности закрытия. Это связано с тем, что существующие концепции формального образования в области ИТ по большей части реализуют подготовку кадров «прошедшего дня», а неформальное образование носит неадаптивный к требованиям времени, среды и потребностям личности характер.

Ввиду особенностей развития информационных технологий требования к специалистам данной отрасли постоянно возрастают, а попытки устранить противоречия между требованиями работодателей и результатами формального и неформального образования обуславливают активность поиска механизмов адаптивного управления качеством трудовых ресурсов и формируемых результатов обучения.

Проблема управления качеством трудовых ресурсов разрабатывается в рамках совместных международных инициатив под эгидой Международной Организации Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР), Международной Организации Труда (МОТ) и Европейского Союза (ЕС). Современная международная практика в качестве ведущего подхода к управлению результатами обучения использует компетентностный подход.

Международным сообществом разработан ряд документов, устанавливающих требования к результатам обучения ИТ-специалистов, такие как стек Computing Curricula 2005 и европейская рамка ИКТ-компетенций (e-CF).

На национальном уровне требования к результатам обучения и выпускникам образовательных учреждений формируются на основе требований государственных образовательных стандартов (ФГОС), а требования к работникам – на основе нормативных документов по труду. Это часто приводит к несоответствию знаний, умений и компетенций выпускников образовательных учреждений требованиям и ожиданиям рынка труда (рис. 1).

На сегодняшний день проведено несколько исследований, связанных с проблемой стандартизации требований к ре-

зультатам обучения. Одним из наиболее значимых является проект по разработке Единой системы квалификаций Российской Федерации. В проекте принял участие Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП). По соглашению РСПП и Минобрнауки России профессиональные стандарты в области ИТ, разработанные в ходе проекта, должны быть приняты за основу для создания соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов и программ профессиональной подготовки.

Появление профессиональных стандартов как у представителей рынка труда, так и в системе образования порождает многочисленные споры и разные точки зрения в отношении их проработанности и применимости при проектировании федеральных государственных образовательных стандартов в области ИТ (СМ. Авдошин, В.А. Сухомлин, Ю.Ф. Тельнов, А.Е. Шухман, Э.Ф. Морковина). Следует отметить то, что хотя и профессиональные, и образовательные стандарты ориентированы на использование компетентностного подхода к результатам обучения, компетенции в этих стандартах определяются на основе различных классификаций. Кроме того, исходя из различия функций профессиональных и образовательных стандартов, различны в них и подходы к градации уровней владения компетенциями.

Это рождает проблему правильной идентификации компонентов компетентностной модели выпускника. «Правильность» означает адекватность установления состава и содержания компетенций, задание их уровня сформированности в модели выпускника по конкретной образовательной программе в соответствии с требованиями рынка труда и перспективам развития ИТ-отрасли.

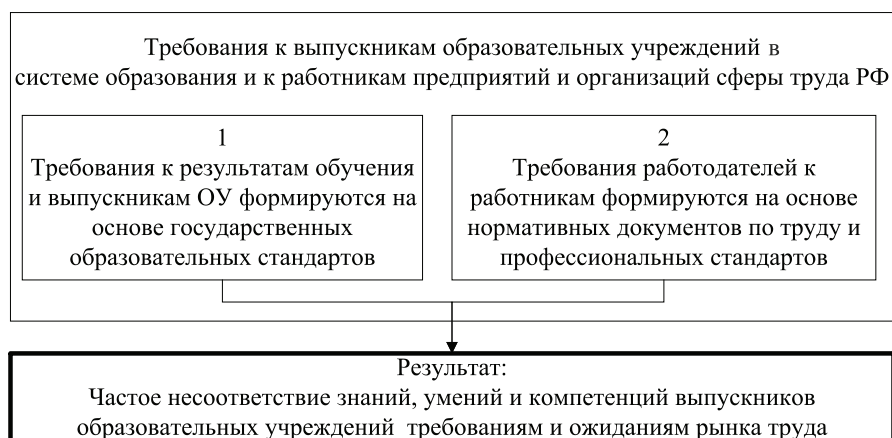


Рис. 1. Формирование требований к выпускникам ОУ и работникам сферы труда в РФ

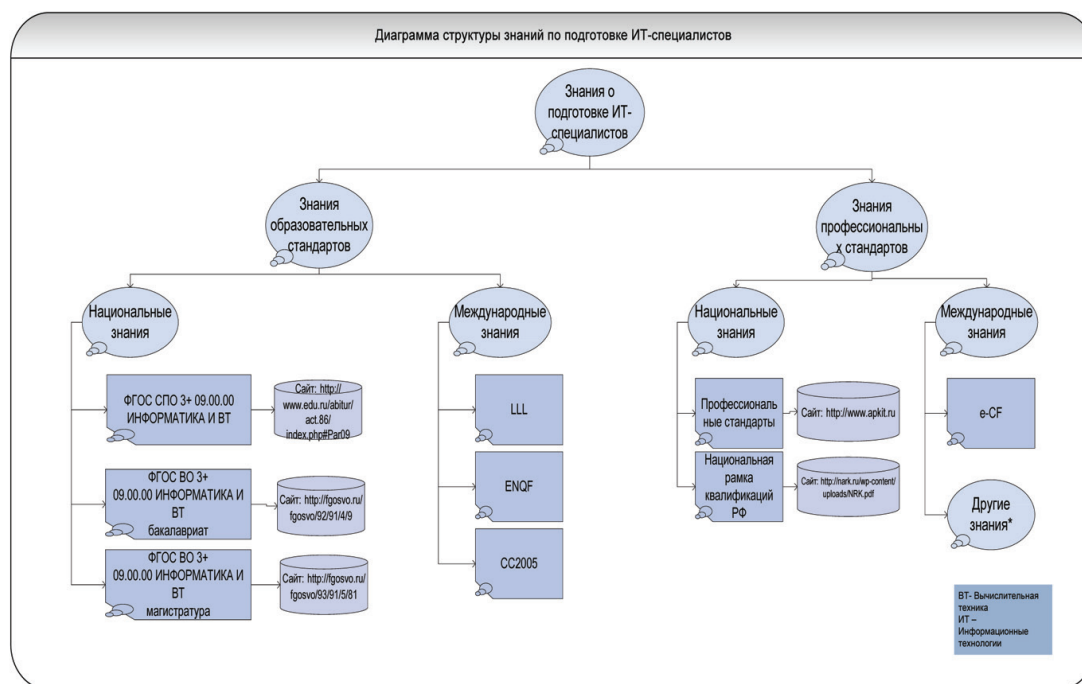


Рис. 2. Диаграмма знаний по подготовке ИТ-специалистов

Сложность согласования указанных документов объясняется тем, что разные группы разработчиков преследовали разные цели при разработке документов (некоторые отражают не только реальные потребности рынка труда, но и перспективные требования с учетом развития науки и производства) и трактовали компетентностный подход по-разному. Можно выделить несколько направлений развития компетентностного подхода и его результатов в виде методических инструментов установления требований к результатам обучения:

- уровнево-дисциплинарный (как в международных образовательных стандартах CC2005, проектах Tuning);
- квалификационно-должностной (как в профессиональных стандартах);
- квалификационно-процессный (как в профессиональных рамках компетенций);
- квалификационный (как в рамках квалификаций) [4].

К общим требованиям перечисленных направлений относятся широкое взаимодействие образовательного сообщества и рынка труда, а также международное сотрудничество.

Для прогнозирования, оценки и установления требований к результатам обучения могут быть предложены следующие виды базовых моделей (и их комбинаций):

- модели, основанные на применении международных образовательных стандартов;
- модели, основанные на использовании рамок квалификаций;
- модели, основанные на учете требований профессиональных стандартов;
- модели, основанные на мониторинговых исследованиях рынка труда и/или учете требований конкретного заказчика – работодателя.

Вместе с тем, можно констатировать, что большинство исследователей, детально описывая понятие и признаки компетентностного подхода, рассматривают его практическое использование либо исключительно с точки зрения управления персоналом, либо только с позиции организации образовательного процесса, комплексное рассмотрение готовности использования компетентностного подхода в сфере образования и труда на основе рамки квалификаций вовсе отсутствует.

Для наглядности обозначенной выше проблемы построим диаграмму структуры знаний (Knowledge structure diagram) (рис. 2–3).

Однако в силу разного понимания компетентностного подхода, целей разработки данных документов, совместное их использование, в том числе в контуре системы управления качеством, – весьма сложная задача, требующая многоаспектного рассмотрения на основе междисциплинарного занятия.

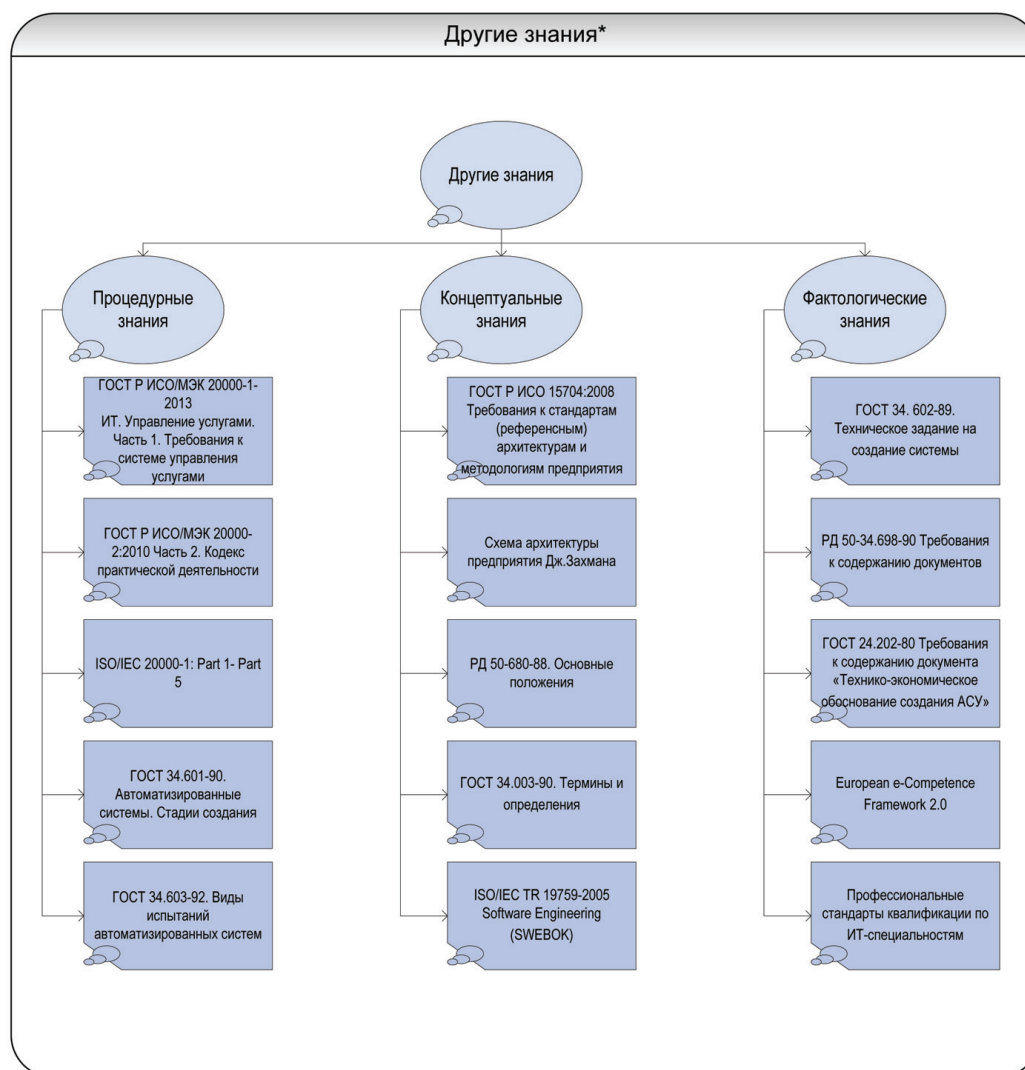


Рис. 3. Другие знания

Наблюдаемая разнонаправленность требований к результатам обучения актуализирует проблему гармонизации требований и разработку методологических и научно-методических основ автоматизации адаптивного управления качеством результатов обучения ИТ-специалистов в рамках формального и неформального образования.

На основе онтологической базы знаний можно не только интегрировать в единую систему требования разных нормативных и рекомендательных документов к результатам обучения ИТ-специалистов, но и в дальнейшем построить интеллектуальную информационную систему адаптивного управления качеством результатов обучения, что позволит повысить эффективность профессиональной подготовки будущих ИТ-

специалистов адекватно требованиям рынка труда и перспективным направлениям развития науки и информационных технологий.

Под адаптивностью управления качеством результатов обучения подразумевается способность образовательной системы удовлетворять, с одной стороны, существующие и перспективные запросы рынка труда в кадрах с соответствующим уровнем квалификации, а с другой – потребности личности с учетом ее мотивационно-ценностной направленности в достижении профессиональной конкурентоспособности и обеспечении перспективы дальнейшего профессионального и личностного развития в контексте непрерывного образования (life long learning).

Для решения проблемы исследования предлагается использовать методы инже-

нерии знаний и онтологическое моделирование для разработки моделей и методов интеллектуальной поддержки принятия решений на основе онтологии адаптивного управления качеством результатов обучения ИТ-специалистов в рамках формального и неформального образования.

Онтологическая база знаний может использоваться [8, 9]:

– на уровне получения новых научных результатов в ходе:

– разработки новых методов и моделей управления знаниями, общей и частных педагогических концепций адаптивного управления качеством результатов обучения (включающих целевые ориентиры и теоретико-содержательное наполнение);

– разработки и развития новых методологических подходов, основанных на интеграции компетентного подхода и онтологического представления предметных областей и стратегически определяющих концептуальную основу адаптивного управления качеством результатов обучения;

– разработки нормативных моделей реализации концепций, которые включают систему педагогического обеспечения адаптивного управления качеством результатов обучения ИТ-специалиста и организационно-педагогические условия ее реализации;

– решения задач агрегации, декомпозиции, измеримости содержания и уровней результатов обучения;

– на уровне практического применения научных результатов в ходе:

– разработки образовательных и профессиональных стандартов, рамок компетенций и квалификаций, образовательных программ формального и неформального образования [1–3];

– построения систем аттестации и сертификации обучающихся и специалистов-практиков, построения индивидуальных образовательных и карьерных траекторий [5, 6];

– разработки интеллектуальных информационных систем поддержки принятия решений при проектировании, организации и реализации управления качеством результатов обучения ИТ-специалистов в условиях формального и неформального образования.

Список литературы

1. Белоусова И.Д., Курзаева Л.В., Агдалетова А.М. К вопросу о согласовании требований к содержанию профессиональной подготовки на основе онтологической модели // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 11. – С. 67–70.
2. Белоусова И.Д., Курзаева Л.В., Лактионова Ю.С., Агдалетова А.М. Онтологическая модель управления требованиями в процессе профессиональной подготовки ИТ-специалистов // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 1. – № 3. – С. 98–100.
3. Белоусова И.Д., Курзаева Л.В., Новикова Т.Б. О разработке методики и алгоритмов прогнозирования оценок эффективности и качества решения задач управления в образо-

вании // Наука и современность: сб. статей Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 25–27.

4. Курзаева Л.В., Петеляк В.Е., Новикова Т.Б., Лактионова Ю.С. Формирование требований к профессиональной подготовке ИТ-кадров на основе E-CF // Успехи современной науки. – 2015. – № 3. – С. 75–77.

5. Попова Е.В., Гаврилова И.В., Зленко И.В. Совершенствование системы информационно-аналитической поддержки научных исследований в высшей школе на основе технологии открытых систем / Е.В. Попова, И.В. Гаврилова, И.В. Зленко. – Магнитогорск: МаГУ, 2011. – 124 с.

6. Попова И.В., Субочев А.В. Разработка обучаемой специализированной информационно-поисковой системы / И.В. Попова, А.В. Субочев // Программные продукты и системы. – 2011. – № 3(95). – С. 92–95.

7. Kurzaeva L.V., Petelyak V.E., Laktionova Y.S., Ogurtsov E.S., Ovchinnikova I.G. Development of ontology model of requirements to results of training in system of adaptive control of education quality // Indian Journal of Science and Technology, Vol 9(29), Available at: <<http://www.indjst.org/index.php/indjst/article/view/89370>>. doi:10.17485/ijst/2016/v9i29/89370.

8. Masalimova A.R., Ovchinnikova I.G., Kurzaeva L.V., Samarokova I.V. Experience of the development of a regional qualification framework for the system of vocational education. International Journal of Environmental and Science Education. – 2016. – Vol. 11, Issue 6. – P. 979–987.

9. Ovchinnikova I.G., Kurzaeva L.V., Solomatina T.B., (...), Lomakina Y.A., Musiyuchuk M.V. Elaboration of a Frame Model for Intensification and Managing Requirements to Learning Outcomes in Regional Systems of Continuing Professional Education // International Review of Management and Marketing. – 2016. – № 6(S2). – P. 190–197.

References

1. Belousova I.D., Kurzaeva L.V., Agdalietova A.M. K voprosu o soglasovanii trebovanij k sodержaniju professionalnoj podgotovki na osnove ontologicheskoy modeli // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2015. no. 11. pp. 67–70.
2. Belousova I.D., Kurzaeva L.V., Laktionova Ju.S., Agdalietova A.M. Ontologicheskaja model upravlenija trebovanijami v processe professionalnoj podgotovki IT-specialistov // Uspehi sovremennoj nauki. 2016. T. 1. no. 3. pp. 98–100.
3. Belousova I.D., Kurzaeva L.V., Novikova T.B. O razrabotke metodiki i algoritmov prognozirovanija ocenok jeffektivnosti i kachestva reshenija zadach upravlenija v obrazovanii // Nauka i sovremennost: sb. statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2016. pp. 25–27.
4. Kurzaeva L.V., Peteljak V.E., Novikova T.B., Laktionova Ju.S. Formirovanie trebovanij k professionalnoj podgotovke IT-kadrov na osnove E-CF // Uspehi sovremennoj nauki. 2015. no. 3. pp. 75–77.
5. Popova E.V., Gavrilova I.V., Zlenko I.V. Sovershenstvovanie sistemy informacionno-analiticheskoy podderzhki nauchnyh issledovanij v vysshej shkole na osnove tehnologii otkrytyh sistem / E.V. Popova, I.V. Gavrilova, I.V. Zlenko. Magnitogorsk: MaGU, 2011. 124 p.
6. Popova I.V., Subochev A.V. Razrabotka obuchaemoj specializirovannoj informacionno-poiskovoj sistemy / I.V. Popova, A.V. Subochev // Programmnye produkty i sistemy. 2011. no. 3(95). pp. 92–95.
7. Kurzaeva L.V., Petelyak V.E., Laktionova Y.S., Ogurtsov E.S., Ovchinnikova I.G. Development of ontology model of requirements to results of training in system of adaptive control of education quality // Indian Journal of Science and Technology, Vol 9(29), Available at: <<http://www.indjst.org/index.php/indjst/article/view/89370>>. doi:10.17485/ijst/2016/v9i29/89370.
8. Masalimova A.R., Ovchinnikova I.G., Kurzaeva L.V., Samarokova I.V. Experience of the development of a regional qualification framework for the system of vocational education. International Journal of Environmental and Science Education. 2016. Vol. 11, Issue 6. pp. 979–987.
9. Ovchinnikova I.G., Kurzaeva L.V., Solomatina T.B., (...), Lomakina Y.A., Musiyuchuk M.V. Elaboration of a Frame Model for Intensification and Managing Requirements to Learning Outcomes in Regional Systems of Continuing Professional Education // International Review of Management and Marketing. 2016. no. 6(S2). pp. 190–197.

УДК 004.335

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ АППАРАТНОГО БУФЕРНОГО УСТРОЙСТВА ПАМЯТИ МНОГОПРОЦЕССОРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Мартышкин А.И.*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,
e-mail: rector@penzgtu.ru*

Статья посвящена решению ряда вопросов, связанных с проблемой так называемых «узких мест» многопроцессорных вычислительных систем, а именно конфликтам за доступ процессоров к общей системной шине. Показана возможность размещения между процессором и памятью аппаратно реализованного модуля буферного устройства памяти, который необходим для быстрого доступа к памяти (в структуре буферного устройства используется ассоциативная память) многопроцессорной вычислительной системы с широко используемым интерфейсом «общая шина». Описанный модуль базируется на использовании регистровой памяти и содержит в своем составе две части: первая составляющая модуля отвечает за процедуру записи данных, вторая составляющая контролирует процедуру чтения. В ходе работы определена функциональная организация блока аппаратного буферного устройства, продуманы и реализованы в проекте алгоритмы его работы, создан и отлажен VHDL-файл, описывающий функционирование устройства, проведено моделирование правильности работы в программе ISE Web Pack. Благодаря использованию современной элементной базы, а именно программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), описанное буферное устройство является реконфигурируемым (можно в любой момент внести коррективы в VHDL-файл для изменения параметров работы, а также структуры и функциональных возможностей) и кроссплатформенным, из-за универсальности VHDL-кода устройство может быть реализовано на ПЛИС различных производителей. С применением рассмотренного блока частично удается решить проблему «узкого места» многопроцессорной системы с интерфейсом «общая шина». В результате практического использования описанного устройства увеличится пропускная способность подсистемы «процессор-память» и, соответственно, производительность всей многопроцессорной системы в целом.

Ключевые слова: многопроцессорная система, структурная организация, функциональная организация, алгоритм работы, буферное устройство памяти, режим расщепления транзакций, распределенная память, ассоциативная память, временные диаграммы работы, режим записи, режим чтения

FUNCTIONAL ORGANIZATION AND OPERATION ALGORITHMS OF HARDWARE MEMORY BUFFER OF MULTIPROCESSOR COMPUTER SYSTEM

Martyshkin A.I.*Penza State Technological University, Penza, e-mail: rector@penzgtu.ru*

The article is devoted to solving a range of issues related to the problem of so-called «bottlenecks» multiprocessor computer systems, namely, conflicts over access to the shared processor system bus. The possibility of accommodation between the processor and memory hardware-implemented module buffer memory device, which is required for faster memory access (in the structure of the buffer device is used associative memory) of multiprocessor systems with widely used interface «shared bus». The described module is based on the use of registered memory and contains in its composition of two parts: the first part of the module is responsible for the procedure of data recording, the second component controls the reading procedure. In the course of work is defined as the functional organization of the hardware module of the buffer device, designed and implemented in the project algorithms of its work, created and debugged VHDL file that describes the operation of the device, the simulation of the correct operation of the program ISE Web Pack. Through the use of modern element base, namely, Field-Programmable Gate Array (FPGA) described the buffer device is reconfigurable (can be in any time to make adjustments in the VHDL-file to change the parameters, the structure and functionality) and cross-platform, because of the versatility of VHDL-code device can be implemented on FPGAs from different manufacturers. With the application of the considered block are partially able to solve the problem of bottlenecks in a multiprocessor system interface «shared bus». As result of practical use of the device described to increase the throughput of the subsystem «processor-memory» and, accordingly, the performance of the entire multiprocessor system as a whole.

Keywords: multiprocessor system, structural organization, functional organization, work algorithm, buffer memory device, transaction splitting mode, shared memory, associative memory, work diagrams, write mode, read mode

Вся сегодняшняя жизнь современного человека буквально пропитана вычислительной техникой: компьютерами и создаваемыми на их базе вычислительными системами (ВС). Они проникли повсеместно: в бытовой технике, приборах, устройствах связи и т.д. Список можно

продолжать долго. Среди всех ВС особняком стоят многопроцессорные вычислительные системы (МПВС), которые активно используются для трудоемких вычислений, например, при моделировании сложных процессов и других научных расчетов, которым необходимы ко-

колоссальное быстродействие и слаженная работа подсистемы «процессор-память».

Основной целью, которую преследует эта статья является проработка функциональной организации и алгоритмов работы аппаратно реализованного буферного устройства памяти МПВС с общей шиной. Описываемое здесь устройство необходимо, в первую очередь, для быстрого доступа к памяти и разгрузки процессоров. В результате применения данного модуля снижается загрузка памяти, повышается пропускная способность подсистемы «процессор-память» и возрастает быстродействие МПВС в общем и целом.

Представляемая статья в целом носит исследовательский характер. В ходе изучения предметной области был проанализирован ряд литературных источников [1, 9, 10] с целью поиска незатронутых вопросов и нерешенных проблем. Ряд проблемных вопросов, связанных с возможностью аппаратной реализации буферного устройства памяти многопроцессорных систем для разгрузки подсистемы «процессор-память», не нашел должного отражения в существующих публикациях, частично проблемные вопросы были проанализированы в работах [2–7, 10].

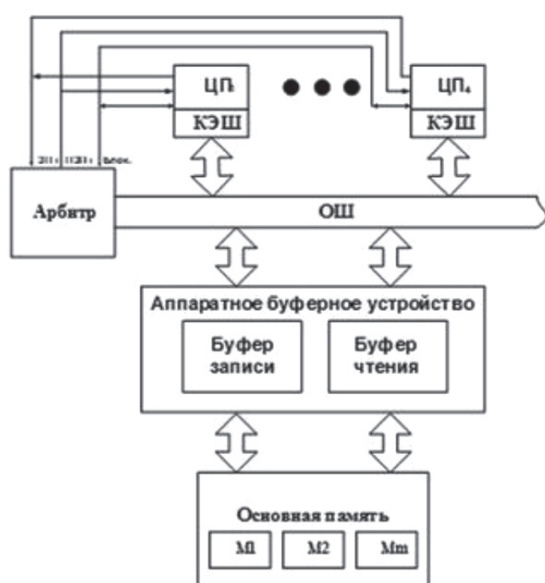


Рис. 1. Четырехпроцессорная система с АБУ памяти

Целью работы является описание рассмотрения возможных алгоритмов функционирования аппаратно реализованного буферного устройства (АБУ) памяти МПВС с интерфейсом «общая шина» (ОШ), включающей в свой состав 4 процессора (ЦП) (рис. 1). Данный вопрос сегодня является

актуальным ввиду глобальной информатизации и практически повсеместном оперировании колоссальными объемами данных. Для достижения поставленной цели в статье решаются задачи по определению структуры устройства и принципов и алгоритмов его функционирования. В существующих МПВС на занятие ОШ одновременно могут претендовать несколько устройств, однако в любой момент времени это возможно только одному из них. Для исключения возможных конфликтов ОШ должна выбирать механизмы арбитража запросов и правила предоставления шины одному конкретному устройству из запросивших [8].

ОШ взята в соответствии со спецификацией АМВА [11], которая разработана для создания высокопроизводительных систем. Возможная структура и принципы функционирования АБУ показаны в работах [3–5]. Здесь подробно остановимся на функциональной организации и алгоритмах работы АБУ.

При написании VHDL-кода схемной реализации как таковой не получается, если не придерживаться описания конкретного элемента для VHDL (например, описание функционирования регистра, счетчика, дешифратора и т.п.). Но все же попробуем выделить некоторые функциональные блоки (рис. 2):

- блок добавления транзакции в очередь чтения;
- блок добавления транзакции в очередь записи;
- блок увеличения указателя на голову буфера чтения и увеличения очереди чтения;
- блок увеличения указателя на голову буфера записи и увеличения очереди записи;
- блок поиска данных в буфере записи при совпадении адресов с буфером чтения;
- блок чтения из памяти по указанному адресу;
- блок увеличения указателя на хвост очереди обработанных сообщений;
- блок записи в память по указанному адресу;
- блок увеличения указателя на хвост буфера записи;
- блок выдачи данных ЦП, инициировавшему запрос на чтение.

На рис. 2 все блоки показаны в общем виде.

Блок добавления транзакции в очередь чтения работает следующим образом. На внутренний регистр RGA1 поступает 32-разрядный адрес от ЦП, по которому должны быть найдены данные. На регистр RGMID подается 2-разрядный идентификатор ЦП (принимает значение от 0 до 3 по числу ЦП в системе). Разрешающим сигналом для работы данных регистров является комбинация сигналов.

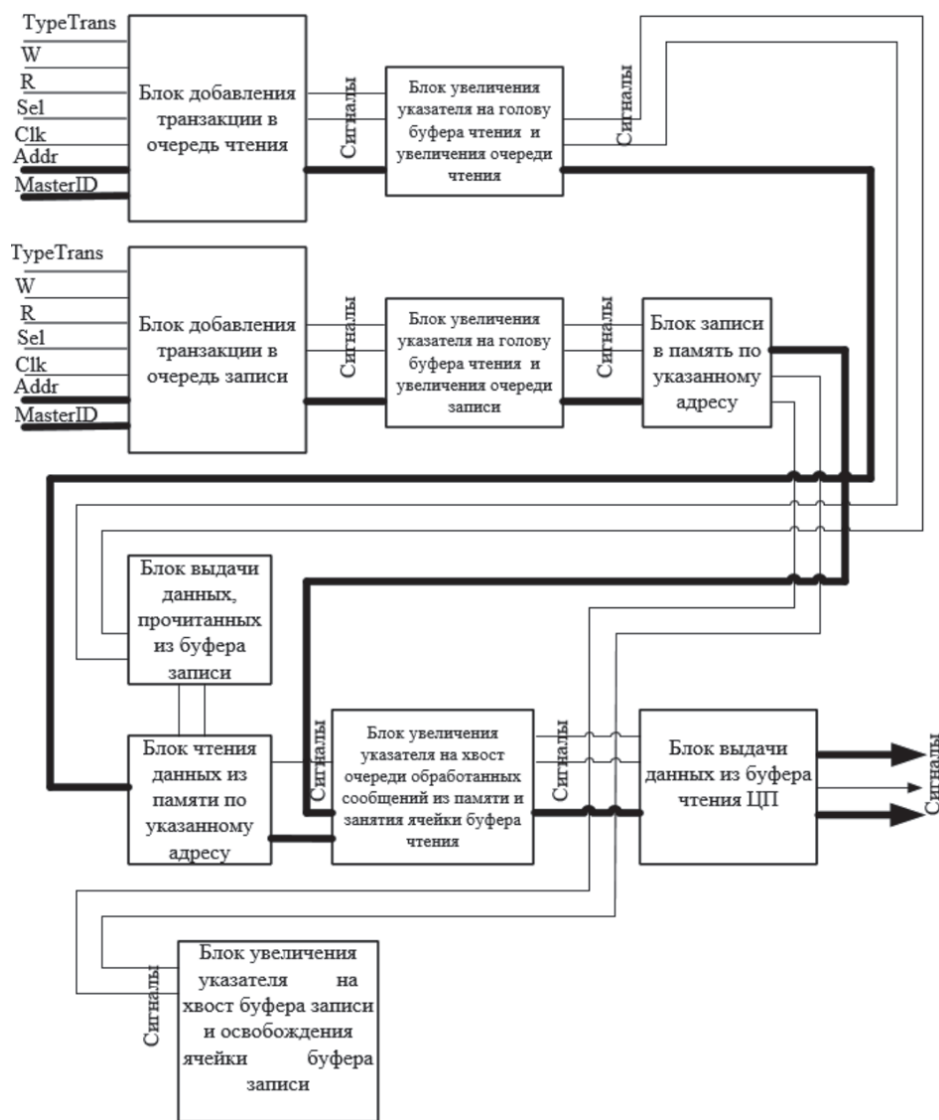


Рис. 2. Функциональные блоки АБУ памяти

Блок добавления транзакции в очередь записи работает следующим образом. На внутренний регистр RGA2 поступает 32-разрядный адрес от ЦП, по которому должны быть записаны данные. На регистр RGD подаются 32-разрядные данные от ЦП. Разрешающим сигналом для работы данных регистров является комбинация сигналов.

Блок увеличения указателя на голову буфера чтения и увеличения очереди чтения работает следующим образом. Всю очередь заявок представим состоящей из «головы очереди», «хвоста очереди» и указателя на ячейку в данный момент времени. При добавлении следующей заявки в очередь чтения «голова» увеличивается на едини-

цу и вместе с тем увеличивается сама очередь чтения. Этот блок можно представить в виде счетчиков.

Блок поиска данных в буфере записи при совпадении адресов с буфером чтения можно реализовать на 32-разрядном компараторе, на один вход которого подается адрес, выставленный ЦП в буфере чтения, на другой последовательно подаются адреса из буфера записи. При совпадении адресов ЦП возвращаются данные из буфера записи. Если же адреса не совпали, т.е. ассоциативный поиск не дал результатов, то необходимо обратиться к памяти по нужному адресу. Это действие производит следующий блок.

Блок чтения из памяти по указанному адресу работает следующим образом. Из 32-разрядного регистра, в котором хранится адрес, выставленный ЦП, этот адрес поступает на выход АБУ, на адресные входы памяти. Два старших разряда адреса используются для выбора модуля памяти, откуда необходимо прочитать данные по указанному адресу. Подается сигнал чтения из памяти MemR, который будет держаться в единице на протяжении 50 ns – время поиска данных в памяти по указанному адресу и чтение в буфер. Данные сохраняются в регистре данных в буфере чтения, и когда ЦП, который выставил адрес на чтение, вновь подключится к ОШ для получения данных, из буфера чтения им будут считаны необходимые данные, предназначенные ему. Выдается сигнал Split (номер ЦП).

Блок увеличения указателя на хвост очереди обработанных сообщений работает следующим образом. Когда произошла операция чтения из памяти, то данные не сразу выдаются ЦП. Вначале создается так называемая «очередь обработанных сообщений». С каждой новой обработанной транзакцией увеличивается очередь сообщений. Блок можно реализовать на счетчике.

Блок записи в память по указанному адресу работает следующим образом. Из 32-разрядных регистров, в которых хранятся адрес и данные в буфере записи, происходит запись в память. Здесь также два старших разряда адреса используются для выбора модуля памяти, куда будут записываться данные. Подается сигнал записи в память MemW, который будет держаться на протяжении 10 ns – время записи данных в память.

Блок увеличения указателя на хвост буфера записи работает следующим образом. При записи в память указатель на хвост буфера увеличивается на единицу с каждой обработанной транзакцией. После этого в буфере записи освобождается одна ячейка.

Блок выдачи данных ЦП, инициировавшему запрос на чтение, работает следующим образом. Как только очередь готовых заявок сформирована, т.е. все заявки очереди обработаны, данные из памяти помещены в буфер чтения, то ЦП могут забирать заявки, предназначенные им. Данные из регистров поступают на выход DataRead и ЦП считывает данные.

Теперь покажем вариант алгоритма функционирования АБУ. Представим подсистему «процессор-память» как две подсистемы: «процессор-АБУ» и «АБУ-память». Опишем алгоритм функционирования подсистемы «процессор-АБУ». Вначале ЦП проверяет линию блокировки и определяет, свободна либо занята ОШ в данный момент

времени. Допустим, высокий потенциал на линии блокировки соответствует состоянию, при котором ОШ свободна. Если же опрашивающие линию блокировки ЦП обнаруживают там высокий потенциал, они отправляют запросы в шинный арбитр. ЦП с наивысшим приоритетом получит сигнал, подтверждающий запрос. После захвата ЦП ОШ выбирается тип операции: чтение или запись. В случае выполнения операции записи, буфер записи проверяется на наличие свободного места и в случае, если он полон, ЦП переводится в режим ожидания, где находится до появления свободной ячейки. В случае, если место есть, происходит запись адреса и данных, после чего ЦП освобождает ОШ. В случае выбора операции чтения, сначала буфер чтения проверяется на наличие свободного места и в случае их отсутствия ЦП переводится в режим ожидания пока не появятся свободная ячейка. Если свободная ячейка имеется, происходит запись адреса, по которому должны быть предоставлены данные для чтения. После процедуры физического чтения из памяти или поиска в ассоциативной памяти буфера записи по выставленному адресу считываются данные в буфер чтения. АБУ оповещает ЦП, которому подготовлены считанные данные, о готовности, и он забирает их из АБУ.

Опишем возможный алгоритм работы подсистемы «АБУ-память». Вначале выбирается тип операции: чтение или запись. При выборе операции записи осуществляется запрос j -го модуля памяти, куда будут записываться данные, пересланные в АБУ из ЦП. Далее j -й модуль памяти проверяется на занятость, и если он занят, подсистема переходит в режим ожидания, если свободен, происходит запись данных по нужному адресу. Далее модуль памяти, как и одна ячейка буфера записи освобождаются. При выполнении операции чтения запрашивается k -й модуль памяти, откуда будут считываться данные в АБУ, для дальнейшей передачи их соответствующему ЦП. После этого проверяется k -й модуль памяти на занятость, и если он занят, подсистема переходит в режим ожидания, если свободен, происходит чтение данных по нужному адресу. После этого считанные данные записываются в ячейку буфера чтения. Затем модуль памяти высвобождается, а АБУ оповещает запросивший ЦП о выполнении операции.

По приведенным алгоритмам работы АБУ в среде ISE WebPack устройство было промоделировано и были получены диаграммы, показанные на рис. 3, по которым можно говорить о правильном функционировании устройства согласно описанным выше алгоритмам.

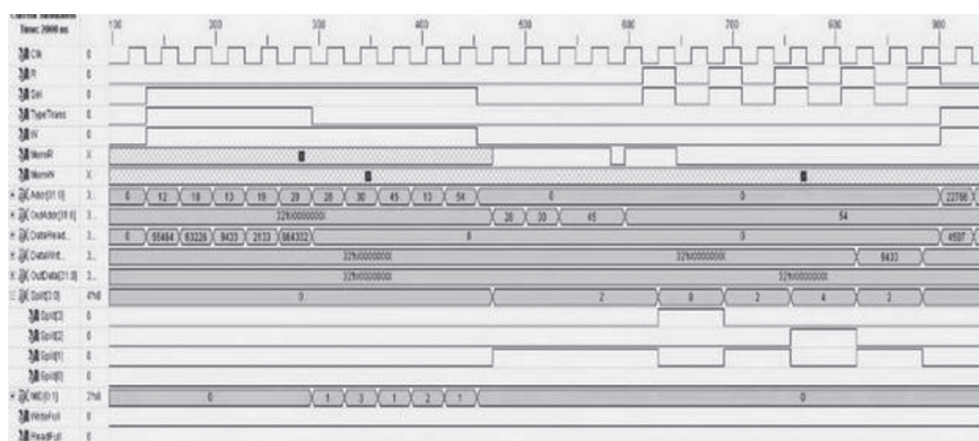


Рис. 3. Временные диаграммы работы АБУ памяти

Выводы

В работе затронуты вопросы функциональной организации аппаратного буферного устройства и его алгоритмов работы. Рассматриваемое устройство отличается от ранее существующих тем, что ранее в МПС задача решалась применением памяти с архитектурой NUMA, либо памяти архитектуры UMA с чередованием адресов, что не позволяло использовать режим расщепления транзакций на ОШ.

В результате использования АБУ, реализованного на ПЛИС, понижается нагрузка памяти, возрастает пропускная способность подсистемы «процессор-память» и быстродействие всей МПС в целом.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-07-00012).

Список литературы

1. Бикташев Р.А., Князков В.С. Многопроцессорные системы. Архитектура, топология, анализ производительности: учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – 107 с.
2. Мартышкин А.И. Исследование подсистем памяти с буферизацией транзакций на моделях массового обслуживания // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2011. – № 3 (03). – С. 124–131.
3. Мартышкин А.И. Математическое моделирование аппаратного буфера памяти многопроцессорной системы // Сборник материалов XII Международной научно-технической конференции «Опико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации. Распознавание-2015». – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2015. – С. 247–249.
4. Мартышкин А.И. Реализация аппаратного буфера памяти многопроцессорной системы // Труды XII Международной научно-технической конференции «Новые информационные технологии и системы». – Пенза: ПГУ, 2015. – С. 96–99.
5. Мартышкин А.И. Разработка аппаратного буферного устройства памяти многопроцессорной системы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–3. – С. 485–489.
6. Мартышкин А.И. Разработка и исследование разомкнутых моделей подсистемы «процессор-память» многопроцессорных вычислительных систем архитектур UMA и NUMA // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – 2015. – № 54–1. – С. 121–126.

7. Мартышкин А.И. Функциональная организация модуля ассоциативного сопроцессора для специализированных вычислительных систем // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2016. – № 3 (19). – С. 157–166.
8. Суворова Е.А., Шейнин Ю.Е. Проектирование цифровых систем на VHDL. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 576 с.
9. Хамакер К., Вранешич З., Заки С. Организация ЭВМ 5-е издание. Перевод с английского О. Здир. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2003. – 848 с.
10. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем (2-е изд.). – СПб.: Питер, 2011. – 688 с.
11. AMBA Specification. Rev 2.0. – ARM Limited, 1999.

References

1. Biktashev R.A., Knjazkov V.S. Multiprocessor systems. Architecture, topology, analysis of productivity: a textbook. Penza: Izd-vo Penz. gos. un-ta, 2004. 107 p.
2. Martyshev A.I. Investigation of memory subsystems with transaction buffering on models of mass service // XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastojashhego plus. 2011. no. 3 (03). pp. 124–131.
3. Martyshev A.I. Mathematical modeling of hardware memory buffer of multiprocessor system // Sbomnik materialov XII Mezhduнародnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Optiko-elektronnye pribory i ustrojstva v sistemah raspoznavaniya obrazov, obrabotki izobrazhenij i simvolnoj informacii. Raspoznavanie-2015». Kursk: Jugo-Zap. gos. u-nt, 2015. pp. 247–249.
4. Martyshev A.I. Realization of hardware memory buffer of multiprocessor system // Trudy XII Mezhduнародnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Novye informacionnye tehnologii i sistemy». Penza: PGU, 2015. pp. 96–99.
5. Martyshev A.I. Development of hardware memory buffer of multiprocessor system // Fundamentalnye issledovaniya. 2015. no. 12–3. pp. 485–489.
6. Martyshev A.I. Development and investigation of disconnected models of the «processor-memory» subsystem of multiprocessor architectures UMA and NUMA // Vestnik Rjazanskogo gosudarstvennogo radiotekhnicheskogo universiteta. 2015. no. 54–1. pp. 121–126.
7. Martyshev A.I. Functional organization of the associative coprocessor module for specialized computing systems // Modeli, sistemy, seti v jekonomike, tehnike, prirode i obshhestve. 2016. no. 3 (19). pp. 157–166.
8. Suvorova E.A., Shejnin Ju.E. Proektirovanie cifrovyyh sistem na VHDL. SPb.: BHV-Peterburg, 2003. 576 p.
9. Hamaker K., Vraneshich Z., Zaki S. Organizacija JeVM 5-e izdanie. Perevod s anglijskogo O. Zdir. SPb.: Piter; Kiev: Izdatelskaja gruppa BHV, 2003. 848 p.
10. Cilker B.Ja., Orlov S.A. Organizacija JeVM i sistem (2-e izd.). SPb.: Piter, 2011. 688 p.
11. AMVA Specification. Rev 2.0. ARM Limited, 1999.

УДК 621.87/.225

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ГИДРОДВИГАТЕЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН

Мерданов Ш.М., Конев В.В., Матвеева А.Д., Шарков Н.С., Фалалеев М.А.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: konev@tsogu.ru

Статья посвящена вопросу тепловой подготовки гидропривода строительно-дорожных машин (СДМ), эксплуатируемых при низких отрицательных температурах окружающего воздуха. В соответствии с конструкциями гидроприводов (гидросистем) строительно-дорожных машин и условиями их эксплуатации (элементов гидропривода) предложены новые подходы к системам тепловой подготовки гидропривода. Основной концепцией является необходимость локального прогрева элементов гидропривода строительно-дорожных машин. На примере гидроцилиндра проведены теоретические исследования по прогреву гидродвигателей. Прогрев гидроцилиндра предлагается осуществлять путем совмещения его полостей. Для этого предложено и рассмотрено четыре варианта (конструкций) прогрева элементов гидропривода (гидроцилиндров) и выбран один вариант. В соответствии с этим проведено математическое моделирование тепловой подготовки гидроцилиндра со совмещенными полостями. В результате определены математические модели изменения температур теплоносителя и гидроцилиндра во время его тепловой подготовки.

Ключевые слова: строительно-дорожные машины, тепловая подготовка гидропривода, гидроцилиндр, низкие отрицательные температуры, гидропривод машин

SIMULATION OF THERMAL PREPARATION HYDRAULIC MOTOR ROAD CONSTRUCTION MACHINERY

Merdanov Sh.M., Konev V.V., Matveeva A.D., Sharkov N.S., Falaleev M.A.

Federal State Educational Institution of Higher Education Tyumen industrial university, Tyumen, e-mail: konev@tsogu.ru

The article is devoted to the preparation of the thermal hydraulic drive road construction machinery (SDM), operated at low ambient temperatures below zero. In accordance with the design of hydraulic drives (hydraulic) construction and road machines and their operating conditions (hydraulic drive elements) new approaches to systems of thermal preparation of the hydraulic drive. The basic concept is the need for a local warm-elements hydraulic drive road construction machinery. For example, the hydraulic cylinder theoretical research on the heating of hydraulic motors. Warm-cylinder offered to carry out by combining its cavities. For this purpose proposed and considered four options (structures) warm-hydraulic drive elements (cylinders) and one option is selected. In line with this the mathematical modeling of the thermal preparation combined with the cylinder cavities. As a result of determined mathematical model of temperature change of the coolant and hydraulic cylinder during its heat training.

Keywords: construction and road machines, thermal preparation of the hydraulic drive, a hydraulic cylinder, low negative temperatures, hydraulic machines

Для обеспечения работоспособности гидропривода при низких отрицательных температурах окружающего воздуха, характерных для северных территорий России и приравненных к ним территорий, используются средства и способы тепловой подготовки [1, 3, 4]. При этом определено, что в разветвленных системах гидроприводов строительно-дорожных машин (экскаваторы, автогрейдеры, бульдозеры-рыхлители) необходим локальный прогрев гидроэлементов, в том числе гидроцилиндров. С целью тепловой подготовки гидроцилиндра рабочей жидкостью, предварительно прогретой в гидробаке, предложены следующие конструкции [5, 6, 8, 9]: с внешним обводом; с внутренним обводом; с встроенным в поршень клапаном; с подвижной (поворотной) частью поршня. В данных конструкциях рабочая жидкость при прогреве гидроцилиндра перемещается в его полости. При этом поршень не перемещается.

Далее жидкость перемещается по элементам гидропривода с меньшими потерями давления в соединительных элементах. Так происходит теплообмен рабочей жидкости с гидродвигателем. Это позволяет прогреть все его подвижные элементы и «снять» контактные напряжения во время первого пуска гидродвигателя после межвременной стоянки строительно-дорожных машин (СДМ) в условиях низких отрицательных температур.

На рис. 1 представлена конструкция гидроцилиндра с совмещенными полостями (штоковой и бесштоковой) внешним обводом (байпасом). Движение жидкости по обводу 1, угловым штуцерам 3 осуществляется при открытом вентиле или электромагнитном клапане 2 [5]. Использование электромагнитного клапана позволяет автоматизировать процесс прогрева гидроцилиндра, использовать разные режимы прогрева (кратковременные, долговременные, запрограммированные). При закрытии кла-

пана 2 рабочая жидкость не перемещается по обводному трубопроводу, следовательно, оказывает действие на поршень гидроцилиндра. Это приводит к его движению (рабочий цикл гидроцилиндра). Основным недостатком – наличие дополнительных отверстий в гидроцилиндре для установки обводного трубопровода.

связанные с натягами в подвижных элементах гидроцилиндра. При закрытии канала 6 рабочая жидкость действует на поршень 4, перемещая его в гильзе 1 гидроцилиндра. После прогрева гидроцилиндр готов к рабочему режиму.

При прогреве гидроцилиндра в гидроприводе СДМ в условиях вязкой рабочей

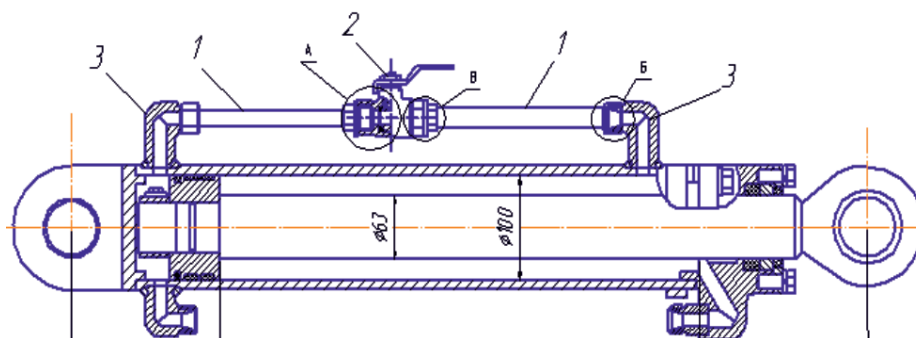


Рис. 1. Конструкция гидроцилиндра (с внешним обводом)

Поэтому предложена конструкция гидроцилиндра с внутренним обводом (рис. 2). Гильза 1 гидроцилиндра содержит подводы 6, в которой установлены перегородки 7. В результате этого подаваемая прогретая рабочая жидкость через патрубок 8 совмещает полости гидроцилиндра (штоковую 2 и бесштоковую 3) через трубопровод обвода 9. При этом поршень 4 и шток 5 гидроцилиндра не перемещаются.

Клапан 10 предназначен для совмещения полостей гидроцилиндра по обводному трубопроводу. Так он при прогреве соответственно открыт, при работе гидроцилиндра закрыт [8]. В разработках устройств и систем для тепловой подготовки гидропривода стремятся к компактности и уменьшению площади контакта с окружающей средой. Поэтому предлагается вариант прогрева гидроцилиндра (совмещения полостей) при использовании встроенного клапана (рис. 3) [9]. В стадии прогрева гидроцилиндра гидропривода включается клапан 7, который может управляться дистанционно, расположенный в штоке 5 гидроцилиндра. При перемещении втулки 8 и ее совпадении проходного канала с проходным каналом 6 поршня 4 полости совмещаются. Предварительно разогретая рабочая жидкость при прогреве гидроцилиндра насосом из гидробака поступает в полость гидроцилиндра, к примеру, штоковую 2. Движение рабочей жидкости в полостях гидроцилиндра обеспечивает прогрев гильзы 1 гидроцилиндра, штока 4, поршня 5, клапана 7. Это снижает пусковые износы,

жидкости возникает необходимость повысить расход рабочей жидкости. Для этого предлагается вариант конструкции гидроцилиндра [6], в котором конструкция поршня состоит из неподвижной и подвижной (поворотной) частей с проходными сквозными отверстиями. Конструкция гидроцилиндра с подвижной частью поршня представлена на рис. 4. В данной конструкции: 1 – гильза гидроцилиндра, 2 – штоковая полость, 3 – бесштоковая полость, 4 – электромагнитный клапан, 5 – шток гидроцилиндра, 6 – подвижная (поворотная) часть поршня 7 – неподвижная часть поршня. При срабатывании механизма поворота подвижной части поршня, и совпадении проходных отверстий подвижной и неподвижной его частей происходит совмещение штоковой и бесштоковой полостей гидроцилиндра. Образуются сквозные каналы в поршне для протекания рабочей жидкости из одной полости гидроцилиндра в другую.

Теплообмен между рабочей жидкостью и элементами гидропривода позволяет прогреть гидродвигатель, следовательно, снизить износы. Это обеспечивает повышение ресурса элементов гидропривода машины, которая работает при низких отрицательных температурах окружающего воздуха.

Конструкции модернизированных гидроцилиндров, представленные выше, имеют преимущества и недостатки. При этом оценка эффективности использования конструкций зависит как от параметров самих конструкций (расход жидкости в гидроэле-

ментах, их масса), так и от характеристик и режимов работы гидропривода. В математическом моделировании процесса прогрева гидроцилиндра со совмещёнными полостями рассмотрим вариант прогрева гидроцилиндра с внешней гидролинией [5, 7]. На рис. 5 представлены схемы гидроцилиндра с внешней гидролинией:

- а) конструктивная схема;
- б) структурная схема движение потоков рабочей жидкости (тепла и массы теплоносителя) при тепловой подготовке гидроцилиндра.

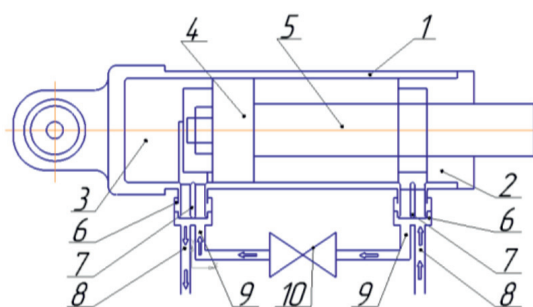


Рис. 2. Конструкция гидроцилиндра (с внутренним обводом)

Где гидроцилиндр с внешней гидролинией содержит гидроцилиндр 1, трубопроводы 2, клапан 3, дополнительная гидролиния 4.

В математическом описании воспользуемся методикой, изложенной в работе [1]. Так как в дополнительной гидролинии (обводном трубопроводе) гидроцилиндра процессы тепло- и массообмена протекают быстро, соответственно тепловыми по-

терями, возникающими в дополнительной гидролинии можно пренебречь и исследовать тепловые процессы, протекающие только в гидроцилиндре. В соответствии с законами механики жидкости (уравнением теплового баланса, движущейся среды – теплоносителя) [2, 10]: полная производная по времени от внутренней энергии U , выделенной массы движущегося теплоносителя определяется как сумма тепловой мощности Q , подведенной или отведенной от теплоносителя и мощности внутренних вязких сил $N_{\text{дис}}$:

$$\frac{d}{dt} \int_V \rho v dV' = Q + N_{\text{дис}}, \quad (1)$$

где V – контрольный объем гидроцилиндра, заполненный рабочей жидкостью – теплоносителем, (м^3). При условии, что жидкость несжимаема, получим $\rho = \text{const}$;

$$U = cT + U_0,$$

где c – удельная теплоемкость жидкости, $\left(\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right)$; $T = T_a(x, t)$ – температура теплоносителя, изменяющаяся по объему и во времени в системе прогрева гидроцилиндра; U_0 – удельная (внутренняя) энергия теплоносителя при температуре T_0 , $\left(\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right)$.

Величиной $N_{\text{дис}}$ пренебрегаем, вследствие того, что она имеет маленькое значение.

Исходя из того, что полную производную в формуле (1) можно представить в виде суммы частной производной, следует, что:

$$\frac{d}{dt} \int_V \rho v dV' = U_{\text{ак}}. \quad (2)$$

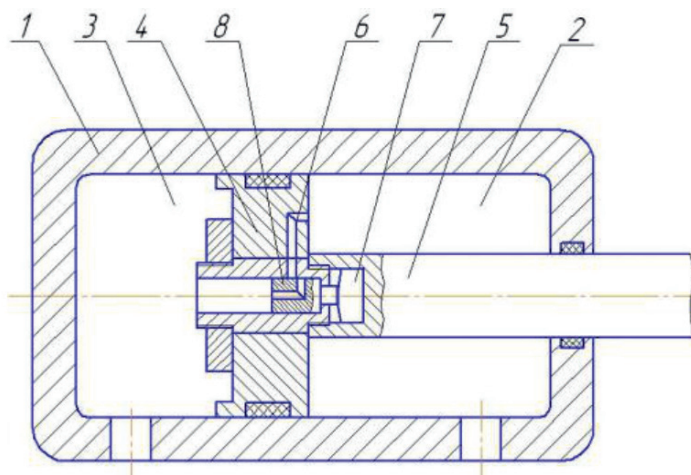


Рис. 3. Конструкция гидроцилиндра с встроенным клапаном

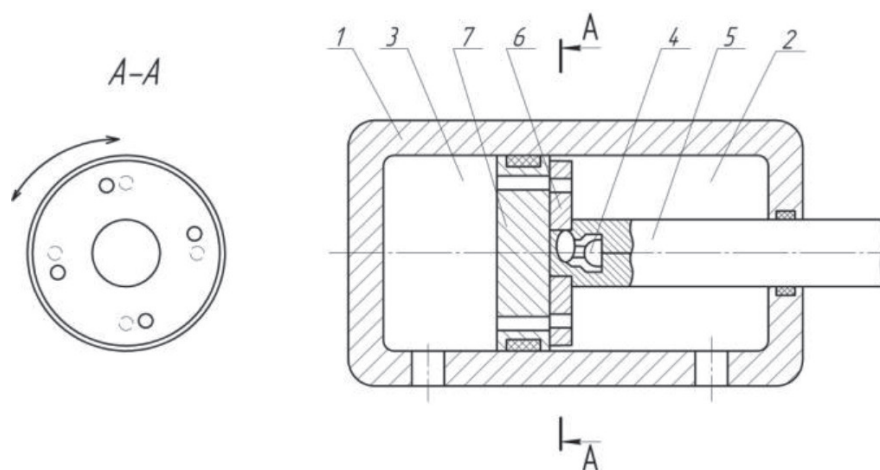


Рис. 4. Конструкция гидроцилиндра с подвижной частью поршня

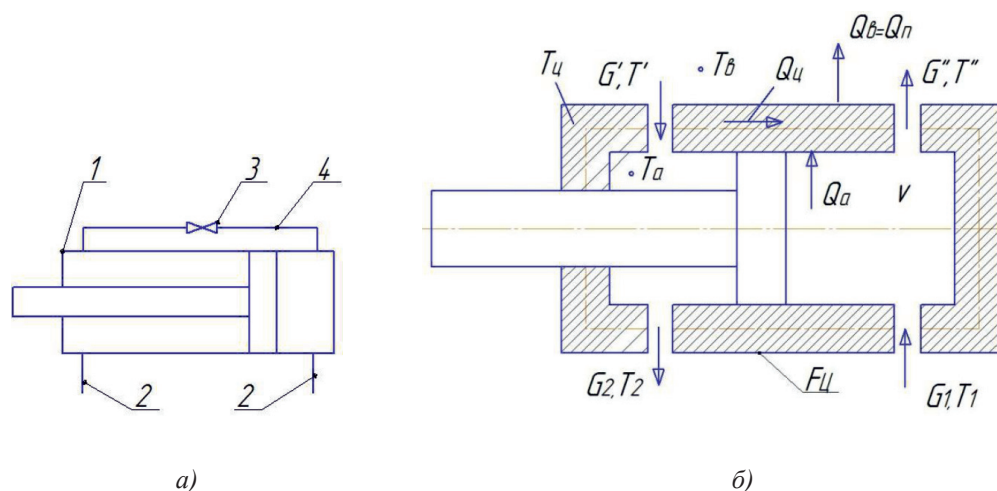


Рис. 5. Схемы гидроцилиндра с внешней гидрوليнией (байпасом):
а) конструктивная схема; б) структурная схема движения потоков рабочей жидкости (тепла и массы теплоносителя) при тепловой подготовке гидроцилиндра

Уравнение (2) определяет внутреннюю энергию, которая подводится к гидроцилиндру при его прогреве в единицу времени при действии потока внутренней энергии теплоносителя через сечение соответственно входа S_1 и выхода S_2 из гидроцилиндра, сечение S' отбора с расходом G' и температурой T' и сечение S'' подвода расхода G'' с температурой T'' , тогда получим:

$$-G_1 c T_1 + G_2 c T_2 + G' c T' - G'' c T'' = U_{sc} \quad (3)$$

Соответственно уравнение баланса тепла в любой из ветвей движения теплоносителя (или в единственной ветви) в гидроци-

линдре можно записать в виде следующего уравнения:

$$Q = U_{ак} + U_{sc} \quad (4)$$

Из соотношения (4) с учетом уравнений (2) и (3) получаем:

$$Q = c m \frac{\Delta T}{\Delta t} - G_1 c T_1 + G_2 c T_2 + G' c T' - G'' c T'' \quad (5)$$

где ΔT – изменение усредненного значения температуры теплоносителя по объему за время Δt .

Тепловым потоком с учетом теплопроводности теплоносителя вдоль нормали в сечениях входа и выхода из системы тепловой подготовки гидроцилиндра можно

пренебречь. Тогда $Q = Q_{\text{acc}}$ – тепловая мощность, отведенная и подведенная к рабочей жидкости (теплоносителю), расходуемая на изменение температуры металла гидродвигателя, а также на теплообмен с окружающей средой:

$$Q_{\text{acc}} = Q_{\text{ц}} + Q_{\text{в}}, \quad (6)$$

$$Q_{\text{ц}} = \frac{\Delta T_{\text{ц}}}{\Delta t} c_{\text{ц}} m_{\text{ц}}, \quad (7)$$

где $Q_{\text{ц}}$ – тепловая мощность, накапливаемая в гидроцилиндре или отводимая от гидродвигателя; соответственно $m_{\text{д}}$ – масса гидроцилиндра, (кг); $\Delta T_{\text{д}}$ – разница температур до и после процесса тепловой подготовки гидроцилиндра за время Δt , ($^{\circ}\text{C}$):

$$Q_{\text{в}} = \alpha_{\text{в}} F_{\text{ц}} (T_{\text{ц}} - T_{\text{в}}), \quad (8)$$

где $Q_{\text{в}} = Q_{\text{н}}$ – тепловые потери от гидроцилиндра в окружающую среду при тепловой подготовке его к работе; $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи, $\left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}\right)$; $F_{\text{ц}}$ – активная

площадь поверхности гидроцилиндра (м^2), отводящая тепло в окружающую среду конвекцией и тепловым излучением. Мощность (тепловая), передаваемая от теплоносителя (рабочей жидкости) к гидроцилиндру, определяется следующим уравнением:

$$Q_{\text{acc}} = \alpha_a F_a (T_a - T_{\text{ц}}). \quad (9)$$

Таким образом, процессы тепловой подготовки гидроцилиндра при движении теплоносителя можно математически описать дифференциальными уравнениями для осредненных температур теплоносителя T_a и гидроцилиндра $T_{\text{ц}}$. А также уравнением баланса расходов теплоносителя соответственно в сечениях S_1, S', S'', S_2 :

$$c_a m_a \frac{\Delta T_a}{\Delta t} = G_1 c_a T_1 - c_2 c_a T_2 - G' c_a T' + G'' c_a T'' - Q_{\text{acc}}, \quad (10)$$

$$c_{\text{ц}} m_{\text{ц}} \frac{\Delta T_{\text{ц}}}{\Delta t} = Q_{\text{acc}} - Q_{\text{в}},$$

$$G_2 = G_1 - G' + G'',$$

где $Q_{\text{acc}} = -Q_{\text{на}} - Q_{\text{из}} - Q_{\text{изл}}$ – тепловая мощность, поданная ($Q_{\text{acc}} > 0$) к гидроцилиндру от теплоносителя при его тепловой подготовке, $Q_{\text{в}} = Q_{\text{н}}$. Для уравнений в системе (10) начальные условия примут вид

$$t = t_0, T_a = T_{a0}, T_{\text{ц}} = T_{\text{ц}0}. \quad (11)$$

Граничные условия для температуры рабочей жидкости (теплоносителя) задаются в сечении S_1 :

$$T_1 = T_{10}(t). \quad (12)$$

В уравнении (10) на каждом шаге изменения времени при прогреве гидроцилиндра: $t_1 = t^{(n)}, t_2 = t_1 + \Delta t = t^{(n+1)}$ расходы G_1, G', G'' принимаются уже определенными, а также определены параметры $c_a, m_a, c_{\text{ц}}, m_{\text{ц}}$. При этом тепловые мощности Q_{acc} и $Q_{\text{в}}$ определяются из уравнений (8) и (9) при известных характеристиках теплоотдачи от теплоносителя к гидроцилиндру $A_{\text{ц}} = \alpha_a F_a$ и от гидроцилиндра в окружающую среду $A_{\text{в}} = \alpha_{\text{в}} F_{\text{ц}}$: $Q_{\text{acc}} = A_{\text{ц}}(T_a - T_{\text{ц}})$; $Q_{\text{в}} = A_{\text{в}}(T_{\text{ц}} - T_{\text{в}})$. Систему уравнений (10) решаем с использованием метода «Рунге-Кутты» [1]. В результате этого можем определить изменение температуры теплоносителя и гидроцилиндра от времени $T_{\text{ц}} = T_{\text{ц}}(t), T_2 = T_2(t)$ при тепловой подготовке гидропривода. Таким образом, проведено математическое моделирование процесса тепловой подготовки гидроцилиндра к запуску. Подобным образом описываются другие элементы гидропривода при их прогреве перед началом работы.

Список литературы

1. Вaшуркин И.О. Тепловая подготовка строительных машин в условиях сурового климата. – СПб.: Наука, 2005. – 238 с.
2. Исаченко В.П. Теплопередача: учебник. – 4-е изд. – Москва: Энергоиздат, 1981. – 416 с.
3. Каверзин С.В. Обеспечение работоспособности гидравлического привода при низких температурах: учеб. пособие. – Красноярск: Офсет, 1998. – 238 с.
4. Карнаухов Н.Н. Приспособление строительных машин к условиям Российского Севера и Сибири. – Москва: Недра, 1994. – 351 с.
5. Карнаухов Н.Н., Конев В.В., Разуваев А.А. Система предпусковой тепловой подготовки ДВС и гидропривода: пат. 2258153 Рос. Федерация: МПК7 F02N 17/06.; заявитель и патентообладатель ТюмГНГУ. – № 2004104477/06; заявл. 16.02.2004; опубл. 10.08.2005, Бюл. № 22.
6. Конев В.В., Бородин Д.М., Мерданов Ш.М., Половников Е.В. Гидроцилиндр с подвижной частью поршня. Патент на изобретение № 2555095 Дата поступления 25.02.2014. Входящий № 011351. Регистрационный № 2014107172.
7. Конев В.В., Карнаухов Н.Н., Гуляев Б.А. Математическое моделирование тепловых процессов локального прогрева гидродвигателя // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: www.science-education.ru/119-15076.
8. Конев В.В., Мерданов Ш.М., Саудаханов Р.И., Райшев Д.В. Гидроцилиндр с обводом. Патент на изобретение № 2559079. Дата поступления 19.05.2014. Входящий № 032058. Регистрационный № 2014120107.
9. Конев В.В., Райшев Д.В., Куруч С.В.; Гидроцилиндр: пат. № 2351810 пат. Рос. Федерация: МПК7 F15B 21/04./заявитель и патентообладатель ТюмГНГУ. – № 2007142644/06, заявл. 19 ноября 2007 г., опубл. 10.04.2009, Бюл. № 10.
10. Краснощеков Е.А. и др. Задачи по теплопередаче. – М.: Энергия, 1980. – 288 с.

References

1. Vashurkin I.O. Teplovaja podgotovka stroitelnyh mashin v uslovijah surovogo klimata. SPb.: Nauka, 2005. 238 p.
2. Isachenko V.P. Teploperedacha: uchebnik. 4-e izd. Moskva: Jenergoizdat, 1981. 416 p.

3. Kaverzin S.V. Obespechenie rabotosposobnosti gidravlicheskogo privoda pri nizkikh temperaturah: ucheb. posobie. Krasnojarsk: Ofset, 1998. 238 p.
4. Karnauhov N.N. Prispособlenie stroitel'nykh mashin k uslovijam Rossijskogo Severa i Sibiri. Moskva: Nedra, 1994. 351 p.
5. Karnauhov N.N., Konev V.V., Razuvaev A.A. Sistema predpuskovoj teplovoj podgotovki DVS i gidroprivoda: pat. 2258153 Ros. Federacija: MPK7 F02N 17/06.; zjavitel i patentoobladatel TjumGNGU. no. 2004104477/06; zjavl. 16.02.2004; opubl. 10.08.2005, Bjul. no. 22.
6. Konev V.V., Borodin D.M., Merdanov Sh.M., Polovnikov E.V. Gidrocilindr s podvizhnoj chastju porshnja. Patent na izobretenie no. 2555095 Data postuplenija 25.02.2014. Vhodjashhij no. 011351. Registracionnyj no. 2014107172.
7. Konev V.V., Karnauhov N.N., Guljaev B.A. Matematicheskoe modelirovanie teplovykh processov lokalnogo progrevagidrodvigatelja // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 5. URL:www.science-education.ru/119-15076.
8. Konev V.V., Merdanov Sh.M., Saudahanov R.I., Rajshev D.V. Gidrocilindr s obvodom. Patent na izobretenie no. 2559079. Data postuplenija 19.05.2014. Vhodjashhij no. 032058. Registracionnyj no. 2014120107.
9. Konev V.V., Rajshev D.V., Kuruch S.V.; Gidrocilindr: pat. no. 2351810 pat. Ros. Federacija: MPK7 F15V 21/04./zjavitel i patentoobladatel TjumGNGU. no. 2007142644/06, zjavl. 19 nojabrja 2007 g., opubl. 10.04.2009, Bjul. no. 10.
10. Krasnoshhekov E.A. i dr. Zadachi po teploperedache. M.: Jenergija, 1980. 288 p.

УДК 625.8

ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА С БЛОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ: ВОПРОСЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА

Семенов Д.А.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: elfx@mail.ru

В статье рассмотрены актуальные вопросы необходимости разработки теоретических основ конструирования, расчета и оптимизации дорожных одежд с блочным покрытием, использование которых охватывает в настоящее время территории от покрытий благоустройства городов до территорий тяжелых дорожных конструкций складов, портов и контейнерных терминалов. Приведены типичные для блочных покрытий варианты раскладки камней, схема возникновения неровностей, схемы конструкций для разных параметров нагрузки. Решение проблемы обеспечения устойчивости и ровности и в итоге увеличение сроков службы дорожной конструкции требуют разработки адекватных данному типу покрытия расчетных схем с использованием теоретических решений, отражающих индивидуальные особенности таких конструкций. Для разработки теоретических решений расчета и конструирования дорожных одежд с блочным покрытием в статье предложены три новых дополнительных условия обеспечения устойчивости и ровности, важные для принятия эффективных инженерных решений.

Ключевые слова: блочные покрытия, камни мошения, формы камней, швы блочных покрытий, перевязка швов, технико-экономические показатели блочных покрытий, конструкция блочных покрытий, устойчивость и ровность блочных покрытий

BLOCK PAVING ROAD COVERS: DESIGN AND CALCULATION ISSUES

Semenov D.A.

Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg, e-mail: elfx@mail.ru

The article deals with topical issues raised to develop the theoretical foundations of design, calculation and optimization of block paving road cover, the use of which now ranges from the urban areas coatings to warehouses, ports and container terminals heavy road structures. Showcased are typical for block paving road cover layouts, development patterns of uneven road cover, design schemes for different load settings. Addressing issues of steadiness and evenness resulting in extended road structure life requires development of adequate to the certain type of paving design schemes, using theoretical solutions which reflect the individual characteristics of such structures. For the development of theoretical solutions for design and calculation of block paving road covers, article proposes additional three new conditions for ensuring steadiness and evenness important for effective engineering solutions.

Keywords: block coverings, paving stones, stone shapes, block seams, joints bonding, technical and economic performance of block coverings, block covers design, steadiness and evenness block covers

Для решения проблемы увеличения межремонтных сроков дорожных одежд в условиях современного интенсивного и тяжелого движения подпрограммой «Автомобильные дороги» федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010–2020 годы)» предусмотрена корректировка технической политики в направлении более широкого использования цементобетонных и комбинированных покрытий и оснований [9]. Ошибочные решения отказа от строительства цементобетонных покрытий в 70-е годы подорвали традиционную производственную базу (заводы и укладчики цементобетона) и подготовку специалистов данного направления.

Требования благоустройства городских территорий способствовали возрождению в 90-х годах прошлого столетия на городских дорогах и тротуарах использования мелкоблочных конструктивных решений

сначала в опытном порядке (например, городская пешеходная зона на ул. Малая Конюшенная), далее на тяжелозагруженных территориях складских и портовых объектов. При этом, естественно, возникла необходимость в проектировании усовершенствованных покрытий, которые должны надежно воспринимать значительные статические и динамические нагрузки от подвижных транспортных средств, хотя нормативная база на использование таких видов бетонных покрытий также и в настоящее время практически отсутствует.

Тем не менее, в последние годы развитие мелкоблочной производственной базы в городах РФ активно осуществляется на интуитивной основе, зачастую методом проб и ошибок.

В практике жестких цементобетонных покрытий их линейку представляют монолитные покрытия, сборные покрытия, сборно-монолитные покрытия и покрытия

из мелких бетонных блоков [4]. В ряду бетонных покрытий блочные покрытия самые старые, но теоретически и конструктивно самые неотработанные.

Покрытия из мелких бетонных блоков достаточно технологичны. Камни мощения можно повторно использовать для ремонта и восстановления покрытия без применения специальных машин и оборудования, без широкого фронта работ. Такое покрытие можно разбирать, облегчая доступ к коммуникациям, причем при необходимости движение по отремонтированному участку можно открывать в кратчайшие сроки. Несущая способность блочного покрытия не зависит от погодных условий, покрытие не боится пучения грунтов. У такого покрытия работы по мощению могут выполняться круглогодично, даже в осенний период, когда проблематично обеспечить качество работ по бетонированию и асфальтированию. Мощение можно выполнять как вручную, так и с применением механизированных профилировщиков основания и укладчиков с производительностью до 1200 кв. м в смену. Покрытие экологично, так как бетон не выделяет в атмосферу вредных веществ, что важно на городских территориях, а также позволяет решать различные архитектурно-художественные задачи с применением камней мощения различных цветов. Покрытие обладает высокими и стабильными сцепными качествами, низкой энергоемкостью. В отличие от панельных сборных это покрытие удобно на кривых малых радиусах. Покрытие уже зарекомендовало себя при устройстве портов и логистических терминалов. На основе работы [3] приведено сравнение технико-экономических показателей разных дорожных покрытий для портов и логистических терминалов (см. табл. 1).

В настоящее время существует несколько десятков видов и форм бетонных камней мощения, производимых различными фирмами, отличающихся по физико-механическим характеристикам и размерам. Ландшафтные архитекторы и проектировщики в проекте назначают тот или иной вид камня, в основном руководствуясь архитектурными и эстетическими задачами. Однако расположение камней мощения в дорожном покрытии, их форма и размеры должны не только гармонизировать с окружающей застройкой, но и обеспечивать такие эксплуатационные показатели дорожной одежды, как устойчивость и ровность покрытия.

Дорожная одежда с покрытием из искусственных камней мощения представляет

многослойную конструкцию, состоящую из покрытия, несущего и (при необходимости) дополнительного слоя основания, подстилающего грунта земляного полотна. Дорожная одежда воспринимает внешнюю нагрузку и передает ее на подстилающий грунт. Ее считают устойчивой, если под воздействием движения и погодно-климатических факторов сохраняется прочность и ровность покрытия. Ровность блочного покрытия – это микро- и макропрофили его поверхности, характеризующиеся наличием и величиной различных отклонений от идеальной линии, зависящих от наличия выбоин, впадин, выступов, сдвигов, волн, ступенек. В свете обеспечения ровности и долговечности выбор и применение с разработкой новых видов бетонных камней мощения являются актуальными вопросами для производителей, проектировщиков, строителей.

Работами [2, 5, 7, 8] установлено, что максимальным сопротивлением внешним воздействиям обладают камни, по форме наиболее близкие к кругу: восьмиугольные, шестиугольные и квадратные. Максимальной устойчивостью к сдвигу обладают покрытия, состоящие из камней с горизонтальной (в плане) связью, в которых обеспечивается перевязка швов в прямом и перпендикулярном движению направлении. Конструкции покрытий из фигурных элементов мощения передают силы от торможения не только в направлении движения, но и по ширине дорожного покрытия, чем значительно снижают нагрузку на основание и обеспечивают равномерное ее распределение.

В опытном порядке использовались камни толщиной более 100 мм с вертикальными шпунтовыми связями. Стыковые соединения таких камней образуются при помощи устройства на одной из сопрягаемых вертикальных граней гребня трапециевидной, треугольной или полусферической форм, а на примыкающей к ней вертикальной грани другой плиты соответствующего паза. Стыки на боковых гранях препятствуют вертикальному смещению камней относительно друг друга и обеспечивают частичное или полное восприятие внешних горизонтальных или вертикальных усилий. Однако с применением элементов с наклонными гранями или фигурными выступами высокой точности осложняется вопрос устройства и разборки покрытия, поскольку при монтаже и демонтаже покрытия требуется определенная последовательность операций, и заклиненный элемент не всегда легко и без повреждения может быть извлечен из покрытия.

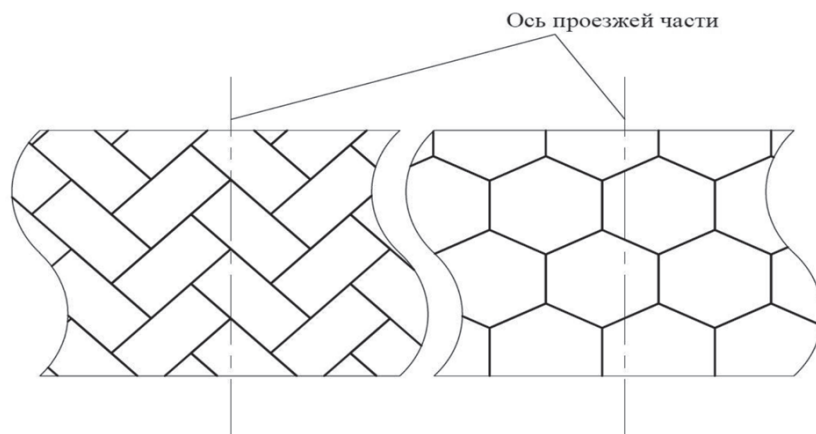


Рис. 1. Схема раскладки камней в покрытии с перевязкой швов

Таблица 1

Технико-экономические показатели дорожных покрытий
для портов и логистических терминалов

Вид покрытия	Сравнительная стоимость	Проектный срок службы, лет		Трудоемкость и материалоемкость капремонта в % от начальной стоимости
		Общий	До капитального ремонта	
Блочные (из искусственных камней мощения)	1	25	10	20
Монолитные железобетонные	1,37	15	10	75
Сборные железобетонные	1,63	20	10	30
Асфальтобетонные:				
– на цементобетонном основании;	0,99	15	10	50
– на щебеночном основании	0,97	7	5	75

Важное значение имеет схема расположения швов в покрытии. В случае интенсивного автомобильного движения для равномерного износа дорожного покрытия желательно такое расположение швов, чтобы все места стыков камней мощения подвергались примерно одинаковому воздействию транспорта. Для равномерной передачи нагрузки в покрытии лучше всего использовать шестиугольные камни мощения, где швы расположены под различными углами к оси дороги и более равномерно изнашиваются, или, в случае применения прямоугольных камней, вести их укладку под углом к оси дороги («елочкой») (рис. 1).

Стабильная во времени ровность блочных покрытий является одним из основных критериев их эксплуатационной надежности.

Возникновение неровностей может быть обусловлено плохой подготовкой основания и(или) отклонением толщины плит от проектных размеров (см. рис. 2). Нере-

ально получить требуемую ровность покрытия при допусках на толщину блоков и ровность основания ± 5 мм.

С нормативными допусками (± 5 мм) при совмещении подошвы блоков и поверхности основания неровности поверхности покрытия могут достигать 20 мм (табл. 2). Для снижения неровности до нормативных пределов используют выравнивающий упруго-пластичный слой как компенсатор при посадке блоков.

Так как в настоящее время не разработана единая методика расчета дорожных одежд с блочным покрытием, инженерный расчет конструкции с блочным покрытием выполняют по методике расчета нежесткой дорожной одежды. Также отсутствует алгоритм расчета блочных покрытий при использовании разных слоев дорожной одежды с разными характеристиками нагруженности: автомобильные дороги, аэропорты, промышленные территории, контейнер-

ные терминалы, порты, тротуары (рис. 3). При этом в современных условиях эксплуатации непрерывно возрастают нагрузки на дорожное покрытие и их интенсивность, и,

соответственно, повышается уровень ответственности заказчика и проектировщика за принятые решения по величине несущей способности конструкции.

Таблица 2

Размерные цепи при устройстве сборного покрытия с обычными допусками по ровности основания (± 5 мм) под 5-метровой рейкой и по толщине плит (± 5 мм)

№ п/п	Первая плита	Основание под первой плитой	Вторая смежная плита	Основание под второй плитой	Δh , мм, превышения или понижения	Примечание
1	+5	+5	+5	+5	0	–
2	+5	+5	+5	–5	+10	Необходима перекладка плит
3	+5	+5	–5	+5	+10	То же
4	+5	+5	–5	–5	+20	>>
5	+5	–5	+5	+5	+10	>>
6	+5	–5	+5	–5	0	–
7	+5	–5	–5	+5	0	–
8	+5	–5	–5	–5	–10	Необходима перекладка плит
9	–5	+5	+5	+5	+10	То же
10	–5	+5	+5	–5	0	–
11	–5	+5	–5	+5	0	–
12	–5	+5	–5	–5	–10	Необходима перекладка плит
13	–5	–5	+5	+5	–20	То же
14	–5	–5	+5	–5	–10	>>
15	–5	–5	–5	+5	–10	>>
16	–5	–5	–5	–5	0	–

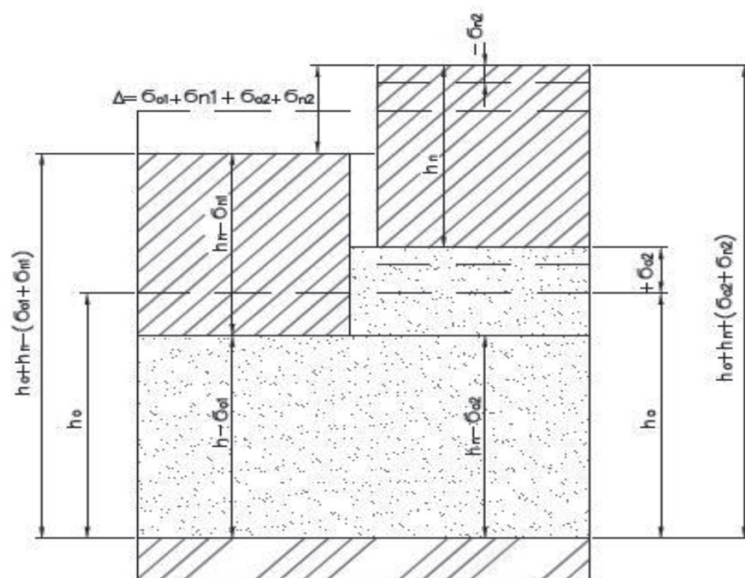


Рис. 2. Схема возникновения неровностей в сборных покрытиях: $б_{n1}$ – отклонение в толщине одной из плит сборного покрытия; $б_{o1}$ – отклонение в ровности основания под первой плитой; $б_{n2}$ – отклонение в толщине другой, примыкающей к первой плите; $б_{o2}$ – отклонение в ровности основания под второй плитой; Δ – допустимые отклонения по ровности покрытия или уступов между плитами; h_n – высота плиты; h_o – высота подстилающего слоя основания

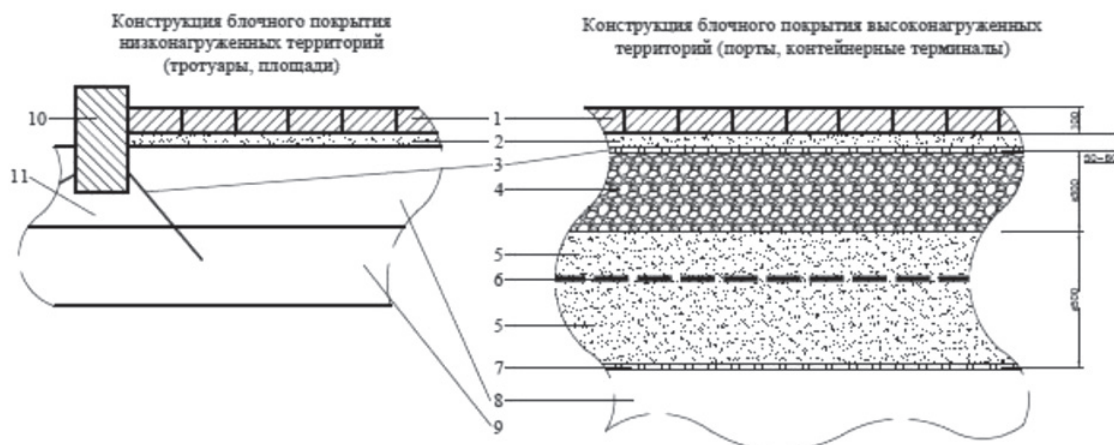


Рис. 3. Конструкции блочных покрытий высоко- и низконагруженных территорий:
1 – камни мощения; 2 – прослойка песка; 3 и 7 – геотекстиль; 4 – щебень; 5 – песок;
6 – геосетка (георешетка) для увеличения площади передачи нагрузки на грунтовое основание, ставится по расчету; 8 – слой основания; 9 – дополнительный слой основания;
10 – бортовой камень; 11 – подушка под бортовым камнем

Основными предельными состояниями обеспечения долговечности блочной дорожной конструкции являются:

- устойчивость дорожной одежды с блочным покрытием;
- интенсивность в изменении (ухудшении) ровности, связанной с характером кинематического воздействия реального микропрофиля блочных покрытий.

Условия устойчивости положения блоков:

- первое условие устойчивости будет обеспечено, если по подошве всех блоков чаши прогиба напряжения будут сжимающими (положительными);
- второе условие состоит в том, что наибольшее по абсолютному значению напряжение (σ_v) не должно превосходить предельного ($\sigma_{пред}$) для данного вида грунта при сжатии:

$$|\sigma_v| = \sigma_{пред};$$

- по третьему условию вертикальное смещение наиболее нагруженного блока

$$W_v = |\sigma_v| K = W_{пред},$$

где K – коэффициент постели грунта; $W_{пред}$ – нормативный предельный упругий прогиб.

В соответствии с требованиями обеспечения устойчивости при интенсивном и тяжелом движении сборные дорожные покрытия устраивают на укрепленном (в том числе бетонном) основании.

Расчет основания в таких случаях целесообразно производить исходя из величины критических сжимающих напряжений, возникающих в основании жесткого дорож-

ного покрытия. Критическое напряжение для случая круглого гибкого штампа, при котором еще отсутствуют зоны разрушения (зоны сдвигов), определяется по формуле Н.П. Пузыревского:

$$p_{кр} = \pi \left(\gamma h + \frac{c}{tg(\phi)} \right) / (ctg(\phi) + \phi - \pi / 2) + \gamma h_{ш},$$

где γ – объемный вес грунта; $h_{ш}$ – величина заглубления штампа (γh – пригрузка); c – сцепление; ϕ – угол внутреннего трения.

При разработке метода расчета следует учесть, что в дорожном покрытии из искусственных камней мощения, как отмечает Н.С. Павлова [6], нагрузка не воспринимается швами, а за счет них она перераспределяется между камнями мощения и основанием, причем дорожное покрытие из камней мощения распределяет нагрузку на нижележащее грунтовое основание по отличающемуся от монолитных покрытий закону.

В диссертации [1], на основе экспериментальных данных, без учета факторов степени заделки швов установлено, какая часть нагрузки воспринимается слоем блоков, а какая передается на подстилающее грунтовое основание.

Предполагается, что если осадка одиночного блока и блока, загружаемого в составе покрытия, равны, то разница между величинами нагрузок, действующих в этих двух случаях, дает значение реакции слоя блоков. В результате были получены графики зависимости величины реакции слоя блоков от нагрузки, действующей на покры-

тие, которые методом наименьших квадратов были аппроксимированы линейной зависимостью при:

$$h_{\text{оп}} = 60 \text{ мм} \rightarrow R_{\text{оп}} = 0,50 P;$$

$$h_{\text{оп}} = 80 \text{ мм} \rightarrow R_{\text{оп}} = 0,62 P;$$

$$h_{\text{оп}} = 100 \text{ мм} \rightarrow R_{\text{оп}} = 0,74 P.$$

Согласно данным исследований Ассоциации цемента и бетона Великобритании, блочное покрытие распределяет прикладываемую нагрузку P на нижележащее грунтовое основание под углом φ по площади F_1 . Интенсивность нагрузки, действующей на грунтовое основание, учитывая реакцию слоя блоков $R_{\text{оп}}$, равна

$$p = (P - R_{\text{оп}}) / F_1$$

Диаметр передачи нагрузки на основание

$$D_p = D + 2(h_{\text{ик}} + h_{\text{в}}),$$

где D_p – диаметр передачи нагрузки, м; D – диаметр следа колеса, м; $h_{\text{ик}}$ – высота камня мощения, м; $h_{\text{в}}$ – толщина выравнивающего (монтажного) слоя, м.

При расчете дорожной одежды с покрытием из камней мощения, она приводится к жесткой дорожной одежде, на поверхности которой действует нагрузка интенсивностью p , распределенная по кругу площадью F_1 .

Данный метод приведения нагрузки устанавливает связь между внешней нагрузкой и толщиной (высотой) покрытия из камней мощения.

Выводы

Недостатки используемых решений теории упругости и упрощающие предпосылки в части передачи напряжений через искусственные камни мощения не позволяют достоверно оценивать НДС конструкции покрытия под нагрузкой и, как следствие, назначать эффективные инженерные решения по повышению устойчивости. В связи с этим актуальными вопросами остаются исследования:

- характера перераспределения статической нагрузки в основании по радиусу чаши прогиба в зависимости от величины транспортной нагрузки, а также оценка распределяющей способности в зависимости от размеров и формы блоков;
- распределяющей способности нагруженных бетонных блоков в зависимости от модуля упругости основания;
- осадки и радиуса чаши прогиба от характеристик материала расклиновки швов.

Необходимо иметь в виду, что обеспечение устойчивости покрытия определяется не только величина внешней нагрузки,

свойства материалов, условия работы покрытия, основания и земляного полотна при воздействии природно-климатических факторов, но и размеры и форма несущих элементов, форма и направление разрезов-швов, материалы и технология расклиновки швов, геометрия элементов покрытия, характер связей блоков и слоев дорожной конструкции.

Дополнительные условия устойчивости, специфичные для блочных покрытий, основаны на характере взаимодействия колеса движущегося автомобиля одновременно с группой блоков (отпечаток колеса захватывает несколько блоков). При движении по блочному покрытию характер устойчивости фактически не изменяется и имеет установившийся характер. Для других сборных покрытий проход колеса идет по неоднородной схеме «плита – шов – плита».

В такой постановке для разработки теоретических решений расчета и конструирования дорожных покрытий необходимо дополнительно ввести три новых условия обеспечения устойчивости и соответственно ровности:

- оценка особой роли соединения блоков в покрытии (для активного вовлечения в совместную работу большего числа смежных блоков) с помощью расклиновки (расшивки) швов материалом по составу одинаковым с составом минеральной части блока (бетона);
- укладка одинаковых по форме и размерам блоков в разбежку с перевязкой швов, обеспечивающих не линейное (со сквозными швами), а площадное НДС;
- заключение любых по ширине полос покрытия в обойму с помощью бортовых камней (анкеров) для обеспечения устойчивого положения кромок.

Список литературы

1. Горенко А.В. Исследование прочностных и деформационных свойств покрытий из бетонных блоков при проектировании, строительстве и эксплуатации портовых территорий: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Горенко Александр Викторович. – Одесса, 1994. – 208 с. – (ОГАСА).
2. Карпов Б.Н. Сборные многокомпонентные дорожные покрытия: диссертация ... доктора технических наук: 05.23.01, 05.23.11. – Санкт-Петербург, 2000. – 330 с.
3. Костиков Ю.Б. Мощение: теория и практика / Ю.Б. Костиков. – Санкт-Петербург: Отдельное издание ОАО «Стройдеталь», 2008.
4. Немчинов М.В., Рудакова В.В. Строительство городских улиц и дорог. Часть 2. Технологии строительства дорожных одежд, инженерного оборудования и благоустройства городских улиц и дорог: Учебник для вузов / под ред. М.В. Немчинова. – М.: Экон-Информ, 2010. – 330 с., 32 с. илл.
5. Орловский В.С. Проектирование и строительство сборных дорожных покрытий / В.С. Орловский. – М.: Транспорт, 1978. – 288 с.
6. Павлова Н.С. Особенности работы тротуаров с покрытиями из сборных бетонных элементов. // Совершен-

ствование методов строительства и эксплуатации автодорог: Сб. науч. тр. МАДИ. – М., 1982.

7. Руководство по конструкциям, технологии устройства и требованиям к дорожным покрытиям из искусственных камней в Санкт-Петербурге / ответственный исполнитель Симановский А.М. – СПб., Мэрия СПб., 1996.

8. Тимофеев А.А. Сборные бетонные и железобетонные покрытия городских дорог и тротуаров. – М.: Стройиздат, 1986. – 313 с.

9. Шумейко А.Н. Автомобильные дороги России: состояние и перспективы / А.Н. Шумейко, И.М. Юрковский, М.В. Немчинов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. автомобил.-дорож. ин-т (гос. техн. ун-т). – Москва: МАДИ (ГТУ), 2007. – 267 с.

References

1. Gorenko A.V. Issledovanie prochnostnyh i deformatcionnyh svojstv pokrytij iz betonnyh blokov pri proektirovanii, stroitelstve i jekspluatacii portovyh territorij: Dis. na soisk. uchen. step. kand. tehn. nauk / Gorenko Aleksandr Viktorovich. Odessa, 1994. 208 p. (OGASA).

2. Karpov B.N. Sbornye mnogokomponentnye dorozhnye pokrytija: dissertacija ... doktora tehniceskich nauk: 05.23.01, 05.23.11. Sankt-Peterburg, 2000. 330 p.

3. Kostikov Ju.B. Moshhenie: teorija i praktika. / Ju.B. Kostikov. Sankt-Peterburg: Otdelnoe izdanie OAO «Strojdetal», 2008.

4. Nemchinov M.V., Rudakova V.V. Stroitelstvo gorodskih ulic i dorog. Chast 2. Tehnologii stroitelstva dorozhnyh odezhd, inzhenernogo oborudovanija i blagoustrojstva gorodskih ulic i dorog: Uchebnik dlja VUZov / pod red. M.V. Nemchinova. M.: Jekon-Inform, 2010. 330 p., 32 p. ill.

5. Orlovskij V.S. Proektirovanie i stroitelstvo sbornyh dorozhnyh pokrytij / V.S. Orlovskij. M.: Transport, 1978. 288 p.

6. Pavlova N.S. Osobennosti raboty trotuarov s pokrytijami iz sbornyh betonnyh jelementov. // Sovershenstvovanie metodov stroitelstva i jekspluatacii avtodorog: Сб. науч. тр. МАДИ. М., 1982.

7. Rukovodstvo po konstrukcijam, tehnologii ustrojstva i trebovanijam k dorozhnym pokrytijam iz iskusstvennyh kamnej v Sankt-Peterburge. / otvetstvennyj ispolnitel Simanovskij A.M. SPb., Mjerija SPb., 1996.

8. Timofeev A.A. Sbornye betonnye i zhelezobetonnye pokrytija gorodskih dorog i trotuarov. M.: Strojizdat, 1986. 313 p.

9. Shumejko A.N. Avtomobilnye dorogi Rossii: sostojanie i perspektivy / A.N. Shumejko, I.M. Jurkovskij, M.V. Nemchinov; M-vo obrazovanija i nauki Ros. Federacii, Mosk. avtomobil.-dorozh. in-t (gos. tehn. un-t). Moskva: MADI (GTU), 2007. 267 p.

УДК 621.74: 62-4: 51-74

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМАСШТАБНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ИНЖЕКЦИОННОМ ЛИТЬЕ

¹Степаненко И.С., ^{1,2}Хаймович И.Н.¹ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет

имени академика С.П. Королева», Самара, e-mail: iliya.stepanenko@gmail.com;

²ЧОУ ВО «Международный институт рынка», Самара, e-mail: kovalek68@mail.ru

Рассмотрен метод подготовки модели структуры композиционного материала, армированного дискретной фазой, для проведения прочностного расчёта в САЕ-системе. Метод основан на алгоритме гомогенизации по среднему полю напряжений и деформаций и учитывает влияние распределения и направленности дисперсной фазы. Современные САЕ-системы моделирования процесса литья могут предложить параметры процесса лишь исходя из рекомендуемых параметров переработки материала. При этом выбор оптимальных параметров остаётся за технологом, и такая оптимизация параметров должна проводиться посредством соответствующих методов, в том числе встроенных в САЕ-систему (например, метод Тагути). Однако для верификации конкретной численной модели требуется проведение её калибровки для устранения ошибки при расхождении граничных условий моделирования и реальных параметров технологического процесса, т.к. модель всегда является упрощением. В частности, можно контролировать теоретический и экспериментальный профили течения и оценивать разницу между ними. Апробация метода была проведена при имитационном конечно-элементном моделировании инжекционного литья лопатки из полиэфирэфиркетона, армированного коротким углеволокном. Полученная картина распределения и ориентации армирующей фазы в рамках концепции мультимасштабного подхода является основой для расчета анизотропных свойств материала для ячейки представительного объёма материала, переноса этих свойств к сетке конечных элементов и экспорта данных в САЕ-систему прочностного анализа.

Ключевые слова: композиционный материал, имитационное моделирование, мультимасштабный подход, алгоритмы гомогенизации, статорная лопатка, полиэфирэфиркетон, анизотропия свойств

USING OF MULTISCALE APPROACH FOR DEFINING MECHANICAL PROPERTIES OF INJECTION MOULDED COMPOSITE PART

¹Stepanenko I.S., ^{1,2}Khaimovich I.N.¹Samara National Research University, Samara, e-mail: iliya.stepanenko@gmail.com;²POU VO «International Market Institute», Samara, e-mail: kovalek68@mail.ru

Method for developing of structure model for fiber-reinforced composite material investigated to make possible carrying out structural analysis. The method is founded on a mean field homogenization framework and can take into account fiber distribution and orientation. Modern CAE-systems modeling casting process parameters can offer only on the basis of the recommended parameters of the processing of the material. The choice of optimal parameters remains for technology and optimization of such parameters should be carried out by appropriate methods, including built-in CAE-system (eg, Taguchi method). However, to verify a particular numerical model requires its calibration to eliminate errors in the divergence of the boundary conditions for the simulation and actual process parameters, because model is always a simplification. In particular, it is possible to control the profiles of the theoretical and experimental flow and estimate the difference between them. Approbation of the method was made with finite-element simulation of injection moulding of gas-turbine engines' stator blade made of carbon fiber-reinforced polyether ether ketone. Multiscale approach based on obtained fiber distribution and orientation provide input data for calculating materials' anisotropic behavior as a representative volume element. As a result these properties was mapped to finite-element mesh for exporting to structural analysis CAE software.

Keywords: composite materials, simulation modelling, multiscale approach, homogenisation algorithm, stator blade, polyether ether ketone, anisotropy

Для литья под давлением (инжекционного литья) полимерных композиционных материалов (ПКМ), армированных дискретным высокомодульным волокном, характерно то, что распределение волокна (его направленность и длина) в готовом изделии будет значительно варьироваться. Для моделирования данного процесса можно использовать математические и компьютерные модели [1–6]. Таким образом, заданные условия процесса литья влияют

на конечные механические свойства детали [8–11]. При этом композитный материал является анизотропным и гетерогенным, что сильно осложняет проведение достоверной симуляции классическим подходом, основанным на макроскопической модели. Прогнозирование свойств такого материала возможно посредством мультимасштабного подхода [7, 13].

Гетерогенное твёрдое тело состоит из фазы материала-матрицы и множества фаз-

включений (например, волокон, микрополостей, частиц или микротрещин). Можно выделить 2 уровня: микроскопический и макроскопический. Гетерогенность структуры проявляется на микроуровне, в то время как на макроуровне твёрдое тело можно рассматривать как локально гомогенное.

Классическая схема перехода от микро-масштабной к макромасштабной модели заключается в следующем.

1. Экспериментально де факто либо теоретически численными методами определяются ключевые параметры микроструктуры. Для коротковолокнистых ПКМ – это распределение и направленность армирующего волокна в полимерной матрице. Длина волокна известна априори.

2. На основе параметров микроструктуры (микромодель структуры материала) с применением методов гомогенизации механики сплошных сред рассчитывают анизотропные механические свойства материала в элементарном макрообъёме (макро-модель структуры материала).

3. С использованием макромоделей, когда в любой точке материала рассчитаны его анизотропные механические свойства, производят необходимый прочностный анализ в зависимости от граничных и начальных условий.

На практике численными методами невозможно получить механические свойства на уровне достаточно малого масштаба. Поэтому берут в рассмотрение макроуровень и считают, что каждая материальная точка является центром ячейки представительского объёма (ЯПО) с соответствующей гетерогенной микроструктурой. Классическая механика твёрдых тел применяется для макромасштаба, при этом в каждой расчётной точке значения напряжений и деформаций является граничным условием (ГУ) соответствующей ЯПО. Решением каждой ЯПО являются значения напряжений и жёсткости, которые действуют на макроуровне.

Для ЯПО с классическими граничными условиями макронапряжения и деформации равны среднеобъёмным ЯПО неизвестных полей микронапряжений и деформаций внутри ЯПО. Согласно теории линейной эластичности, соотношение двух средних значений даёт эффективные и общие жёсткости композита на макроуровне.

Для решения проблемы ЯПО, можно использовать конечно-элементный (КЭ) метод. Несмотря на то что метод является очень распространённым и точным, создание достаточно реалистичной сетки микро-структуры является сложной задачей. Кроме того, при нелинейной постановке задачи (например, неэластичное поведение мате-

риала) возникают большие процессорные времязатраты.

Совершенно другой подход предлагает метод гомогенизации по среднему полю (ГСП), который основан на предположении о взаимосвязях средних полей напряжений и деформаций в каждой фазе ЯПО (рис. 1). По сравнению с прямым КЭ-методом и другими существующими методами перехода между макро- и микроуровнями, ГСП является самым простым в использовании и наиболее быстрым. Тем не менее, его недостатком является невозможность предоставить детальную информацию о полях напряжений и деформаций в каждой фазе, и он применим только для эллипсоидной формы включений.

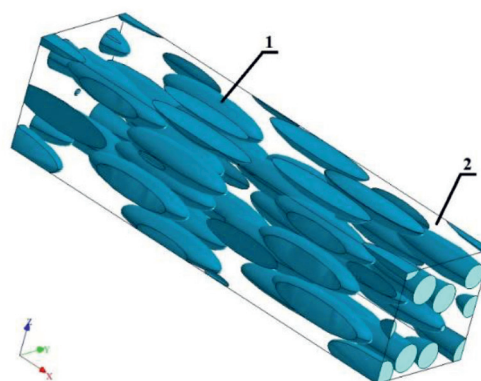


Рис. 1. Ячейка представительского объёма композиционного материала: фаза-включение (1), фаза материала-матрицы (2)

Тензор ориентации второго порядка (a_{ij}) является эффективным способом описания ориентации волокна при инъекционном литье. Тензор состоит из девяти компонент с индексами, обозначающими направление потока, поперечное направление и направление вдоль толщины детали. Вследствие свойства симметричности $a_{ij} = a_{ji}$ и условия нормализации ($a_{11} + a_{22} + a_{33} = 1$) девять компонент сокращаются до 5 независимых переменных:

$$a_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3 \end{bmatrix}; [e_1 e_2 e_3].$$

Наибольший интерес представляют следующие три компоненты:

a_{11} – ориентация волокна в направлении течения (значение изменяется от 0 до 1);

a_{22} – ориентация волокна в поперечном потоку направлении (0...1);

a_{13} – угол наклона в плоскости 1–3 (–0,5...0,5).

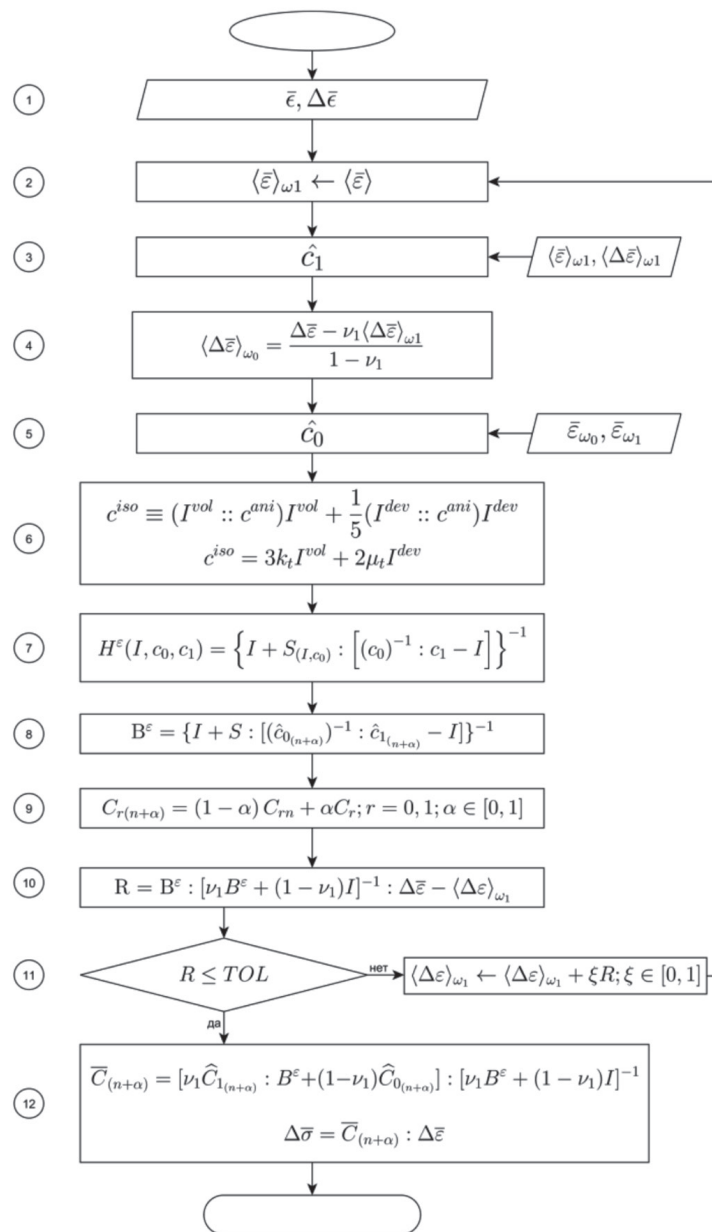


Рис. 2. Схема алгоритма метода среднего поля

Одним из получивших распространение в системах численного моделирования алгоритмов гомогенизации свойств материала является метод эффективного поля [1]. Схема алгоритма представлена на рис. 2.

1. На временном интервале $[t_n, t_{n+1}]$ исходными данными являются общие деформации на макроуровне $\bar{\epsilon}$ и приращения деформации $\Delta\bar{\epsilon}$, а также значения остальных параметров к моменту времени t_n .

2. Начало расчёта приращения усреднённой деформации в фазе включения.

3–5. Определение матрицы расчётных коэффициентов жёсткости материала включений $\hat{c}_1$ и материала матрицы $\hat{c}_0$.

6. Расчёт усреднённой деформации в матрице.

7. Выделение изотропной части матрицы жёсткости c_0^{iso} .

8. Вычисление тензора Эшелби $S(I, c_0^{iso})$ для единичного включения матрицы модулей жёсткости.

9. Вычисление значений дискретных расчётных модулей жёсткости $\hat{C}_0$ и $\hat{C}_1$ на временном шаге $t_{n+\alpha}$.

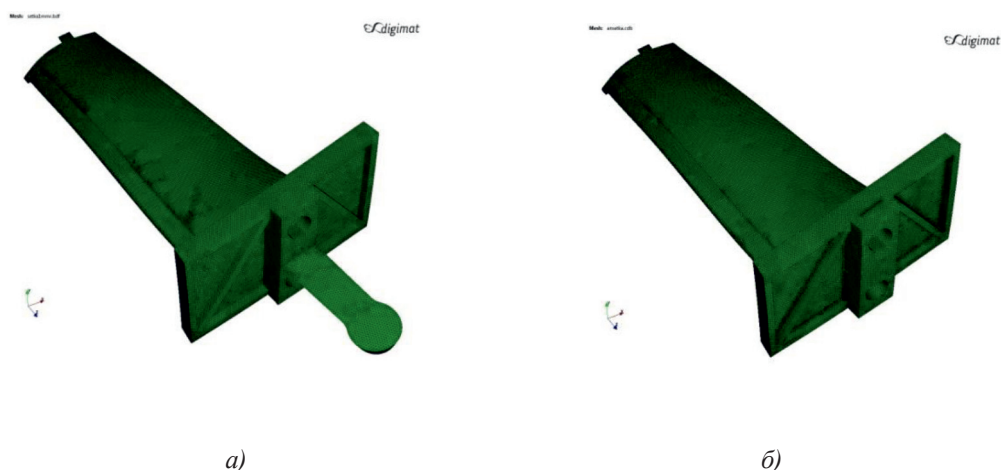


Рис. 3. Исходная сетка инжекционного литья (а) и структурная сетка прочностного расчёта (б)

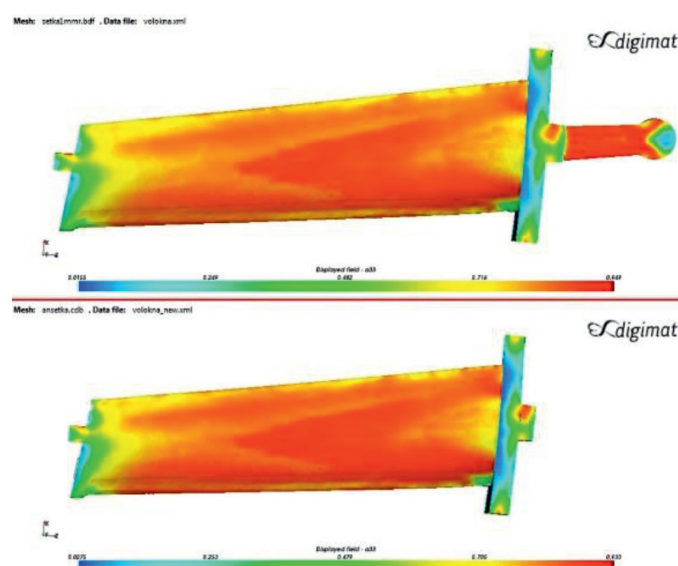


Рис. 4. Результат процедуры маппинга

10. Вычисление тензора концентраций деформаций.

11. Проверка сходимости расчётной и исходной (для шага $t_{n+\alpha}$) усреднённой деформаций во включении. Если $|R|$ в пределах допуска на усреднённую деформацию в фазе наполнителя, то выходим из цикла. Иначе осуществляется новая итерация (переход на первый шаг) с уменьшенным значением $\Delta \bar{\epsilon}_{01}$.

12. После завершения цикла вычисляются значения макроскопических матриц жёсткости $\bar{C}_{n+\alpha}$ и тензора напряжений $\Delta \bar{\sigma}$.

Рассмотренный алгоритм был апробирован при численном моделировании

формирования структуры ПКМ и расчета прочности литой лопатки из ПКМ в связке САЕ-систем Moldex3D-Digimat-ANSYS.

Объект моделирования – статорная лопатка компрессора ГТД. Полимерный композиционный материал – полиэфиркетон, на 40% армированный углеволокном (РЕЕК90НMF40).

Современные САЕ-системы моделирования процесса литья могут предложить параметры процесса лишь исходя из рекомендуемых параметров переработки материала. При этом выбор оптимальных параметров остаётся за технологом, и такая оптимизация параметров должна

проводиться посредством соответствующих методов, в том числе встроенных в САЕ-систему (например, метод Тагути). Однако для верификации конкретной численной модели требуется проведение её калибровки для устранения ошибки при расхождении граничных условий моделирования и реальных параметров технологического процесса, т.к. модель всегда является упрощением. В частности, можно контролировать теоретический и экспериментальный профили течения и оценивать разницу между ними.

Как уже было отмечено выше, для определения прочностных характеристик неоднородного материала необходимо определение направления и распределения волокон [5, 6], являющихся исходными данными вышеизложенного алгоритма гомогенизации. Эти параметры описываются тензором ориентации второго порядка. Для их графического представления генерируется собственный вектор. Собственный вектор показывает главные направления ориентации волокна, и собственные значения дают статистическое распределение волокна в направлении главных осей (от 0 до 1). Исходя из этих данных, определяется направленность эллипсоида, которая полностью описывает распределение волокна по направлениям для каждого конечного элемента.

Объёмное распределение и направленность волокон в форме тензора ориентации есть результат моделирования инъекционного литья в САЕ-системе. При этом КЭ-сетка, используемая в расчёте в Moldex3D, не обязательно будет совпадать с сеткой ANSYS, поскольку алгоритмы прочностного анализа отличаются от алгоритмов моделирования течения расплава (рис. 3). Поэтому необходимо провести перенос тензоров ориентации между сетками (маппинг), что осуществляется с помощью DIGMAT-MAP (рис. 4).

Рассмотренный алгоритм гомогенизации является эффективным средством для перехода от параметров микроструктуры к макросвойствам материала с целью учёта его локальной анизотропии при проектировании изделий и оптимизации технологических режимов инъекционного литья.

Список литературы

1. Гречников Ф.В., Хаймович И.Н. Разработка информационных систем управления конструкторско-технологической подготовкой производства как интегрированной базы информационных и функциональных структур // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2008. – № 3. – С. 34–41.

2. Хаймович И.Н. Автоматизация проектирования объёмов заготовительно-штамповочного производства ком-

прессорных лопаток авиационных двигателей // Известия вузов. Авиационная техника. – 2014. – № 2. – С. 44–48.

3. Хаймович И.Н. Методология организации согласованных механизмов управления процессом конструкторско-технологической подготовки производства на основе информационно-технологических моделей: Автореф. дис. док. техн. наук. – Самара, 2008. – 26 с.

4. Хаймович И.Н., Клентак Л.С. Усовершенствование методов сглаживания сложных поверхностей с использованием интерполяционных сплайнов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–12. – С. 2634–2638.

5. Хаймович И.Н., Хаймович А.И. Проектирование и реализация системы автоматизированного проектирования штамповки компрессорных лопаток из титановых сплавов // Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. – 2015. – № 2. – С. 37–43.

6. Хаймович И.Н., Хаймович А.И. Процедурные правила разработки и согласования бизнес-процессов кузнечно-штамповочного производства // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева (национального исследовательского университета). – 2008. – № 1(14). – С. 248–252.

7. Doghri I., Ouair A. Homogenization of two-phase elasto-plastic composite materials and structures: study of tangent operators, cyclic plasticity and numerical algorithms // International Journal of Solids and structures. – 2003. – Vol. 40. – № 7. – P. 1681–1712.

8. Fu S.Y., Lauke B. Effects of fiber length and fiber orientation distributions on the tensile strength of short-fiber-reinforced polymers // Composites Science and Technology. – 1996. – Vol. 56. – № 10. – P. 1179–1190.

9. Ogierman W., Kokot G. A study on fiber orientation influence on the mechanical response of a short fiber composite structure // Acta Mechanica. – 2016. – Vol. 227. – № 1. – P. 173–183.

10. Shokri P., Bhatnagar N. Effect of packing pressure on fiber orientation in injection molding of fiber-reinforced thermoplastics // Polymer Composites. – 2007. – Vol. 28. – № 2. – P. 214–223.

11. Sun X. et al. Measurement and quantitative analysis of fiber orientation distribution in long fiber reinforced part by injection molding // Polymer Testing. – 2015. – Vol. 42. – P. 168–174.

12. Swain S.S. et al. Investigation of fibre orientation using SEM micrograph and prediction of mechanical properties through micromechanical modelling // Bulletin of Materials Science. – 2016. – T. 39. – № 3. – P. 837–846.

13. Wu L. et al. A multiscale mean-field homogenization method for fiber-reinforced composites with gradient-enhanced damage models // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. – 2012. – Vol. 233. – P. 164–179.

References

1. Grechnikov F.V., Hajmovich I.N. Razrabotka informacionnyh sistem upravlenija konstruktorsko-tehnologicheskoy podgotovkoj proizvodstva kak integrirovannoj bazy informacionnyh i funkcionalnyh struktur // Kuznechno-shtampovочное производство. Obrabotka materialov davleniem. 2008. no. 3. pp. 34–41.

2. Hajmovich I.N. Avtomatizacija proektirovaniya obektov zagotovitelno-shtampovочного производства kompressornyh lopatok aviacionnyh dvigatelej // Izvestija vuzov. Aviacionnaja tehnika. 2014 no. 2. pp. 44–48.

3. Hajmovich I.N. Metodologija organizacii soglasovannyh mehanizmov upravlenija processom konstruktorsko-tehnologicheskoy podgotovki proizvodstva na osnove informacionno-tehnologicheskikh modelej: Avtoref. dis. dok. tehn. nauk. Samara, 2008. 26 p.

4. Hajmovich I.N., Klentak L.S. Usovershenstvovanie metodov sglazhivaniya slozhnyh poverhnostej s ispolzovaniem interpoljacionnyh splajnov // Fundamentalnye issledovanija. 2013. no. 10–12. pp. 2634–2638.

5. Hajmovich I.N., Hajmovich A.I. Proektirovanie i realizacija sistemy avtomatizirovannogo proektirovanija shtampovki kompressornyh lopatok iz titanovyh splavov // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Cvetnaja metallurgija. 2015. no. 2. pp. 37–43.
6. Hajmovich I.N., Hajmovich A.I. Procedurnye pravila razrabotki i soglasovanija biznes-processov kuznechno-shtampovohnogo proizvodstva // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ajerokosmicheskogo universiteta im. akademika S.P. Koroleva (nacionalnogo issledovatel'skogo universiteta). 2008. no. 1(14). pp. 248–252.
7. Doghri I., Ouaar A. Homogenization of two-phase elastoplastic composite materials and structures: study of tangent operators, cyclic plasticity and numerical algorithms // International Journal of Solids and structures. 2003. Vol. 40. no. 7. pp. 1681–1712.
8. Fu S.Y., Lauke B. Effects of fiber length and fiber orientation distributions on the tensile strength of short-fiber-reinforced polymers // Composites Science and Technology. 1996. Vol. 56. no. 10. pp. 1179–1190.
9. Ogierman W., Kokot G. A study on fiber orientation influence on the mechanical response of a short fiber composite structure // Acta Mechanica. 2016. Vol. 227. no. 1. pp. 173–183.
10. Shokri P., Bhatnagar N. Effect of packing pressure on fiber orientation in injection molding of fiber-reinforced thermoplastics // Polymer Composites. 2007. Vol. 28. no. 2. pp. 214–223.
11. Sun X. et al. Measurement and quantitative analysis of fiber orientation distribution in long fiber reinforced part by injection molding // Polymer Testing. 2015. Vol. 42. pp. 168–174.
12. Swain S.S. et al. Investigation of fibre orientation using SEM micrograph and prediction of mechanical properties through micromechanical modelling // Bulletin of Materials Science. 2016. T. 39. no. 3. pp. 837–846.
13. Wu L. et al. A multiscale mean-field homogenization method for fiber-reinforced composites with gradient-enhanced damage models // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. 2012. Vol. 233. pp. 164–179.

УДК 628.179.2/.169.7

ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Сундукова Е.Н., Шешегова И.Г.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Казань,
e-mail: e.sundukova@mail.ru

Настоящая статья посвящена изучению возможностей ресурсосбережения на примере процессов обработки подземных вод водозабора «Мирный» г. Казани. Изучены проблемы рационального использования промывных вод станции обезжелезивания подземных вод, методы регенерации отработанной загрузки фильтров и пути возможной утилизации образующегося железосодержащего осадка. Проведенные исследования показали, что с целью рационального использования водных ресурсов промывные воды станций обезжелезивания подземных вод можно использовать либо повторно после доочистки их в отстойниках, либо создавать оборотный (замкнутый) контур использования промывной воды, включающий последовательно такие сооружения, как отстойник и фильтр для задержания механических примесей. Осадок, выделенный в отстойниках и полученный при регенерации загрузки, может служить сырьем для получения железосодержащего коагулянта и использоваться далее для очистки высокоомутных производственных сточных вод, например в строительной отрасли.

Ключевые слова: обезжелезивание, промывные воды станции обезжелезивания, кинетика осаждения взвесей, регенерация загрузки фильтров, утилизация и использование железосодержащего осадка, железосодержащий коагулянт

RESOURCE ISSUES IN THE PROCESS OF UNDERGROUND WATER IRON REMOVAL

Sundukova E.N., Sheshegova I.G.

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, e-mail: e.sundukova@mail.ru

This article is devoted to studying the possibilities of resource by the example of handling processes of groundwater abstraction, «Peace» in Kazan. Studied the problem of rational use of wash water iron removal station of underground water, methods of regeneration of waste loading filters and ways of possible disposal of the resulting iron-containing sludge. Studies have shown that for the purpose of rational use of water resources, the washings stations iron removal of underground water can be used or reused after additional cleaning of bulk storage, or to create working (closed) circuit use washing water, comprising in sequence such structures as clarifier and filter for detention mechanical impurities. The precipitate is separated in the settling tanks, and obtained by downloading regeneration can serve as raw material for iron coagulant and used further for purification of industrial wastewater vysokomutnyh eg in the construction industry.

Keywords: iron removing, rinsing and washing waters of iron removal station, the kinetics of deposition of suspended solids, recovery download filters, disposal and use of iron-containing sludge, iron-containing coagulant

Более трети всех подземных источников на территории РФ имеют повышенное, по сравнению, с установленными нормами для питьевой воды, содержание железа. При концентрации железа более 0,3 мг/л (по СанПиН [9]), вода приобретает красновато-бурную окраску и железистый привкус, ухудшаются вкусовые качества воды, бурно развиваются железобактерии, наблюдается коррозия оборудования.

Целью данного исследования явилось изучение возможностей ресурсосбережения на примере процессов обработки подземных вод водозабора «Мирный» г. Казани.

Анализ качества исходной воды во времени показал зависимость его от номера скважины и времени года. Так, весной наблюдается небольшое повышение мутности, цветности, содержания железа, хлоридов. В то же время снижается общее содержание сульфатов и нитратов. Содер-

жание железа в воде составляет 3–5 мг/л, кроме этого, качество воды не удовлетворяет нормам [9] по мутности (до 12 мг/л), цветности (до 35 градусов).

Обезжелезивание на водозаборе проводится методом упрощенной аэрации воды [6] с последующим фильтрованием через скорые фильтры с зернистой загрузкой из цеолита с размерами зерен 3–5 мм. Аэрация осуществляется при изливе воды с высоты 1,5 м на поверхность фильтра, при этом вода насыщается кислородом, под действием которого начинается процесс окисления Fe^{2+} в Fe^{3+} . Окисление продолжается и в толще загрузки, одновременно сопровождается гидролизом ионов Fe^{3+} с образованием осадка – гидроксида железа (III). Коллоидные частицы гидроксида железа обладают высокой поверхностной активностью, способны за счет сорбции задерживать большие количества разнообразных

загрязнений: тяжелые металлы, фосфаты, органические вещества и др. Образовавшийся осадок вместе с загрязнениями задерживается загрузкой фильтра.

Важнейшим процессом при эксплуатации фильтров является своевременная и правильная их промывка. Во время промывки восстанавливается задерживающая способность загрузки фильтра, удаляется осадок гидроксида железа и взвешенных веществ. К сожалению, часто на станциях фильтрования наблюдается следующая картина: фильтры подвергаются промывке не по плану (1–2 раза в сутки [6]), а 2–3 раза в неделю по мере их загрязнения (как только фильтр не пропускает расчетный расход воды или резко увеличивается содержание железа в очищенной воде). Кроме того, не всегда соблюдается интенсивность подачи воды на промывку. Все это приводит к тому, что фильтрующая загрузка отмывается не полностью, осадок накапливается в верхнем слое фильтра, ухудшая затем процесс фильтрования и обезжелезивания. Окончательно осадок удаляется только в ходе планово-профилактических работ.

Такое положение дел частично объясняется дефицитом подачи воды. Как правило, на промывку фильтров на водопроводных очистных сооружениях тратится от 3 до 10 % суточной производительности станции [6], что в абсолютных цифрах составляет десятки и сотни тысяч кубометров безвозвратно потерянной очищенной воды. Несмотря на разработки [3, 7], внедрение кратковременной импульсной промывки фильтров, позволяющей снизить объем промывной воды на 15–33 % и уменьшить продолжительность промывки в 1,5–2 раза, отстает от потребностей. Другой путь снижения расхода промывных вод заключается: либо в подаче их в начало сооружений для дальнейшей обработки, либо они могут использоваться повторно после соответствующей очистки. Но нередко они отводятся без очистки в ближайший водоем или овраг либо вместе с осадком сбрасываются в систему канализации, что крайне нежелательно. Это ведет к загрязнению не только водоемов, но и окружающей среды, а взвешенные вещества могут осаждаться в канализационных коллекторах, засорять их и нарушать работу систем водоотведения.

В связи с этим нами были изучены вопросы рационального использования промывной воды и выделенного из нее осадка, пути его утилизации и возможность регенерации отработанной загрузки.

В таблице приведены результаты технологических анализов качества воды: ис-

ходной (усредненной по качеству) и очищенной (после фильтрования), а также промывной воды. Анализы воды проводили по методикам, приведенным в [11]. Цеолит, использующийся в качестве загрузки фильтров, обладает слабыми свойствами катионита, что видно также из сравнительного анализа показателей качества исходной и фильтрованной воды. После фильтрования снижается концентрация не только растворенного железа, но и содержание ионов кальция и магния, и связанные с ними, величина жесткости и солености. Очищенная вода соответствует всем требованиям [9], за исключением содержания железа (превышено в 1,5 раза), что свидетельствует о недостаточно хорошей работе фильтров. После фильтрования вода подвергается обеззараживанию гипохлоритом натрия и направляется в резервуар чистой воды. Ионы железа хорошо окисляются активным хлором, что ведет к перерасходу реагента, на стенках резервуара и трубопроводов возможно отложение осадка. Все это в итоге приводит к увеличению мутности и цветности уже очищенной воды.

Содержание взвеси (осадка) в промывной воде определялось гравиметрическим методом. Как и следовало ожидать, в начале промывки оно составляло 258 мг/л, уменьшаясь в конце до 189 мг/л (таблица).

Очистка промывных вод станций обезжелезивания от взвешенных веществ изучалась авторами [8]. Содержание железа в исследуемой исходной воде составляло 20 мг/л, в промывной воде поднималось до 300 мг/л, после отстаивания составляло 35 мг/л. Для осветления промывных вод в качестве замутнителей использовались отработавшие и измельченные иониты (КУ-2-8 и АВ-17-8). Это позволило авторам [8] достичь остаточной концентрации железа 1,3 мг/л за 2 часа отстаивания.

Нами процессы осаждения взвеси из промывной воды изучались с использованием торсионных весов типа ВТ-500. Экспериментально определяли кинетику осаждения взвешенных веществ, т.е. зависимость массы осевшего осадка от времени. Исследовалась проба промывной воды с содержанием взвеси 220 мг/л через 1 час и 4 суток после отбора пробы (рис. 1). Характер кривой (2), полученной после выдерживания пробы в течение 4 суток и сильным ее встряхиванием перед исследованием, свидетельствует об уплотнении осадка с течением времени. Вероятнее всего, за счет превращения гидроксида железа в его оксид вследствие протекания следующей реакции: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Показатели качества исходной, профильтрованной и промывной вод

Показатели качества воды	Ед. изм.	Питьевая вода		Промывная вода		
		исходная (перед фильтрами)	очищенная (после фильтров)	исходная	в начале промывки	в конце промывки
Активная реакция	pH	6,75	6,9	7,15	7,35	7,38
Сухой остаток	мг/л	446	420	—	—	—
Жесткость общая	мг-экв/л	7,49	7,24	10	9,6	8,4
Щелочность	мг-экв/л	6,05	5,9	6,15	6,0	6,01
HCO_3^-	мг/л	369	351	375,2	366	370,6
Cl^-	мг/л	8,24	8,24	8,24	8,24	8,24
Ca^{+2}	мг/л	110,22	109,22	116,2	112,2	120,2
Mg^{+2}	мг/л	24,2	21,8	51,1	48,6	29,2
Железо общее	мг/л	1,62	0,46	—	—	—
Взвешенные вещества	мг/л	—	—	—	258	189

Изучались также зависимости эффекта осаждения взвеси от времени. Одна из этих кривых представлена на рис. 2, из которого видно, что основная масса осадка (примерно 70–80 %) осаждается в течение 15–20 минут отстаивания.

Таким образом, для повторного использования промывной воды (возможно создания оборотного контура) ее следует пропускать через отстойник с пребыванием в нем промывных вод в течение 15–20 минут. Более длительное отстаивание может привести к уплотнению и дальнейшему затвердеванию осадка, что приведет к дополнительным затратам на удаление уплотненного осадка. С учетом расхода промывных вод (120 м³ на одну промывку), количества взвешенных веществ и эффекта осаждения, за одну промывку только на одном водозаборе образуется 22 кг осадка или около 15 тонн в год. Авторы [5] предлагают для обезжелезивания осадков промывных вод станций обезжелезивания применять вакуум-фильтрование, что уменьшает его объем и делает осадок пригодным к дальнейшему использованию.

Дополнительно этот осадок можно получить при регенерации отработанной загрузки, которая в настоящее время никак не используется. Для этого нами исследовались различные режимы и способы обработки цеолитовой загрузки: отмывка водой и обработка слабыми растворами кислот. Обработка загрузки кислотой, отмывкой предварительно водой, приводит к растворению коричневой пленки с поверхности гранул загрузки. Пленка на поверхности гранул формируется в ходе фильтрования и выполняет важную роль катализатора в процессе окисления Fe^{2+}

в Fe^{3+} . Таким образом, наиболее эффективным оказалось механическое перемешивание и встряхивание с водой. Полная отмывка 1 кг отработанной сухой загрузки дает 50 г сухого осадка.

После прокаливания осадок примерно на 35–45 % состоит из окислов железа [1, 8] и реально может быть использован в качестве пигмента при производстве красок и керамики [8], в качестве замутнителя при очистке сточных вод [10], сырья для получения строительных материалов и коагулянтов. При регенерации коагулянтов из осадков водопроводных очистных станций решается одновременно проблема сокращения объема осадков. С этой целью осадки, как правило, растворяют в кислотах, щелочах или органических растворителях. Например, кислотная обработка осадков дает возможность вернуть в производство очистки воды до 80 % отработанного коагулянта, снизить объем осадка в 5–20 раз [10].

В лабораторных условиях нами изучены возможности применения осадка в качестве замутнителя для ускорения осаждения взвесей из модельных сред и сырья для получения железосодержащего коагулянта, а также его седиментационные свойства. Модельные среды готовились из взвеси каолина в воде, в которую вводили измельченный в ступке осадок и определяли эффект осаждения. Полученные кривые представлены на рис. 3. Оказалось, что введение замутнителя лишь незначительно улучшает процесс осаждения каолина. Однако более хорошие результаты были достигнуты авторами [10] при удалении из сточной воды с помощью замутнителей ионов тяжелых металлов.

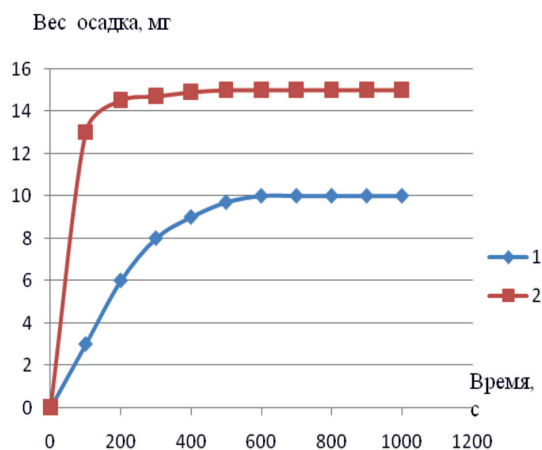


Рис. 1. Кривые седиментации промывных вод:
1 – через час после отбора пробы,
2 – через 4 суток

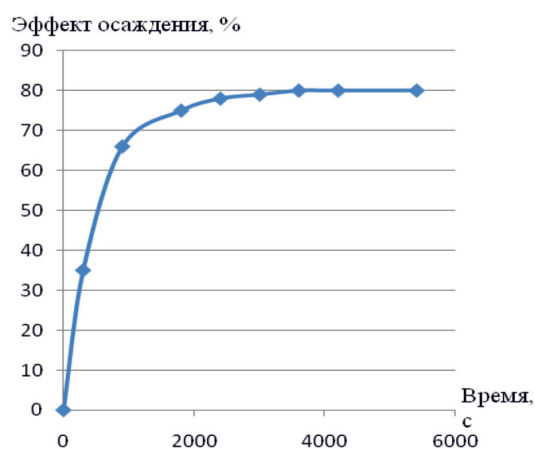


Рис. 2. Эффект осаждения промывной воды

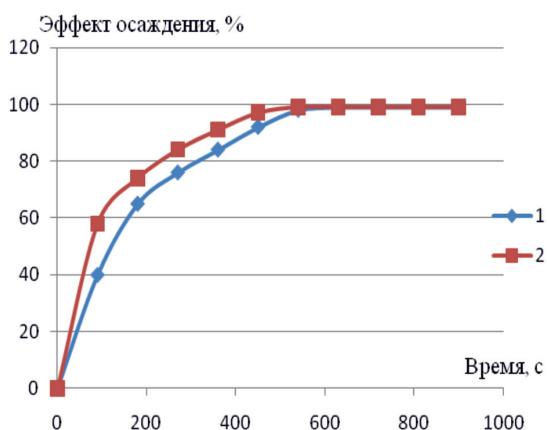


Рис. 3. Эффект осаждения взвеси каолина:
1 – без осадка, 2 – в присутствии осадка

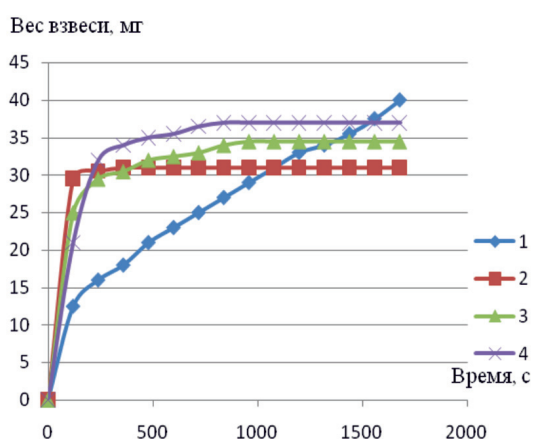


Рис. 4. Кривые седиментации модели воды
в присутствии железного коагулянта:
1 – модель воды, 2 – в присутствии коагулянта
с дозой 26,4 мг/л; 3 – в присутствии
коагулянта с дозой 13,2 мг/л;
4 – в присутствии коагулянта с дозой 7,72 мг/л

Получение железосодержащих коагулянтов в нашей стране основано на использовании и утилизации отходов металлургической и химической промышленности [2, 10]. В работе [4] описан метод получения алюможелезного коагулянта действием 20% соляной кислоты на «красный шлам» глиноземных заводов черной металлургии. По составу «красный шлам» близок к составу осадков станции обезжелезивания, поэтому получение железосодержащего коагулянта проводили по описанному методу, но осадок растворяли в 20%-й серной кис-

лоте. Содержание общего железа в образовавшемся растворе коагулянта определяли на спектрофотометре КФК-3 фотоэлектроколориметрическим методом с использованием роданида калия [11].

Действие коагулянта с общим содержанием железа 26,4 мг/мл на кинетику осаждения взвесей изучали в сравнении с действием общепринятого коагулянта – сульфата алюминия. Модельные взвеси готовили на водопроводной воде с использованием каолина и обычной глины. Исследования проводили при одинаковых дозах коагулянтов –

железосодержащего (по железу) и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: 7,72; 13,2 и 26,4 мг/л и температуре 14 и 20 °С. Анализ кривых седиментации модели воды, без и в присутствии коагулянтов (пример представлен на рис. 4), показал, что железосодержащий коагулянт значительно повышает эффект осаждения взвеси, особенно в первые три минуты с начала опыта. При этом концентрация коагулянта на образование и осаждение хлопьев существенно не влияет, но более полно осаждение идет при концентрации коагулянта 7,72 мг/л. Процесс осаждения взвеси в исследуемом интервале температур (14 и 20 °С) практически не изменялся, в отличие от сульфата алюминия, действие которого сильно зависит от температуры [2].

Таким образом, проведенные исследования показали, что с целью рационального использования водных ресурсов, промывные воды станций обезжелезивания подземных вод можно использовать либо повторно после доочистки их в отстойниках, либо создавать оборотный (замкнутый) контур использования промывной воды, включающий последовательно такие сооружения, как отстойник и фильтр для задержания механических примесей. Осадок, выделенный в отстойниках и полученный при регенерации загрузки, может служить сырьем для получения железосодержащего коагулянта и использоваться далее для очистки высокомутных производственных сточных вод.

Список литературы

- Архипенко Д.К. Исследование осадков, образующихся на фильтрах обезжелезивания / Архипенко Д.К., Столповская В.Н., Григорьева Т.Н., Артеменок Н.Д., Баталова В.Г. // Химия и технология воды. – 1986. – Т. 8, № 6. – С. 62.
- Гетманцев С.В. Очистка промышленных сточных вод коагулянтами и флокулянтами / Гетманцев С.В., Нечаев И.А., Гандурина Л.В. – Москва: Изд-во АСВ, 2008. – 271 с.
- Дзюбо В.В. Сокращение сбросов технологических сточных вод на станциях обработки подземных вод / Дзюбо В.В., Алферова Л.И. // Экология промышленного производства. – 2010. – № 2. – С. 56–60.
- Захарова В.И. Аллюможелезные коагулянты из отходов металлургического производства / Захарова В.И., Николаев И.В., Луценко Г.Н. // Химия и технология воды. – 1985. – Т. 7, № 5. – С. 65.
- Курочкин Е.Ю. Вакуум-фильтрование – как альтернатива обработки осадков промывных вод станций обезжелезивания / Курочкин Е.Ю. // Вестник ТГАСУ. – 2000. – № 2. – С. 251–255.
- Николадзе Г.И. Обезжелезивание природных и оборотных вод / Г.И. Николадзе. – Москва: Стройиздат, 1978. – 160 с.
- Рапопорт Я.Д. Применение водовоздушной промывки при обезжелезивании воды фильтрованием / Рапопорт Я.Д., Татанов Ю.И. // Водоснабжение и санитарная техника. – 1997. – № 8. – С. 20–21.
- Романовский В.И. Очистка промывных вод станций обезжелезивания / Романовский В.И., Андреева Н.А. // Труды БГТУ, Химия и технология неорганических веществ. – 2012. – № 3. – С. 66–69.
- Санитарные нормы и правила: СанПиН 2.1.4.10.74-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: нормативно-технический материал. – Москва: Федеральный центр Госсанэпиднадзора России, 2002. – 103 с.
- Ткачев К.В. Технология коагулянтов / К.В. Ткачев. – Ленинград: Химия, 1977. – 200 с.
- Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. – 2-е изд., испр. – Москва: Химия, 1973. – 376 с.
- Arhipenko D.K. Issledovanie osadkov, obrazujushhih-sja na filtrah obezhelezivaniya / Arhipenko D.K., Stolpovskaja V.N., Grigoreva T.N., Artemenok N.D., Batalova V.G. // Himija i tehnologija vody. 1986. T. 8, no. 6. pp. 62.
- Getmancev S.V. Ochistka promyshlennyh stochnyh vod koagulyantami i flokulyantami / Getmancev S.V., Nechaev I.A., Gandurina L.V. Moskva: Izd-vo ASV, 2008. 271 p.
- Dzjubo V.V. Sokrashhenie sbrosov tehnologicheskikh stochnyh vod na stancijah obrabotki podzemnyh vod / Dzjubo V.V., Alferova L.I. // Jekologija promyshlennogo proizvodstva. 2010. no. 2. pp. 56–60.
- Zaharova V.I. Aljumozheleznye koagulyanty iz othodov metallurgicheskogo proizvodstva / Zaharova V.I., Nikolaev I.V., Lucenko G.N. // Himija i tehnologija vody. 1985. T. 7, no. 5. pp. 65.
- Kurochkin E.Ju. Vakuum-filtrovanie kak alternativa obrabotki osadkov promyvnyh vod stancij obezhelezivaniya / Kurochkin E.Ju. // Vestnik TGASU. 2000. no. 2. pp. 251–255.
- Nikoladze G.I. Obezhelezivanie prirodnyh i oborotnyh vod / G.I. Nikoladze. Moskva: Strojizdat, 1978. 160 p.
- Rapoport Ja.D. Primenenie vodovozdushnoj promyvki pri obezhelezivanii vody filtrovaniem / Rapoport Ja.D., Tatanov Ju.I. // Vodosnabzhenie i sanitarnaja tehnika. 1997. no. 8. pp. 20–21.
- Romanovskij V.I. Ochistka promyvnyh vod stancij obezhelezivaniya / Romanovskij V.I., Andreeva N.A. // Trudy BGTU, Himija i tehnologija neorganicheskikh veshhestv. 2012. no. 3. pp. 66–69.
- Sanitarnye normy i pravila: SanPiN 2.1.4.10.74-01. Pitevaja voda. Gigenicheskie trebovaniya k kachestvu vody centralizovannyh sistem pitevogo vodosnabzhenija. Kontrol kachestva. Sanitarno-jepidemiologicheskie pravila i normativy: normativno-tehnicheskij material. Moskva: Federalnyj centr Gossanepidnadzora Rossii, 2002. 103 p.
- Tkachev K.V. Tehnologija koagulyantov / K.V. Tkachev. Leningrad: Himija, 1977. 200 p.
- Lure Ju.Ju. Unificirovannye metody analiza vod. 2-e izd., ispr. Moskva: Himija, 1973. 376 p.

References

УДК 665.7.038

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖИРНЫХ СПИРТОВ C_{12} - C_{15} НА УСИЛИЕ ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

¹Тептерев М.С., ¹Яшин В.В., ²Арышенский Е.В., ²Николенко К.А.

¹ЗАО «Алкоа СМЗ», Самара, e-mail: maksim.tepterev@alcoa.com;

²ФГАОУ ВО «Самарский Национальный Исследовательский Университет им. академика С.П. Королёва», Самара, e-mail: ar-evgenii@yandex.ru

Статья посвящена исследованию влияния содержания жирных кислот C_{12} - C_{15} на антифрикционные свойства прокатных смазок, применяемых при холодной прокатке алюминия и алюминиевых сплавов. Для анализа антифрикционных свойств испытываемых смазок в работе применён новый метод, основанный на измерении усилий и дальнейшем их перерасчёте с учётом абсолютной деформации. Данный метод позволяет проще экстраполировать полученные данные на реальный прокатный стан, чем все другие виды экспериментов. Для проведения работы было подготовлено восемь образцов с различным содержанием жирных спиртов. Были проведены практические эксперименты на лабораторном прокатном стане DIMA «300» с автоматической системой подачи смазки, которые с помощью данного нового метода позволили определить оптимальный состав прокатной смазки, используемой при тонколистовой прокатке алюминиевых сплавов.

Ключевые слова: коэффициент трения, прокатная смазка, усилия прокатки, алюминиевые сплавы, присадки, жирные спирты

STUDY OF INFLUENCE OF FATTY ALCOHOLS C_{12} - C_{15} ON EFFORT OF THE COLD ROLLING OF ALUMINUM ALLOY

¹Tepterev M.S., ¹Yashin V.V., ²Aryshenskii E.V., ²Nikolenko K.A.

¹ZAO «Alcoa SMZ», Samara, e-mail: maksim.tepterev@alcoa.com;

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Samara National Research University named after Korolev, Samara, e-mail: ar-evgenii@yandex.ru

The article investigates the influence of the content of C_{12} - C_{15} fatty acids on anti-friction properties of the rolling lubricants used in cold rolling aluminum and aluminum alloys. For the analysis of anti-friction properties of the grease in the test applied a new method, based on measuring the forces and their further re-calculation taking into account the absolute deformation. This method makes it easier to extrapolate from data obtained on the real mill than all other types of experiments. Eight samples with different contents of fatty alcohols was prepared to carry out the work. Practical experiments on laboratory mill DIMA «300» were carried out with an automatic lubrication supply system, which with the help of this new method made it possible to determine the optimal composition of the rolling lubricants used in sheet-rolling of aluminum alloys.

Keywords: friction coefficient, rolling lubrication, rolling force, aluminum alloys, additives, fatty alcohols

В настоящее время в производстве алюминиевого проката наблюдается тенденция к снижению толщины прокатываемой ленты. В свою очередь в данном направлении имеется ряд важных факторов (характеристики оборудования, трение и т.д.), которые обеспечивают производство продукции с необходимыми характеристиками и высоким качеством поверхности. Одной из ключевых характеристик является трение. Оно оказывает влияние на качество получаемой поверхности, на усилия прокатки и на износ валков.

Для уменьшения трения при прокатке используются различные виды СОЖ – это эмульсионные смеси, дисперсионные смеси и минеральные смазки. При холодной прокатке используются технологическая смазка, основой которой является жидкость с повышенным содержанием н-парафиновых и изо-парафиновых углеводородов (ОСНО-

ВА). Основа смазки имеет ограниченные возможности по снижению усилий прокатки и для лучшей работоспособности СОЖ при прокатке алюминиевых сплавов в неё добавляют специальные жидкости – присадки, представляющие собой высшие жирные спирты C_{12} - C_{15} [1].

Подбор правильной химической композиции является делом достаточно нетривиальным [6] и требует множества испытаний. При этом необходимо учитывать следующий фактор. Из-за сложных условий технологического процесса, т.е. огромного количества факторов, влияющих на эксплуатационные свойства смазок, часто один и тот же химический состав показывает существенные отличия при лабораторных тестах и в условиях реального производства. Особенно сложно выявить антифрикционные свойства прокатных смазок, так сам коэффициент трения определяется в том

числе и геометрическими параметрами [5, 4] и может сильно меняться от клетки к клетке [2]. Кроме того, увеличение объема присадок не обязательно будет автоматически означать, что антифрикционные свойства жидкости будут снижаться, чаще всего необходимо поймать какой-либо диапазон. Поэтому разработка и апробация новых методов по определению антифрикционных свойств прокатных смазок является очень важной и перспективной задачей.

В данной работе рассмотрен новый метод испытаний на антифрикционные свойства прокатных смазок. На сегодняшний день очень популярны методы, заключающиеся в определении коэффициента трения с помощью того или иного испытания [3]. Как уже говорилось, данный подход не совершенен, так как мы измеряем коэффициент по сути для частных условий. Прямое измерение усилия также ничего не даст, так как со смазкой, обладающей хорошими антифрикционными свойствами, толстая заготовка покажет меньшее усилие, чем тонкая прокатанная с жидкостью, недостаточно снижающей трение. Суть нового метода состоит не просто в прокатке на лабораторном стане двух разных жидкостей с разными антифрикционными свойствами, и измерением усилий, но и перерасчете их с учетом абсолютной деформации. Эти данные проще экстраполировать на реальное оборудование, чем данные экспериментов на подшипниковых шарах и даже экспериментов на прокатном стане, которые определяют коэффициенты трения для конкретных условий.

Целью работы является испытать две похожие смазки и выявить, насколько данный метод чувствителен к изменению антифрикционных свойств. Второй целью является выявление того факта, насколько вязкость, гидроксильное число и процент содержания спиртов влияют на антифрикционные свойства смазок.

Материалы и методы исследования

В ходе испытаний оценивалось влияние используемых присадок и их параметров на изменение величины усилия прокатки и на изменение отношения усилия прокатки к абсолютной деформации в процессе прокатки тонкой алюминиевой ленты из сплава 3104БТ.

Испытания проводились на лабораторном прокатном стане DIMA 300 (рис. 1), на данном стане установлена автоматизированная система подачи смазки на валки и в очаг деформации. Данная система состоит из 4 форсунок, подающих смазку на верхний и нижний рабочий валки в зоне деформации. Обжигания при прокатке всех образцов оставались неизменными.

Перед проведением работы было подготовлено около 5 рулонов шириной 150 мм и весом 50 кг, изготовленных из ленты 3104БТ номинальной толщиной 0,25 мм.

Были подготовлены 8 различных композиций смазки в канистрах объемом 5 литров. Состав композиций указан в табл. 1. В предварительно очищенную (продутую) систему смазки лабораторного стана устанавливалась заранее подготовленная композиция прокатной смазки.

Испытывались 8 композиций прокатных смазок, а именно сочетания одной основы и двух присадок (табл. 1) при разной концентрации (табл. 2), для каждой смазки замерялись вязкость и гидроксильное число.

От прокатанных рулонов проводился отбор 100 образцов, образцы отбирались через каждый 1 метр длины тестового участка.



Рис. 1. Лабораторный прокатный стан DIMA «300»

Таблица 1

Входные параметры используемых присадок

Параметр	Присадка № 1	Присадка № 2
Вязкость (при 40 °С), сСТ	< 7 (6,7)	> 7,3 (7,8)
Вспышка, °С	110	115
Содержание спиртов, %	80–90	50–100
Плотность, кг/м ³	830	830
Гидроксильное число, мг КОН/г	190–200	200–240

Таблица 2

Состав техсмазки, вязкость, гидроксильное число

№ п/п	Состав	Вязкость, сСТ	Гидроксильное число, мг КОН/г
1	Основа (92 %) + присадка 1 (8 %)	2,87	24,76
2	Основа (90 %) + присадка 1 (10 %)	2,9	25,8
3	Основа (88 %) + присадка 1 (12 %)	2,95	26,46
4	Основа (86 %) + присадка 1 (14 %)	3,12	30,5
5	Основа (92 %) + присадка 2 (8 %)	2,83	21,81
6	Основа (90 %) + присадка 2 (10 %)	2,87	22,66
7	Основа (88 %) + присадка 2 (12 %)	2,96	25,34
8	Основа (86 %) + присадка 2 (14 %)	3,08	26,11

Таблица 3

Результаты, полученные при добавлении присадки № 1

Присадка 1				
% присадки	8 %	10 %	12 %	14 %
Толщина начальная, мм	0,25	0,25	0,25	0,25
Толщина конечная, мм	0,15	0,15	0,14	0,14
Степень деформации, %	39,93	41,05	43,42	44,02
Абсолютная деформация, мм	0,10	0,10	0,11	0,11
Усилие прокатки, кН	354,42	337,96	397,14	414,56
Усилие пр./Абс. деформации, кН/мм	3550,86	3292,86	3658,39	3766,91

Проводилось измерение толщины каждой прокатанной карточки. Измерение толщины выполнялось при помощи электронного цифрового микрометра с точностью $\pm 0,0001$ мм. Измерение выполнялось в трёх точках, по 20 мм от кромки и в середине карточки всегда по оси проката. Вычислялась средняя конечная толщина каждой партии карточек, прокатанных с определённым составом смазки. Вычислялось среднее усилие проката каждой партии прокатанных карточек. Определялась абсолютная деформация вычитом средней конечной толщины из средней исходной толщины. Далее находилось соотношение среднего усилия проката к средней абсолютной деформации.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе сравнения полученных данных выявлено, что вязкость для всех образцов находится в близких диапазонах, а гидроксильное число, имеет значительные различия $\sim 2\text{--}4$ мг КОН/г. Гидроксильное чис-

ло указывает на растворимость присадок в основе: чем больше значение, тем лучше присадка растворяется и тем эффективнее будет работать технологическая смазка в процессе прокатки. На рис. 2 и 3 показаны результаты замеров вязкости и гидроксильного числа в графическом виде.

Основными влияющими параметрами являются вязкость, гидроксильное число и процент содержания спиртов. Присадка № 2 имеет широкий диапазон по содержанию спиртов и более высокую вязкость, чем присадка № 1.

В полученной смеси значения вязкости находятся в близком диапазоне, поэтому данный параметр не оказывает значительного давления на параметры прокатки. Гидроксильное число смеси, полученной с добавлением присадки № 1, на $\sim 2\text{--}4$ мг КОН/г выше, чем для смеси с присадкой № 2.

Вязкость, сСТ

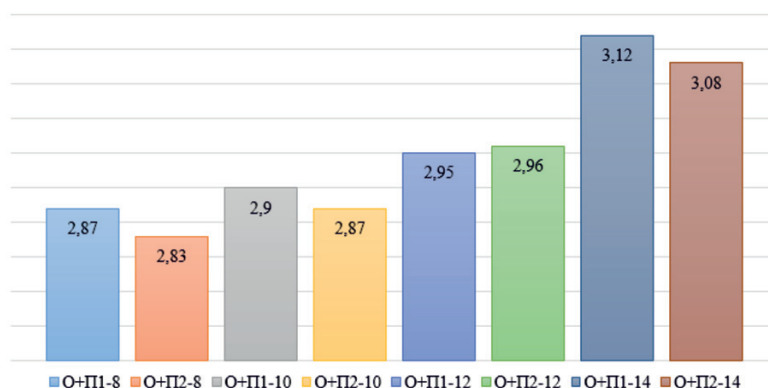


Рис. 2. Изменение вязкости

Гидроксильное число, мг КОН/г

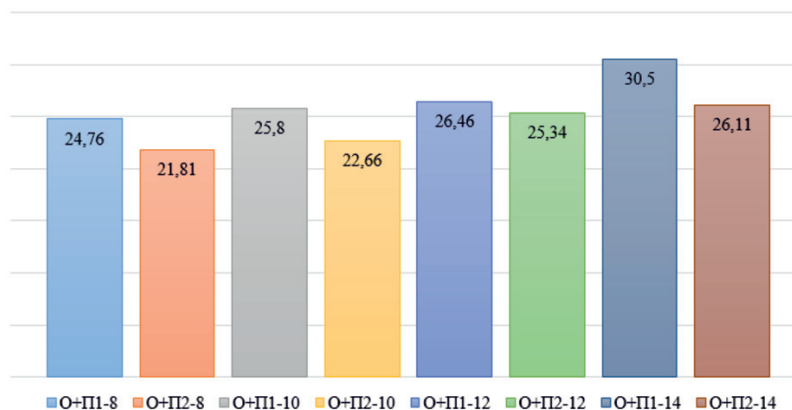


Рис. 3. Изменение гидроксильного числа

Таблица 4

Результаты, полученные при добавлении присадки № 2

Присадка 2				
% присадки	8%	10%	12%	14%
Толщина начальная, мм	0,25	0,25	0,25	0,25
Толщина конечная, мм	0,15	0,14	0,14	0,15
Степень деформации, %	40,92	42,21	44,21	39,09
Абсолютная деформация, мм	0,10	0,11	0,11	0,10
Усилие прокатки, кН	408,21	442,35	480,96	388,37
Усилие пр./Абс. деформации, кН/мм	3990,30	4191,85	4351,39	3974,05

Как видно по табл. 3 и 4, при добавлении присадок, которые являются полными аналогами друг друга, значения усилий неодинаковы: если при содержании присадок 8% и 14% значения практически одинаковые (разница не более ~ 50 кН), то при содержа-

нии 10% и 12% разница составляет уже более 100 кН, что показателем того, что является в составе присадок имеются различия.

Более наглядно описанную ситуацию можно увидеть на графиках, представленных на рис. 4 и 5.

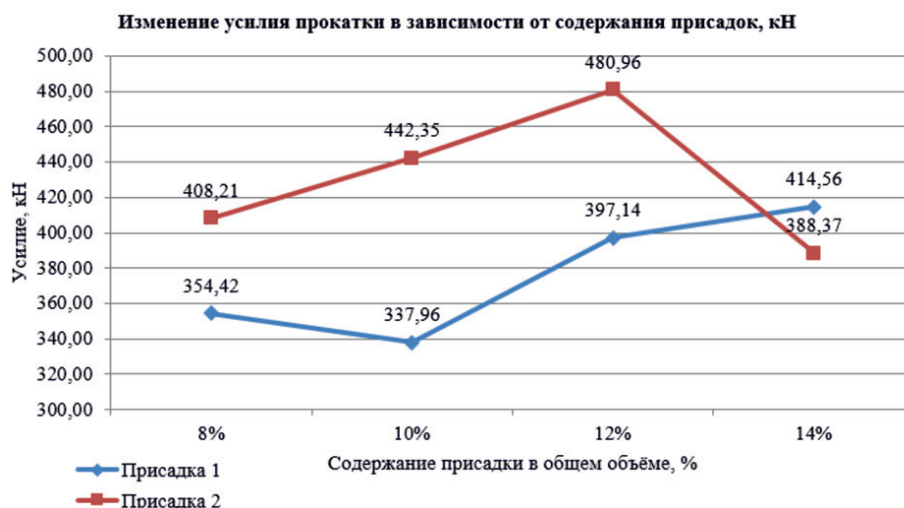


Рис. 4. Изменения усилия прокатки в зависимости от различного содержания присадок



Рис. 5. Изменение отношения усилия к абсолютной деформации в зависимости от содержания присадок

Причиной такой разницы в значениях параметров прокатки может быть различие в процентном содержании спиртов, т.к. у присадки № 1 он имеет узкий диапазон (80–90%). У присадки № 2 данный диапазон намного больше и составляет от 50 до 100%.

Выводы

1. В результате работы выявлено, что ключевыми параметрами в присадках «жирные спирты» являются следующие 3 параметра – вязкость, гидроксильное число и процент содержания спиртов. При этом

более качественной присадкой является та, у которой данный диапазон уже.

2. В ходе работы выявлено, что при добавлении присадок № 1 и № 2 к существующей основе происходит изменение отношения среднего усилия проката к абсолютной деформации. При добавлении 10 и 12 % присадок замечен высокий рост значений в техсмазке с присадкой № 1, в техсмазке с присадкой № 2 можно наблюдать падение величин абсолютного усилия, а при концентрациях 8 и 14 %, их значения практически схожи.

3. Все это говорит о том, что данный метод исследования антифрикционных свойств смазок позволяет отслеживать влияние на данный параметр даже небольших изменений химической композиции данной смазки.

Список литературы

1. Арышенский Е.В., Панкратов М.А., Арышенский В.Ю., Беглов Э.Д. Изучение влияния композиции смазочных жидкостей на усилие прокатки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 3. – С. 11–13.

2. Арышенский Е.В., Панкратов М.А., Арышенский В.Ю., Беглов Э.Д. Изучение антифрикционных свойств прокатных смазок, применяющихся для алюминиевых сплавов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 3–1. – С. 14–16.

3. Арышенский Е.В., Яшин В.В., Латушкин И.А., Баев А.В. Исследование антифрикционных свойств прокатной смазки для алюминиевых сплавов методом предельного обжатия // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 3–1. – С. 15–18.

4. Грудев А.П., Зильберг Ю.В., Тилик В.Т. Трение и смазки при обработке металлов давлением: справочник. – 1982. – 311 с.

5. Кокорин В.Н. Применение смазочно-охлаждающих технологических жидкостей в производстве прокатки листо-

вого материала [Учебное пособие] / В.Н. Кокорин, Ю.А. Титов. – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 55 с.

6. Целиков А.И. Основы теории прокатки. – Москва: Металлургия, 1965. – 248 с.

References

1. Aryshenskij E.V., Pankratov M.A., Aryshenskij V.Ju., Beglov Je.D. Izuchenie vlijaniya kompozicii smazochnyh zhidkostej na usilie prokatki // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. 2014. no. 3. pp. 11–13.

2. Aryshenskij E.V., Pankratov M.A., Aryshenskij V.Ju., Beglov Je.D. Izuchenie antifrikcionnyh svojstv prokatnyh smazok, primenjajushhihsja dlja aljuminievych splavov // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. 2014. no. 3–1. pp. 14–16.

3. Aryshenskij E.V., Jashin V.V., Latushkin I.A., Baev A.V. Issledovanie antifrikcionnyh svojstv prokatnoj smazki dlja aljuminievych splavov metodom predelnogo obzhatija // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 3–1. pp. 15–18.

4. Grudev A.P., Zilberg Ju.V., Tilik V.T. Trenie i smazki pri obrabotke metallov davleniem: spravochnik. 1982. 311 p.

5. Kokorin V.N. Primenenie smazочно-ohlazhdajushhih tehnologicheskikh zhidkostej v proizvodstve prokatki listovogo materiala [Uchebnoe posobie] / V.N. Kokorin, Ju.A. Titov. Ulanovsk: UIGTU, 2004. 55 p.

6. Celikov A.I. Osnovy teorii prokatki. Moskva: Metallurgija, 1965. 248 p.

УДК 330.3:004.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ

Абдусаламова М.М., Керимова К.М.*Дагестанский Государственный Университет, Махачкала, e-mail: ara78.78@mail.ru, kanakarina@mail.ru*

В статье рассмотрены особенности использования инновационных технологий в образовании как один из факторов, влияющих на развитие экономики, а именно, использование инновационных методов и технологий в решении проблем качества образованности граждан, возможности повышения уровня знаний студентов и их заинтересованности к учебе, а также возможности применения метода экспертных оценок и экспертных систем для решения проблем в данной сфере. В статье представлен новый подход к использованию метода экспертных оценок путем вовлечения в работу самих студентов, это позволит точно выявить имеющиеся проблемы, а также предложено новое видение экспертной системы. Кроме того, в работе анализируются подходы к экспертным системам в сфере образования и предлагается иной подход к использованию таких систем. Предложены возможные пути решения данных проблем рациональным способом с применением инновационных технологий и методов, которые позволят повысить качество знаний студентов и эффективность применения этих знаний на практике.

Ключевые слова: инновационные технологии, образование, экспертные оценки, экспертные системы

THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION AS ONE OF THE FACTORS, INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY

Abdusalamova M.M., Kerimova K.M.*Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: ara78.78@mail.ru, kanakarina@mail.ru*

In article features of use of innovative technologies in education as one of the factors influencing development of economy, namely, to use of innovative methods and technologies in the problem resolution of quality of education of citizens, a possibility of increase in level of knowledge of students and their interest to study and also possibilities of application of method of expert evaluations and expert systems for the problem resolution in this sphere are considered. In article new approach to use of method of expert evaluations, by involvement in work of students is provided, it will allow to reveal pointwise available problems, and also new vision of expert system is offered. Besides, in work approaches to expert systems in education are analyzed, and other approach to use of such systems is offered. Possible solutions of these problems by a rational method using innovative technologies and methods which will allow to increase quality of knowledge of students and efficiency of use of this knowledge in practice are offered.

Keywords: innovative technology, education, expert assessment, expert systems

Экспертные оценки в той или иной форме использовались во все времена. Безусловно, метод экспертных оценок повышает эффективность принятия решения, но такой метод используется крайне редко и преимущественно в сфере частного бизнеса. Действительно, с целью максимизации прибыли, коммерческий сектор прибегает к использованию экспертных оценок, но немаловажные социальные сферы, такие как услуги, оказываемые государством (например, образование, медицина), тоже нуждаются в экспертном мнении и экспертных системах, так как в сущности, именно эти сферы являются двигателем отечественной экономики и требуют особого внимания.

Ни для кого не секрет, что именно подготовленность кадров является одним из важных рычагов продвижения экономики не только республики, но и страны в целом. В нашей стране в сфере образования имеется много недочетов, которые невозмож-

но решить одним лишь финансированием, особенно в кризисный период. Россия нуждается в новых мерах борьбы с проблемами образования, то есть в использовании инноваций, этим и обусловлена актуальность исследования.

На сегодняшний день студенты и преподаватели сталкиваются с рядом проблем:

– полученные знания в университетах не соответствуют требованиям работодателей. То есть, проучившись четыре года или более, студенты не получают нужной базы знаний и при их трудоустройстве они будут вынуждены снова учиться уже на своем рабочем месте. На наш взгляд, это не приемлемо, в связи с тем, что работодатели заведомо отказываются тратить свое время, а соответственно и деньги на подготовку молодого специалиста, что значительно затрудняет трудоустройство молодежи;

– снижение интереса к учебе у студентов. Эта проблема напрямую связана с вы-

шеизложенным материалом. Наблюдая такую тенденцию на рынке труда, у молодых людей не остается стимула к обучению, и часть из студентов осознанно поступает в университет для получения лишь диплома (формальное наличие которого требуется для устройства в государственные структуры), а не знаний;

– снижение интереса к своей работе у преподавателей (как следствие отсутствия интереса к учебе у студентов). В 21 веке наблюдается упадок не только уровня знаний, но и уровня культуры молодежи, их отношения к старшим, в том числе к преподавателям. В связи с этим ухудшается качество преподавательской деятельности в вузе;

– коррупционная составляющая;

– некомпетентность некоторых преподавателей;

– и как следствие всего вышеперечисленного, пассивный внутренний конфликт, возникающий между студентами и преподавателями;

– снижение количества бюджетных мест.

Выше перечислены ключевые проблемы современного образования, которые, несмотря на все усилия, так и не были решены. Для того чтобы убедиться в наличии вышеизложенных проблем, было проведено обследование, в ходе которого, в сети интернет мы опубликовали два опроса, такие как:

1. «С какой целью вы поступали в университет?»

2. «Довольны ли вы качеством образования? Получили ли вы необходимые знания и профессиональные навыки для дальнейшей работы?»

Продемонстрируем каждый из опросов.

На рис. 1 изображена круговая диаграмма с показателями опроса. В данном опросе участвовал 231 человек, из них 65% поступало в университет с целью получить зна-

ния, и лишь 35% – для получения диплома. Действительно, количество абитуриентов, желающих получить знания, преобладает, но при этом не дает повода думать о положительной тенденции развития образования. То есть по факту, 35% опрошенных, не имеющих желание получать знания, поступают в университет и решают свои учебные вопросы коррупционным способом. Следовательно, в данном случае 35% нельзя назвать низким показателем, мы считаем, что при хорошем уровне образования данный показатель не должен превышать и 5%. Это серьезная проблема, так как в будущем число молодых людей, желающих поступать в вуз только ради получения диплома, может прогрессивно расти.

Для более эффективной оценки качества образования нами был проведен еще один опрос (рис. 2). Данный опрос наглядно продемонстрировал, что желание учиться у студентов быстро гаснет, наблюдается отрицательное отношение к учебе. Из 100% опрошенных качеством образования довольны только 35% (58 голосов), оставшиеся же: 35% (58 голосов) опрошенных абсолютно не довольны качеством образования, 16% (26 голосов) жалеют, что поступили в вуз, и 14% (23 голоса) потеряли надежду на то, что преобразования могут помочь. Под четвертым вариантом ответа «свой вариант» один из опрошенных выразил свое мнение – «от результатов опроса все равно ничего не изменится», и его поддержало 14 процентов голосов. Это говорит о том, что большинство опрошенных уже окончательно разочаровались в системе образования, граждане уже не верят, что какие-либо преобразования в этой сфере могут дать положительный результат, нет доверия к вышестоящим органам, занимающимся вопросами образования.



Рис. 1. Опрос № 1



Рис. 2. Опрос № 2

Следует обратить внимание на два приведенных выше опроса, а именно на их процентные соотношения. Если в опросе № 1 «С какой целью вы поступали в университет» за ответ «с целью получения знаний» проголосовало 65 % респондентов и 35 % проголосовало за негативный вариант, то в опросе № 2 «Довольны ли вы качеством образования?» мы можем наблюдать обратное соотношение голосов, за ответ «да, доволен» проголосовало 35 %, а за отрицательный ответ — 65 % опрошенных. С уверенностью можно утверждать, что данная сфера требует новых мер по повышению качества образования, поэтому необходимо привлечь экспертов. Но с учетом экономического кризиса и застоя в экономике, наблюдается снижение финансирования в области образования. При этом услуги экспертов очень дорого обходятся, и государство уже не в силах тратить такие средства на экспертов.

Именно поэтому мы предлагаем новый подход, а именно в качестве экспертов привлечь собственных студентов университета, имеющих отличия и достижения в учебе. Таким образом, появится возможность создать экспертную комиссию из студентов и преподавательского состава. Кому как не студентам и преподавателям лучше знать эту область и ее состояние на сегодняшний день? Такая методика позволит выявить конфликт, который возникает между студентами и преподавателями, а совместная работа двух групп поможет сдружиться им между собой, что впоследствии приведет к эффективной работе и возможному решению многих проблем уже на данном уровне. Помимо студентов и преподавателей, состоящих в экспертной комиссии, очень важной задачей будет привлечение в экспертную комиссию

потенциальных работодателей, которые в свою очередь могли бы предъявлять свои требования к профессиональным качествам выпускников университета. К примеру, с какими программами должен уметь работать студент, с какой документацией ему придется столкнуться в будущем и прочее. Отметим тот важный факт, что в такой методике заинтересованы все: и студенты, и преподаватели, и работодатели в том числе. Студенты получают необходимые знания для дальнейшей работы, их шансы трудоустроиться значительно возрастают, преподаватели же смогут увидеть заинтересованные лица студентов и получать высокую отдачу от проделанной работы, что касается работодателей, то они в свою очередь получают возможность принять на работу действительно подготовленные кадры, при этом не появится необходимости тратить много времени на обучение молодых специалистов.

Для чего нужна такая новая методика? На сегодняшний день молодые специалисты не умеют правильно анализировать, строить научно обоснованные прогнозы, составлять финансовый план, разбираться в бухгалтерской отчетности и даже более того, многие студенты не имеют понятия, как выглядит налоговая декларация, какие документы необходимы для открытия своего бизнеса и т.д., даже при прохождении студентами производственной практики, работники организации не заинтересованы в подготовке новых кадров (так как обучение студентов отнимает их время и в будущем может создать им конкуренцию). Задумайтесь, должен ли так проходить процесс обучения, разве так молодые люди должны вступать во взрослую жизнь? В то время как появление экспертной комиссии позволит выявить все фактические

проблемы, то есть можно действительно узнать, о чем думает современная молодежь и наконец, понять, как решить хотя бы часть возникших проблем самостоятельно.

Необходимо отметить, что 21 век – это век инновационных технологий, и мы тоже должны идти в ногу со временем и учиться применять эти технологии. В целом студенты рассматривают только теоретический курс, в то время как существует возможность изучать дисциплины более эффективно с помощью новых технологий. К примеру, в Сбербанке, брокеры бесплатно предоставляют специальную программу клиентам, которая показывает стоимость ценных бумаг компаний на рынке. На основе этого можно обучить студентов работе с этой программой, а также строить прогнозы стоимости акций, создавать вымышленные компании и учить студентов правильно инвестировать, а через некоторый период оценить успешность этих вложений. Это научит студентов думать и учиться на ошибках, не совершая эти ошибки с реальными деньгами и реальной компанией. Безусловно, необходимо в обязательном порядке ознакомить студентов с ведением документации, рассказывать о том: как строить бизнес, как его оформить и важность следования законам при создании и ведении собственного дела, привлекать к лекциям и тех граждан, которые уже занимаются бизнесом и преуспели в этом. Важно не просто объяснить все это на теории, но и показать по возможности образцы документов (некоторые из них можно найти в интернете).

Нельзя и забывать о том, что в наше время стал популярен обмен студентами между странами, и зачастую мы можем наблюдать такую картину – наши студенты не возвращаются на родину. В таких случаях необходимо законодательно закрепить, что в течение трех или четырех лет такой студент должен проработать на родине (если его смогут обеспечить рабочим местом).

Что касается преподавателей, то мы рекомендуем упростить преподавателям бюрократическую работу, которая отнимает очень много сил и времени, обязать преподавателей создавать и вести свои блоги, в которых будет размещаться вся информация по необходимой дисциплине для студентов. Говорить о повышении реальной заработной платы в данный период времени, конечно же, бесполезно, это возможно лишь на стадии подъема экономики, имеет смысл стимулирование сферы образования и через частный сектор, что в свою очередь может дать возможность трудоустройства, через фирмы, которые финансируют образование. Создание экспертной комиссии внутри университета может стать бюджетным способом решения многих

проблем, возможно даже более эффективным, чем нынешняя система. Но человеческий фактор может и навредить, то есть созданная экспертная комиссия может недобросовестно выполнять свои обязанности и только формально числиться как экспертная комиссия. Для проверки качества работы экспертной комиссии можно создать или приобрести экспертную систему, которая будет следить за посещаемостью блогов преподавателей, за успеваемостью учеников по каждой дисциплине, по каждому преподавателю в отдельности, за посещаемостью студентов, и на основе этого выдавать уже проанализированную информацию. На основе такой информации можно будет сделать вывод о проделанной работе каждого преподавателя.

ЭС – это набор программ, выполняющий функции эксперта при решении задач из некоторой предметной области. ЭС выдают советы, проводят анализ, дают консультации, ставят диагноз [4]. Практическое применение ЭС на предприятии способствует эффективности работы и повышению квалификации специалистов [1, с. 65–78]. Каждая экспертная система состоит из трех частей: очень большой базы современных данных, подсистемы формирования вопросов и совокупности правил, позволяющих делать выводы. Некоторые экспертные системы могут рассказать о методе, которые они используют при выработке своего заключения. В образовании условно можно выделить три группы направлений развития экспертных систем.

К первой группе относят авторов, исследующих теоретико-педагогические аспекты применения экспертных систем в образовании (Н.Л. Югову, Н.М. Антипину, Н.Л. Кирюхину, И.В. Гречина, Н.А. Баранову, А.Б. Андреева, В.Б. Моисеева, Ю.Е. Усачева, Е.В. Мягкову, В.М. Московкина). Ко второй группе – авторов, которые разработали конкретные экспертные обучающие системы совместно с преподавателями на основе известных технологий (Е.У. Левину, М.А. Смирнову, Л.С. Болотову, О.Г. Берестневу и О.В. Марухину, Е.Ф. Снижко). К третьей группе – авторов, которые исследуют новые подходы к созданию экспертных систем в образовании (В.С. Тоискина, И.В. Солодовникова, О.В. Рогозина, О.В. Шуруева, И.В. Самойло, Д.О. Жукова, О.А. Мелихову, Д.И. Попова) [3].

Особенность экспертных систем заключается в возможности накопления знаний и сохранения их длительное время. В отличие от человека, к любой информации экспертные системы подходят объективно, что улучшает качество проводимой экспертизы. При решении задач, требующих обработки большого объема знаний, вероятность воз-

никновения ошибки при переборе данных значительно снижается. Интеллектуальные обучающие системы состоят из двух частей: основной части, включающей в себя учебную информацию (образовательный контент), вспомогательной части, реализующей интеллектуальное управление ходом учебного процесса. Основная часть программы состоит из следующих модулей: информационный, моделирующий, модуль тестирования, расчетный и контролирующий. Основная часть системы включает в себя разного рода учебную информацию: текст, таблицы, рисунки, анимацию и видеофрагменты. Текст может содержать активные окна, которые позволяют пользователю продвигаться вглубь экрана, перемещаться по произвольной траектории из одного раздела в другой, концентрируя внимание на нужной информации, осуществлять произвольный выбор последовательности ознакомления с информацией. Информационный модуль включает в себя базу данных и базу знаний учебного назначения. База данных содержит учебный, информационный, информационно-справочный материал, список обучаемых, успеваемость и т.д. В процессе создания базы знаний можно использовать весь спектр дидактических возможностей технологии мультимедиа, гипермедиа и телекоммуникаций. Помимо учебного материала в базу данных следует включить и иную информацию, например, порядок назначения и выдачи социальной стипендии, то есть система сама выдаст конечное решение о назначении стипендии на основе предоставленных в электронном виде документов. Такой подход позволит сократить время принятия решения, очереди студентов, позволит перевести бумажную работу в электронный вид [2, с. 81–94].

Модуль тестирования поможет выявить проблемные участки в обучении студентов, ведь обучающихся много, а преподаватель один, и должен уделить время каждому, что в свою очередь достаточно сложно. Сам процесс знакомства с новыми студентами уже отнимает определенное время, а с помощью тестирования преподаватель сможет получить информацию об уровне знаний по каждому из его студентов и проблемных областях учащихся. Следует привязать данные об успеваемости студентов к экспертной системе, в результате этого экспертная система сможет обработать всю информацию и выдать отчет об успеваемости каждого студента, также провести анализ деятельности преподавателя. Основным и самым главным недостатком применения экспертных систем является их высокая стоимость. Поэтому применение экспертной системы, а уж тем более закупка такой системы в бли-

жайшее время точно невозможна. При этом есть возможность создания такой системы самими студентами внутри университета.

Итак, мы выяснили, что образование играет важную роль в жизни не только отдельного человека, республики, но и страны в целом. На сегодняшний день достаточно остро стоит проблема подготовленности кадров. В ходе исследования мы выявили проблемы, с которыми сталкиваются современные студенты и преподаватели: полученные знания в университетах не соответствуют требованиям работодателей, снижение интереса к учебе у студентов, снижение интереса к своей работе у преподавателей, пассивный внутренний конфликт, возникающий между студентами и преподавателями, коррупционная составляющая, некомпетентность некоторых преподавателей.

По результатам исследования нами предложены возможные пути решения данных проблем экономичным способом с применением инновационных технологий и методов, при этом предоставляя возможность самим студентам почувствовать в роли экспертов, а именно, научиться выявлять проблемы и предлагать эффективные пути их решения. Таким образом, данные методы позволят повысить качество знаний студентов и эффективность применения этих знаний на практике, а также увеличить востребованность молодых специалистов на рынке труда.

Список литературы

1. Киселев Г.М., Бочкова Р.В. Информационные технологии в педагогическом образовании / Киселев Г.М., Бочкова Р. В. – Москва: учеб. пособие, 2012. – 308 с.
2. Нестеров А.В., Тимченко В.В., Трапичин С.Ю. Информационные педагогические технологии / Нестеров А.В., Тимченко В.В., Трапичин С. Ю. – Мочква: Книжный дом, 2003. – 340 с.
3. Чванова М.С. Использование экспертных систем в образовании / Чванова М.С. // Гаудеамус. – 2013. – № 1. – 21 с.
4. Чванова М.С., Киселева И.А., Молчанов А.А. Проблемы использования экспертных систем в образовании // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2013. – № 3. – С. 119.
5. Колесниченко А.А., Лонская А.В. Новые известия [Электронный ресурс] // Взятка заум:сайт. – URL: <http://www.newizv.ru/society/2009-06-15/110364-vzjatka-za-um.html> (дата обращения: 20.09.2016).

References

1. Kiselev G.M., Bochkova R.V. Informacionnye tehnologii v pedagogicheskom obrazovanii / Kiselev G.M., Bochkova R. V. Moskva: ucheb. posobie, 2012. 308 p.
2. Nesterov A.V., Timchenko V.V., Trapicyn S.Ju. Informacionnye pedagogicheskie tehnologii / Nesterov A.V., Timchenko V.V., Trapicyn S. Ju. Mochkva: Knizhnyj dom, 2003. 340 p.
3. Chvanova M.S. Ispolzovanie jekspertnyh sistem v obrazovanii / Chvanova M.S. // Gaudeamus. 2013. no. 1. 21 p.
4. Chvanova M.S., Kiseleva I.A., Molchanov A.A. Problemy ispolzovanija jekspertnyh sistem v obrazovanii // Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija: Gumanitarnye nauki. 2013. no. 3. pp. 119.
5. Kolesnichenko A.A., Lonskaja A.V. Noveye izvestija [Elektronnyj resurs] // Vzjatka zaum:sajt. URL: <http://www.newizv.ru/society/2009-06-15/110364-vzjatka-za-um.html> (data obrashhenija: 20.09.2016).

ОСОБЕННОСТИ КОНТРАКТНОЙ РАБОТЫ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

¹Алиев О.М., ²Гаджимурадова Э.Э.

¹ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Махачкала;

²ФГБОУ ВО «Филиал Дагестанского государственного университета», Кизляр,
e-mail: oaom666@mail.ru

В статье рассмотрены особенности предмета, критериев отбора, оценки предложений участников, источников финансирования закупок вузов. Показано, что при разработке Положения о закупке вузам рекомендуется регламентировать процедуры закупки конкретных видов товаров, работ, услуг с использованием конечных перечней используемых способов закупки. В описание проведения каждого способа закупки необходимо включать перечни используемых критериев с указанием их весовости (в виде диапазона значений по всем используемым критериям). Предложено, когда лучше использовать простые, а когда сложные конкурсные процедуры, позволяющие оценить не только качество закупаемого товара, работы, услуги, но и квалификацию поставщика. Выявлено, что основными по важности оказания многих работ и услуг являются нестоимостные критерии. Для качественной оценки с использованием нестоимостных критериев необходимо использовать, прежде всего, открытые конкурсы. Автоматизация позволяет увеличить эффективность системы закупок учреждения в целом. Однако автоматизация нецелесообразна без соответствующих структурных изменений.

Ключевые слова: электронные торги, вуз, заказчики, финансирование, товары (работы, услуги), аукционы, конкурсные процедуры

TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF STOCK MARKETS: WEAK PLACES AND NECESSARY MEASURES

¹Aliev O.M., ²Gadzhimuradova E.E.

¹Dagestan state university, Makhachkala;

²Branch of the Dagestan state university, Kizlyar; e-mail: oaom666@mail.ru

In article features of a subject, selection criteria, an assessment of proposals of participants, financing sources of purchases of higher education institutions are considered. It is shown that when developing Regulations on purchase higher education institutions are recommended to regulate procedures for procurement of specific types of goods, works, services with use of final lists of the used purchase methods. It is necessary to include lists of the used criteria with indication of their ponderability in the description of carrying out each method of purchase (in the form of value range by all used criteria). It is offered when it is better to use simple and when the difficult competitive procedures allowing to evaluate not only quality of the purchased goods, works, services, but also qualification of the supplier. It is revealed that the main on importance of rendering many works and services are not cost criteria. For quality standard with use of not cost criteria it is necessary to use, first of all, open tenders. Automation allows to increase system effectiveness of purchases of organization in general. However, automation is inexpedient without the corresponding structural changes.

Keywords: electronic auction, higher education institution, customers, financing, goods (works, services), auctions, competitive procedures

Управление контрактной работой в вузе предполагает эффективное использование возможностей нормативной правовой базы, регламентирующей процесс закупок товаров, работ, услуг в зависимости от предмета закупки; способа осуществления закупки; критериев отбора и оценки предложений участников закупки; источников финансирования вуза.

Эффективное проведение вузом закупок предполагает регламентацию в Положении о закупках вуза способов осуществления закупок и процедур выбора конкретного способа в зависимости от предмета закупки; разработку и утверждение пакета документов вуза о деятельности внутренних служб и комиссий по реализации процесса

закупок; постоянное совершенствование регламентации процесса закупок в вузе.

В зависимости от вида закупаемых вузом товаров, работ и услуг определяются применяемые в каждом конкретном случае способы определения поставщика. Как правило, уникальный предмет закупок, поставщики которого представлены на рынке в ограниченном количестве, предполагает использование либо конкурсных процедур, при проведении которых имеются возможности учитывать квалификацию потенциальных поставщиков и сделанные ими предложения по качеству и функциональным характеристикам, либо закупку у единственного поставщика.

Использование конкурсных процедур возможно также при наличии достаточно-

го количества потенциальных поставщиков, предложения которых будут конкурировать с целью выявления наилучшего, удовлетворяющего всем сформулированным при проведении закупки критериям. Вместе с тем, чем сложнее предмет закупки, тем тщательнее и строже необходимо подходить к выбору критериев оценки поданных предложений. Закупку стандартной продукции, поставляемой на рынок большим количеством продавцов, целесообразно проводить с помощью аукционов или запросов котировок.

При разработке Положения о закупке вузам рекомендуется регламентировать процедуры закупки конкретных видов (или групп) товаров, работ, услуг с использованием конечных перечней используемых способов закупки. В описание проведения каждого способа закупки необходимо включать перечни используемых критериев с указанием их весовости (в виде диапазона значений по всем используемым критериям).

При закупках в рамках Федерального закона № 44-ФЗ [5] оценка заявок и окончательных предложений потенциальных поставщиков должна происходить в соответствии с положениями Постановления Правительства РФ от 28.11.2013 № 1085 [2]. Данные Правила не применяются при проведении аукциона, запроса котировок, закупки у единственного поставщика, а также при проведении запроса предложений, если заказчик установил другие критерии оценки заявок, не учтенные частью 1 ст. 32 Федерального закона № 44-ФЗ. Также они не применяются при проведении закупок в рамках Федерального закона № 223-ФЗ [6].

В Положение о закупках вуза могут включаться методики оценки и сопоставления поданных заявок и предложений участников процедуры закупки по всем используемым вузом способам осуществления закупок. При проведении закупки конкретного вида товара, работы или услуги вуз формирует пакет документации о закупке, содержащей на основании Положения о закупках вуза выбранный способ закупки, критерии оценки, с указанием значений их весовости и методику оценки поданных участниками заявок, а также другую информацию в соответствии с действующим законодательством.

В случае, когда предметом закупки являются товары, работы, услуги, качественные параметры которых описываются достаточно просто и стандартно, без вариативных параметров в требованиях ккупаемому предмету (например, закупка това-

ров, работ, услуг, обеспечивающих процесс функционирования вуза – питьевая вода, продукты питания, услуги охраны, вывоз мусора, уборка помещений и т.п.), обычно используются наиболее простые процедуры (электронные аукционы, запросы котировок), определяющие поставщика только по стоимостному критерию.

Аукционы в электронной форме (электронные аукционы) являются наиболее открытыми и прозрачными способами осуществления закупок, сокращая, таким образом, коррупционные риски, снижают издержки заказчиков на организацию и проведение закупок.

В случае осуществления закупок, в ходе которых заказчик обязан проводить электронный аукцион, распоряжением Правительства РФ от 21.03.2016 № 471-р (ред. от 10.08.2016) утвержден соответствующий перечень товаров, работ, услуг [3]. В соответствии с частью 2 ст. 59 Федерального закона № 44-ФЗ Высшим исполнительным органом государственной власти субъекта РФ может быть установлен дополнительный перечень продукции, обязательнокупаемой на электронном аукционе в случае одновременного выполнения следующих условий: существует возможность сформулировать точное и подробное описание объекта закупки; критерии определения победителя такого аукциона имеют денежную и количественную оценку.

Заказчик имеет право осуществлять путем проведения электронного аукциона закупки товаров, работ, услуг, не включенных в указанные перечни. Правительством РФ в соответствии с частью 4 ст. 59 Федерального закона № 44-ФЗ устанавливаются порядок и условия отбора операторов электронных площадок. По результатам такого отбора Правительством РФ определяется перечень таких операторов [5]. В настоящее время электронные аукционы в рамках Федерального закона № 44-ФЗ могут проходить на 5 электронных торговых площадках – «Сбербанк-АСТ», «Единая электронная торговая площадка» (ЕЭТП, площадка Правительства Москвы), «РТС-тендер», площадки ММВБ и Правительства Татарстана. В рамках Федерального закона № 223-ФЗ заказчики могут работать на любой электронной торговой площадке, включая вышеперечисленные.

Конкурсные процедуры (открытый конкурс, конкурс с ограниченным участием, двухэтапный конкурс) предполагают сложную систему оценки поданных заявок на участие в закупке, реализуемой вузом за счет установления системы критериев (стоимостных и качественных), позволяющих

оценить не только качество закупаемого товара, работы, услуги, но и квалификацию поставщика. К товарам, работам, услугам данной группы могут относиться высокотехнологичное оборудование (лабораторная база вуза), проведение научных исследований, выполнение аналитических и расчетных работ.

Повышение эффективности подобных закупок предполагает установление для целей оценки предложений участников сложной системы критериев, учитывающих веса этих критериев. В качестве критериев обычно выбираются: стоимостные (цена товара, работы, услуги); расходы на ремонт и эксплуатацию товаров (объектов), использование результатов работ; стоимость жизненного цикла товара (объекта), полученного в результате выполнения работы и др.); экологические, функциональные и качественные характеристики объекта закупки; квалификация поставщика (деловая репутация специалистов, опыт контрактной работы, наличие материальных и финансовых ресурсов, принадлежащих им на праве собственности или на ином законном основании).

Так, выбор организаторами закупок (заказчиками) неправильного способа закупки, не свойственного предмету закупки, равно как и применение несоответствующих критериев оценки, приводит к неэффективным (негативным) результатам закупки.

В вузах, закупающих в основном стандартные товары, работы, услуги и использующих для этого простые процедуры – запросы котировок и аукционы (использующие единственный критерий – цену), устанавливается привычный, отработанный годами подход к проведению закупок. Вместе с тем, при закупках достаточно сложного вида товаров, работ, услуг (например, уникального оборудования, проведения нестандартных работ, исследований, не имеющих аналогов) возникает потребность в оценке качественных свойств закупки и квалификации поставщика. В таких случаях не рекомендуется использовать аукционы и запросы котировок. Иначе может победить участник, предложивший минимальную цену и не имеющий необходимой квалификации.

В практике закупок вместе с тем встречаются извещения о проведении электронных аукционов на выполнение НИР (например, разработка стратегии развития, разработка предложений по повышению инвестиционной привлекательности и т.п.). К сложным работам и услугам, при приобретении которых не рекомендуется использовать аукционы и запросы котировок, можно, например, отнести следующие: оказание

юридических, медицинских и образовательных (обучение, воспитание) услуг; выполнение технологических, опытно-конструкторских или научно-исследовательских работ; разработка документов, регламентирующих обучение, воспитание, контроль качества образования в соответствии с законодательством РФ в области образования; оказание услуг специализированной организации; оказание экспертных услуг.

Закупки подобных работ и услуг с использованием соответствующих предельных величин значимости критериев оценки, установленных постановлением Правительства № 1085, рекомендуются осуществлять путем проведения открытых конкурсов. Правила, утвержденные постановлением Правительства № 1085, позволяют системно и достаточно подробно оценить предложения различных участников закупки, поскольку они разделяют критерии оценки на стоимостные и нестоимостные с установлением для них оценки значимости в виде веса каждого критерия. Правила позволяют вводить критерии разных уровней (т.н. подкритерии), также с установлением для них веса (значимости).

Существенным связующим звеном между предметом закупки и критериями оценки предложений участников является Таблица предельных величин значимости критериев оценки заявок и предложений участников закупки (приложение к Правилам оценки), позволяющая на основании предельных величин значимости критериев оценки устанавливать значимость как стоимостных, так и не стоимостных критериев оценки. Вузам необходимо на основе анализа Правил оценки и таблицы предельных величин значимости критериев оценки (постановление Правительства № 1085) при проведении закупок тех или иных товаров, работ, услуг выстроить эффективную систему критериев оценки при проведении процедур закупок.

В частности, основной объем закупок для текущей деятельности вузов, приходящийся на товары, работы, услуги, осуществляется с использованием, прежде всего, стоимостных критериев (минимальная их значимость – соответственно 70 % и 60 %). При проведении конкурсов по закупке такого рода товаров, работ, услуг нестоимостные критерии при относительно невысоком уровне их значимости используются как второстепенные. Так можно закупать нужды вузов наиболее простые товары, работы, услуги, упомянутые выше и имеющие значительное количество конкурирующих продавцов на данных рынках.

В то же время такие работы и услуги, как образовательные, услуги по разработ-

ке документов, регламентирующих обучение, контроль качества образования, могут быть оценены стоимостными критериями не более чем с 40 %-м уровнем значимости. Основными по важности оказания данных работ и услуг являются нестоимостные критерии, а также подкритерии, характеризующие качество оказываемых услуг и квалификацию поставщика этих услуг (значимость не менее 60 %).

В практике вузов при проведении такого рода закупок (как правило, работ и/или услуг) для качественной оценки с использованием нестоимостных критериев необходимо использовать, прежде всего, открытые конкурсы, позволяющие заключать договор с победителем, заявка которого оценена системой критериев и подкритериев, оценивающих, прежде всего, квалификацию исполнителя и качество предлагаемой услуги (работы), а только потом (как второстепенным критерием) цену услуги (работы).

Наконец, закупка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ предполагает самый низкий уровень значимости стоимостных критериев (20 %), поскольку цена работы здесь практически не играет существенной роли, предмет закупки достаточно уникален и отбор потенциальных поставщиков представляет собой не только сложную систему критериев оценки, но также может включать в себя неформализованную экспертную оценку заявок, направленную на определение в качестве поставщика вполне определенного участника, квалификация которого, а также качество заявленной им работы (услуги), не может быть превзойдена другими участниками закупки. Практически данный случай закупки, в силу своей уникальности близок к закупке у единственного источника, однако по ряду причин (в частности, источникам финансирования) вуз не может избежать конкурсной процедуры.

Наличие различных источников финансирования вуза позволяет реализовывать процедуру закупки товаров, работ, услуг с использованием преимуществ федеральных законов № 44-ФЗ или № 223-ФЗ. Вузу необходимо разработать достаточно универсальное положение о закупках с тем, чтобы не нести риски при закупке определенных товаров, работ, услуг на основе использования конкурсных (конкурентных) процедур, вместо того, чтобы закупать у единственного источника и быть заранее уверенным в должном качестве предмета закупки. Так, например, отсутствие в положении о закупках вуза возможности организации закупки НИР у единственного источника (за счет внебюджетных средств, направляемых

вузом на эти цели) может привести к заключению договора по результатам конкурса, проведенного в соответствии с Федеральным законом № 44-ФЗ, не с самым квалифицированным участником, предложившим достаточно низкую цену. Правильное установление критериев оценки заявок при закупке НИОКР вузами с помощью конкурсных процедур (в соответствии с Федеральным законом № 44-ФЗ) должно помочь определить победителя из числа наиболее квалифицированных участников процедуры закупки, имеющих значительный положительный опыт в данной сфере.

Контрактная система закупок товаров, работ, услуг в подавляющем большинстве вузов базируется на положениях и нормах Федерального закона № 44-ФЗ и Типовом положении о закупках, утвержденном Минобрнауки России, предназначенном для вузов – бюджетных учреждений [4]. Вузы, являющиеся автономными учреждениями, имеют больше возможностей по разработке индивидуального Положения о закупках в силу их большей самостоятельности. Типовое положение достаточно удобно для вузов, являющихся бюджетными учреждениями, в случае отсутствия у них необходимости в разработке индивидуального Положения о госзакупках, учитывающих специфику вуза, реализацию его амбициозных планов и намерений. Вместе с тем, отступления от Типового положения налагают на вуз большую ответственность на всех этапах закупочного процесса, так как самостоятельно разработанное положение о закупках существенно увеличивает риски нарушения законодательства. Наиболее эффективным Положением о закупках вуза, являющегося бюджетным учреждением, представляется переработанное вузом Типовое положение о закупках, включающее особенности, предоставляемые учреждениям положениями Федерального закона № 223-ФЗ. В этом случае у вузов появляется больше возможностей для расширения спектра способов осуществления закупок и оптимизации процесса закупок в соответствии со своими нуждами.

Практика применения контрактной системы свидетельствует о наличии прецедентов эффективного сочетания обоих Федеральных законов в рамках Положения о закупках учреждения. В частности, при наличии достаточно больших объемов финансирования бюджетного учреждения за счет иных, приносящих доход видов деятельности и грантов, проведение закупок у единственного поставщика целесообразнее осуществлять с использованием положений Федерального закона № 223-ФЗ и

с учетом положений статьи 15 Федерального закона № 44-ФЗ. Получается, что в небольших объемах закупки осуществляются как с помощью службы снабжения, так и других подразделений, а крупные – с помощью Единой комиссии по размещению заказов.

Значительный объем информации, с которой необходимо работать в процессе осуществления закупок, сложность процедур, значительные объемы используемых финансовых ресурсов, динамичность законодательства и другие аспекты не позволяют эффективно осуществлять закупочную деятельность без автоматизации процесса закупок. Автоматизация позволяет обеспечить непрерывность процессов управления закупками в режиме реального времени, исключить дублирование процедур сбора и обработки информации, усилить взаимосвязь с бюджетным процессом, снизить затраты, риски и увеличить эффективность системы закупок учреждения в целом, интегрировав её с общероссийским официальным сайтом www.zakupki.gov.ru и создаваемой на федеральном уровне Единой информационной системой (ЕИС) в сфере госзакупок.

Однако автоматизация нецелесообразна без соответствующих структурных изменений. Автоматизации должен подвергаться хорошо отлаженный и четко регламентированный закупочный процесс с понятной системой управления закупками. Предлагается в организационной структуре вуза, функционально взаимосвязанное с Единой комиссией по размещению заказов создать Управление государственных закупок и материально-технического снабжения [1, с. 23]. Это позволит решить ряд проблем и открыть возможности для более эффективного управления госзакупками в вузах.

Список литературы

1. Гаджиев Н.Г. Организационно-экономические механизмы повышения эффективности государственных закупок вуза // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 3. Общественные науки. – 2016. – Том. 31. Вып. 1. – С. 14–24.
2. Постановление Правительства РФ от 28.11.2013 № 1085 (ред. от 20.10.2016) «Об утверждении Правил оцен-

ки заявок, окончательных предложений участников закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 23.10.16).

3. Распоряжение Правительства РФ от 21.03.2016 № 471-р (ред. от 10.08.2016) «О перечне товаров, работ, услуг, в случае осуществления закупок которых заказчик обязан проводить аукцион в электронной форме (электронный аукцион)». URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 17.10.16).

4. Типовое Положение о закупке товаров, работ, услуг для бюджетных учреждений (утверждено Министром образования 17.01.14). URL: [\(http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%\)](http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%) (дата обращения: 24.10.16).

5. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016). URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 21.10.16).

6. Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017). URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 19.10.16).

References

1. Gadzhiev N.G. Organizacionno-jekonomicheskie mehanizmy povysheniya jeffektivnosti gosudarstvennyh zakupok vuza // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3. Obshhestvennye nauki. 2016. Tom. 31. Vyp. 1. pp. 14–24.
2. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 28.11.2013 no. 1085 (red. ot 20.10.2016) «Ob utverzhdenii Pravil ocenki zajavok, okonchatelnyh predlozhenij uchastnikov zakupki tovarov, rabot, uslug dlja obespechenija gosudarstvennyh i municipalnyh nuzhd». URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashhenija: 23.10.16).
3. Rasporjazhenie Pravitelstva RF ot 21.03.2016 no. 471-r (red. ot 10.08.2016) «O perechne tovarov, rabot, uslug, v sluchae osushhestvlenija zakupok kotoryh zakazchik objazan provodit aukcion v jelektronnoj forme (jelektronnyj aukcion)». URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashhenija: 17.10.16).
4. Tipovoe Polozhenie o zakupke tovarov, rabot, uslug dlja bjuzhjetnyh uchrezhdenij (utverzhdeno Ministrom obrazovaniya 17.01.14). URL: [\(http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%\)](http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%) (data obrashhenija: 24.10.16).
5. Federalnyj zakon ot 05.04.2013 no. 44-FZ (red. ot 03.07.2016) «O kontraktnoj sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlja obespechenija gosudarstvennyh i municipalnyh nuzhd» (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.09.2016). URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashhenija: 21.10.16).
6. Federalnyj zakon ot 18.07.2011 no. 223-FZ (red. ot 03.07.2016) «O zakupkah tovarov, rabot, uslug otdelnymi vidami juridicheskikh lic» (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.01.2017). URL: <http://www.consultant.ru/> (data obrashhenija: 19.10.16).

УДК 331.5

**ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА НА РЫНОК ТРУДА:
ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ****Антипина Н.Л.***ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Институт менеджмента и бизнеса,
Тюмень, e-mail: fredy57@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию влияния экономического кризиса на ситуацию на рынке труда, которая характеризуется высокой нестабильностью и неравномерностью в развитии. Во многих областях глобального рынка труда сохраняется значительное гендерное неравенство, вследствие чего женщины оказываются всегда более уязвимыми к экономическим потрясениям. Женщины по-прежнему концентрируются в низкодоходных отраслях экономики, в секторах с нестабильной занятостью, с невысоким качеством рабочих мест. Гендерные стереотипы, сохраняющиеся в современном обществе, ведут к большим прямым экономическим и косвенным демографическим потерям. Проведенный анализ свидетельствует об ухудшении ситуации вследствие экономического кризиса для женщин в сфере занятости, что приводит к долгосрочным отрицательным последствиям для экономики страны и общества в целом. Были выявлены тенденции развития ситуации на рынке труда в нашей стране в сравнении с другими странами, определены пути достижения стабилизирующего эффекта в решении проблем.

Ключевые слова: рынок труда, гендерный аспект, общество, экономический кризис**THE ECONOMIC CRISIS IMPACT ON THE LABOUR MARKET: GENDER ASPECT****Antipina N.L.***Tyumen Industrial University, Institute of management and business, Tyumen, e-mail: fredy57@mail.ru*

The given article is devoted to the research of the economic crisis' influence on the labour market situation which is characterized by the high level of instability and irregularity of development. In many sectors of global labour market a significant gender inequality remains, thus women are always more vulnerable facing economic shocks. The analysis performed demonstrates worsening of the situation, due to the economic crisis, for women being employed. This leads to long-term negative consequences for the economy of the country and society in general. Labour market situation development tendencies are revealed, ways of stabilizing effect achievement in problems' solving are defined.

Ключевые слова: labour market, gender aspect, society, economic crisis

Процессы глобализации современного общества сопровождаются нарастанием неопределенности, обостряя существующие проблемы в сфере занятости. Особенно заметно проявляются они в странах с нестабильной рыночной экономикой.

Нынешний экономический кризис в России привел к существенному ухудшению материального положения большинства граждан, многие сегодня опасаются потери работы. По оценке экспертов доля неблагополучных домохозяйств увеличилась за период с конца 2014 до начала 2016 года почти в четыре раза (с 14% до 55%) [5]. Выяснилось, что из-за экономического кризиса к марту 2015 года 39% россиян потеряли работу, 17% признались, что им уменьшили оплату труда, 21% сообщили, что в их компаниях идут сокращения сотрудников и лишь 1% работающих кризис принёс положительные моменты в работе [2].

По мнению экспертов, экономическая нестабильность особенно заметно отражается на положении наименее защищенных социальных слоев населения и менее конкурентоспособных категорий работников.

При этом анализ проблем имеет гендерный ракурс, ситуация для мужчин и женщин на рынке труда складывается по-разному.

Как свидетельствуют исследования, вследствие гендерного неравенства женщины всегда оказываются более уязвимыми к экономическим потрясениям. Для женщин риск оказаться за чертой бедности гораздо выше из-за повсеместной разницы в доходах мужчин и женщин. Во всем мире зарплата женщин меньше, чем у мужчин (разница составляет порядка 22%), женщины нередко в первую очередь теряют работу. В отдельных странах разрыв в оплате труда мужчин и женщин значительно больше, в России он составляет в среднем 35–40% [4]. По мнению исследователей, этот разрыв обусловлен недооценкой работы, которую выполняют женщины, а также дискриминационной практикой в отношении женщин. Кроме того, необходимость перерывов в работе для выполнения обязанностей по уходу за семьей, особенно после рождения детей, ограничивает возможности женщин на рынке труда. По некоторым оценкам, женщины выполняют 75% всей неоплачиваемой работы – уход

за детьми и пожилыми, уборка, приготовление еды [7].

Ученые констатируют, что неравный доступ на рынок труда для мужчин и женщин приводит к потерям в объеме конечной продукции и тормозит развитие экономики. По расчетам экономистов, сокращение разрыва между мужчинами и женщинами на рынке труда может увеличить ВВП страны на 12% в среднем в течение ближайших 15 лет [4]. Как показывает практика, даже в теневой экономике существует гендерное неравенство: «квалифицированная» работа на стройке и в производстве обычно достается мужчинам, в то время как женщинам приходится довольствоваться такими низкооплачиваемыми работами, как торговля и ручные ремесла. Исследования влияния кризиса на женщин, занятых в теневом секторе экономики, показывают рост рабочего времени, снижение доходов, усиление уязвимости женщин к физическому и психологическому стрессу из-за необходимости поиска дополнительных источников дохода [11].

Экономический кризис нередко ведет к усугублению проблем внутри семей, ограничивает возможности социального роста женщин, повышая риски для них оказаться в категории безработных и бедных. Специалисты отмечают, что одним из прямых последствий экономического кризиса является уменьшение количества личного свободного времени для женщин. Рост нищеты приводит к закреплению и усилению гендерного неравенства, увеличивая финансовую зависимость женщин от мужчин. Данные о предшествующих экономических потрясениях показывают, что женщины, утратившие финансовую независимость из-за потери работы или снижения доходов, зачастую становятся жертвами сексуальной эксплуатации и траффинга [11].

Гендерные стереотипы, требующие от женщин самопожертвования, приводят зачастую их к безразличию к собственному здоровью, из-за финансовых сложностей они нередко отказываются от жизненно важных лекарств, ставя под угрозу собственную жизнь. Финансовые проблемы, стресс, трудности в быту приводят женщину к различным психологическим проблемам, снижается ее конкурентоспособность на рынке труда.

Как свидетельствуют ученые, профессиональная гендерная сегрегация усиливается в условиях глобальных преобразований, особенно в странах с нестабильной экономикой. Но даже в благополучных странах проблемы гендерной асимметрии на рынке труда остаются нерешенными [12].

Существующие проблемы весьма заметно проявляются в условиях текущего кризиса в России. Гендерные стереотипы, превалируя в сознании нашего общества, пронизывают все общественные отношения, включая сферу труда, политики, отношения в семьях и др. При этом дискриминация в отношении женщин при неразвитости институтов гендерного неравенства способствует ухудшению условий труда для женщин, сильно ограничивая их возможности в профессиональном и карьерном росте, поиске достойной работы на рынке труда. В наибольшей степени страдают женщины с низким уровнем квалификации и дохода. Процесс феминизации бедности проявляется со всей очевидностью как в преобладании женщин в наиболее уязвимых социально-демографических группах (одиноким женщины с несовершеннолетними детьми и детьми-инвалидами, одинокие пенсионерки), так и через отраслевую сегрегацию (преобладание женщин в низкооплачиваемых отраслях).

Однако выявленные проблемы вряд ли представляют интерес для власти имущих в нашем обществе, политическое руководство подходит к вопросу гендерного равенства сегодня так же формально, как и в советские времена. Общим направлением политики в решении «женского» вопроса в стране является поддержание женщин в их производственной деятельности и в реализации ими репродуктивной функции как социально значимой. Хотя, благодаря активным усилиям спикера Совета РФ Валентины Матвиенко многие вопросы в обеспечении реального равноправия полов, повышении роли женщин в политике и экономике страны поставлены сегодня на повестку дня [6].

Анализируя различные источники, включая обзор литературы и тематических документов из частных и публичных архивов, соответствующих баз данных и интервью с известными учеными и профессионалами в области экономики и гендерного равенства, можно сделать ряд выводов. Становится очевидно, что вопросы гендерных различий в России остаются по существу вне поля зрения исследователей и специалистов, и, как следствие, гендерная статистика отсутствует. Имеющаяся нормативно-правовая база не учитывает специфики проблемы гендерного неравенства, гендерная экспертиза российского законодательства не является общепринятой практикой.

Существующие сегодня проблемы в нашей стране в сфере занятости женщин имеют исторические корни, отношение государства и общества к женщине мало меняется.

В то время, как во всем мире проблемы гендерного неравенства находятся в центре внимания экономистов, социологов, политиков, актуализируется роль женщины в экономике общества, «женский» вопрос в нашей стране не считается актуальным. Гендерная проблематика остается на периферии научных интересов, исследования прошлых лет по существу рассматривали женщину как объект развития страны или региона, изучая женщину как трудовой ресурс, а ее мнение мало интересовало отечественных ученых [1]. Вместе с тем в отечественной науке немало работ по проблемам рынка труда, в том числе регионального [8, 9]. Однако, без должного внимания остаются важнейшие характеристики рынка труда, такие как ожидания и предпочтения, определяющие поведение людей – мужчин и женщин.

Такая ситуация актуализировала проведение социологического опроса с целью исследования отношения мужчин и женщин к важным аспектам в сфере занятости. В сентябре-октябре 2015 г. было проведено анкетирование 165 представителей разных социально-демографических групп, работающих в различных профессиональных областях г. Тюмени (из них 55% – мужчины и 45% – женщины). Для опроса использовался целевой тип выборки с квотами по половозрастному признаку.

Первоначально выявлялись доминирующие настроения населения г. Тюмени, они характеризовались относительно невысоким уровнем оптимизма по многим причинам, хотя крайних проявлений пессимизма не наблюдалось. Анализ ответов на данный вопрос выявил следующие тенденции. Как и следовало ожидать, женщины чувствуют себя менее уверенными в завтрашнем дне: 47,2% женщин и 32,1% мужчин ощущают неуверенность в будущем. При этом неопределенность в ответах – «не могу точно утверждать, уверен или нет» – продемонстрировали 23,1% женщин и 17,3% мужчин.

Удовлетворенность условиями труда проявили в большей степени мужчины с невысоким уровнем образования (39,3%), в то время, как большинство женщин чувствовали неудовлетворенность работой в целом (58,2%). Среди основных причин были названы недостаточно высокий уровень оплаты труда (78,4%), неудобный график работы (39,5%), отсутствие условий для профессионального развития (24,8%), ограниченные возможности карьерного роста (21,4%), малоинтересная работа (16,8%), конфликты в коллективе (13,6%), предвзятое отношение со стороны руководства (12,2%) и др.

На вопрос «Кто лучше справляется с обязанностями руководителя: мужчина или женщина?» большинство респондентов ответили, что мужчина 56,2% (из них 47,5% – женщины), 32,8% – женщина (из них 69,2% – женщины), остальные (14,0%) не смогли ответить однозначно.

На вопрос «Считаете ли Вы, что мужчина имеет более благоприятные, чем женщина позиции на рынке труда?» ответы распределились следующим образом: более половины респондентов ответили положительно, при этом 57,3% женщин оценили свои позиции как худшие по сравнению с мужчинами.

Как показал опрос, женщины более пессимистично оценивают свои возможности в поиске работы. Так, если каждый третий мужчина уверен в том, что найти подходящую работу можно путем активных поисков достаточно быстро, то среди женщин таких лишь 12,2%. Очевидно, связано это со многими причинами, среди которых определенное значение имеют предубеждения работодателей в отношении женщин. По мнению респондентов, особенно трудно приходится матерям с малолетними детьми и женщинам «за 50», такая категория работников воспринимается руководителями часто как «отработанный ресурс».

На вопрос «Сталкивались ли Вы с дискриминацией по полу в сфере труда?» 33,1% женщин ответили «иногда», а 12,3% – «никогда», а многие вообще не понимали, о чем шла речь, при этом 5,4% мужчин считали, что существует дискриминация мужчин. 19,3% женщин и 6,8% мужчин отметили, что сталкивались с сексуальными притязаниями со стороны руководителей и коллег, занимающих более высокие должностные позиции в организации. При этом 17,5% женщин полагали, что успехи в продвижении по службе зависят во многом от взаимоотношений с руководством, отмечая, в частности, что мужчины-руководители более лояльны к женщинам, стремящимся к карьерному росту, чем женщины-руководители.

Одним из вопросов интервью, которое взяли у женщин, участвовавших в анкетировании, был следующий: «У каждой женщины должен быть выбор: работать или отдать себя семье. Почему Вы выбрали работу?» 71,5% ответили «невозможно жить на одну зарплату», 47,9% женщин «не смогли бы обойтись без работы» (работа им необходима для самореализации, общения), а 23,5% работают потому, что нет альтернативы («все равно нет никакой личной жизни»). При этом почти треть (31,3%) женщин хотели бы иметь больше

свободного времени для себя. Более половины интервьюированных высказались за активное участие женщин в управлении (58,6%): «Пусть женщина сама выбирает круг своих интересов», «Пусть женщина имеет широкие возможности проявлять свои способности», «Женщина должна активно воздействовать на государственные и социальные процессы, иначе ее интересы так и останутся второстепенными».

Проведенное исследование выявило, с одной стороны, устойчивое стремление женщин к активному участию в экономической жизни общества, с другой – определенный «психологический спад» в настроениях женщин, они чувствуют себя неуверенными в завтрашнем дне, нередко ущемленными в своих правах на достойный труд, разочарованными тем, что их способности мало востребованы и недооцениваются работодателями. Больше половины женщин работают из-за материальных проблем в семье, в то время, как почти каждая третья хотела бы иметь больше свободного времени. Как подтверждают результаты исследований, ситуация в сфере занятости для женщин остается менее благоприятной по сравнению с мужчинами, особенно для женщин с малолетними детьми и относящихся к категории «за 50». При этом случаи проявления дискриминации в отношении женщин отмечались в шесть раз чаще, чем в отношении мужчин. В целом ответы респондентов свидетельствуют о наличии множества барьеров в профессиональной сфере для женщин, усилении давления на них тяжести экономических потрясений, что подтверждается результатами предыдущих исследований по гендерной проблематике.

Итог данного исследования свидетельствует о наличии целого комплекса проблем, характерных для большинства стран, где вопросы гендерного неравенства остаются за пределами интересов руководителей государства. Можно предположить, что выявленные тенденции на рынке труда будут развиваться в России до тех пор, пока в стране продолжается экономический кризис и если общая экономическая ситуация начнет стабилизироваться, то и рынок труда «подтянется» за ней.

Специалисты, занимающиеся проблемами экономических кризисов, подчеркивают важность оценки их последствий с гендерной точки зрения. По мнению экспертов, огромное значение в преодолении начальных эффектов экономического кризиса имеет позиция правительства в разработке антикризисных мер. Приоритетной задачей является защита тех областей, где превали-

рует женская занятость и финансовая поддержка особенно уязвимых категорий женщин. Не признавая важности сокращения гендерного разрыва на рынке труда, меры экономии за счет снижения расходов на социальную сферу и здравоохранение, принимаемые политиками в различных странах в ответ на кризис, могут не только не ослабить отрицательные эффекты кризиса, но, напротив, способствовать усугублению его последствий в долгосрочной перспективе [11]. Как показывает опыт, такая политика негативно отражается на положении женщин, их детей и семей. Это, в свою очередь, ведет к долгосрочным отрицательным последствиям для экономической сферы общества, усиливая риски дестабилизации экономики страны, что весьма нежелательно в нынешних условиях в России.

Проведение грамотной социальной политики и создание реальных возможностей повышения конкурентоспособности женщин на рынке труда могут существенно улучшить ситуацию в целом. Подтверждением тому служат данные, показывающие, что среди всех статей государственных расходов наибольший стабилизирующий эффект на ВВП оказывают именно расходы на социальную сферу [11]. Кроме того, подсчитано, что сокращение гендерного разрыва в уровне занятости может дать от 0,3 до 1,5% ежегодного прироста ВВП и от 4 до 20% прироста дохода на душу населения к 2030 году [4].

Важно понимать, что экономический рост не ведет автоматически к устранению гендерного неравенства, но он может способствовать разрушению жесткой системы гендерного разделения труда. При этом расширяются возможности для женщин, готовых предпринять активные усилия за достойное место работы. Решающее значение здесь имеют профессионализм, ответственность, активность, личные качества, т.е. универсальные критерии, которые применяются как к женщинам, так и к мужчинам. Стимулирование развития женского предпринимательства может значительно усилить позиции женщин на рынке труда, что в целом благотворно повлияет на развитие экономики. Деятельность по достижению успеха в данном направлении предполагает совместные усилия со стороны государства и общества и должна носить системный характер. И это важные условия в достижении прогресса.

Список литературы

1. Антипина Н.Л., Моор А.П., Моор С.М. Проблемы занятости населения Севера: гендерный аспект // СОЦИС. – 1994. – № 7. – С. 145–148.

2. Башурина С. Влияние кризиса на рынок труда: конкуренция кризис не помеха? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moneyandwork.ru/?p=1835> (дата обращения: 10.11.2016).

3. Карелова Г. Женщины становятся влиятельной силой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://council.gov.ru/events/news/?persons=1038> (дата обращения: 26.05.2016).

4. Калабихина И. Гендерные стереотипы тормозят экономический рост [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecpol.ru/index.php/syuzhety/217-gendernye-stereotipy-tormozyat-ekonomicheskij-rost> (дата обращения: 10.11.2016).

5. Кувшинова О. Население погружается в депрессию, предупреждает ВЦИОМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.vedomosti.ru/economics/articles/2016/03/21/634351-naselenie-depressiyu (дата обращения: 10.11.2016).

6. Матвиенко В. Женское предпринимательство – существенный резерв создания новых рабочих мест [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://council.gov.ru/events/news/72951/>, <http://eawf.ru/press/events/2144/> (дата обращения: 10.11.2016).

7. Ножова А.С. Женщина на рынке труда // Молодой ученый. – 2015. – № 21. – С. 363–367.

8. Устинова О.В. Анализ рынка труда в Тюменской области // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 3–1 (68–1). – С. 308–312.

9. Хайруллина Н.Г. Государственное регулирование рынка труда // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–3. – С. 597–600.

10. Closing the Gender Gap: The Gender Parity Taskforces, Available at: <https://www.weforum.org/reports/closing-gender-gap-gender-parity-taskforces> (accessed 10 November 2016).

11. Impact of the global economic crisis on women, girls and gender equality, UNAIDS, 2012, Available at: <http://womentation.livejournal.com/171826.html> (accessed 10 November 2016).

12. International Women's Day 2016, Available at: <http://embargo.ilo.org/gender/Events/international-women-day/2016/lang--en/index.htm> (accessed 10 November 2016).

References

1. Antipina N.L., Moor A.P., Moor S.M. Problemy zanjatosti naselenija Severa: gendernyj aspekt // SOCIS. 1994. no. 7. pp. 145–148.

2. Bashurina S. Vlijanie krizisa na rynek truda: konkurencii krizis ne pomeha? [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://moneyandwork.ru/?p=1835> (data obrashhenija: 10.11.2016).

3. Karelova G. Zhenshhiny stanovjatsja vlijatelnoj siloj [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://council.gov.ru/events/news/?persons=1038> (data obrashhenija: 26.05.2016).

4. Kalabihina I. Gendernye stereotipy tormozjat jekonomicheskij rost [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://ecpol.ru/index.php/syuzhety/217-gendernye-stereotipy-tormozyat-ekonomicheskij-rost> (data obrashhenija: 10.11.2016).

5. Kuvshinova O. Naselenie pogruzaetsja v depressiju, preduprezhdaet VCIOM [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.vedomosti.ru/economics/articles/2016/03/21/634351-naselenie-depressiyu (data obrashhenija: 10.11.2016).

6. Matvienko V. Zhenskoe predprinimatelstvo sushhestvennyj rezerv sozdaniya novyh rabochih mest [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://council.gov.ru/events/news/72951/>, <http://eawf.ru/press/events/2144/> (data obrashhenija: 10.11.2016).

7. Nozhova A.S. Zhenshhina na rynke truda // Molodoy uchenyj. 2015. no. 21. pp. 363–367.

8. Ustinova O.V. Analiz rynka truda v Tjumenskoj oblasti // Jekonomika i predprinimatelstvo. 2016. no. 3–1 (68–1). pp. 308–312.

9. Hajrullina N.G. Gosudarstvennoe regulirovanie rynka truda // Fundamentalnye issledovaniya. 2015. no. 9–3. pp. 597–600.

10. Closing the Gender Gap: The Gender Parity Taskforces, Available at: <https://www.weforum.org/reports/closing-gender-gap-gender-parity-taskforces> (accessed 10 November 2016).

11. Impact of the global economic crisis on women, girls and gender equality, UNAIDS, 2012, Available at: <http://womentation.livejournal.com/171826.html> (accessed 10 November 2016).

12. International Womens Day 2016, Available at: <http://embargo.ilo.org/gender/Events/international-women-day/2016/lang--en/index.htm> (accessed 10 November 2016).

УДК 331.556

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ПРИНИМАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ В УСЛОВИЯХ РОСТА ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ И МЕТОДИКИ ЕГО ОЦЕНКИ**Бедрина Е.Б.***Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, e-mail: Bedrina1967@mail.ru*

Статья посвящена вопросам регионального развития в условиях роста трудовой миграции. Автор считает, что целью регионального развития является повышение социально-экономического благополучия территории. В контексте статьи предлагается использование комплексного подхода к оценке социально-экономического благополучия, включающего в себя анализ социально-экономических, демографических, политико-правовых, культурно-этнических и прочих факторов. Приток трудовых ресурсов расценивается в качестве одного из индикаторов социально-экономического благополучия территории. Анализируются методы оценки социально-экономического благополучия в условиях роста трудовой миграции, основанные на поиске наиболее «глобального» обобщающего показателя, формировании системы пороговых показателей, выбора интегрального показателя и использовании метода субъективных оценок. В условиях большого разнообразия регионального развития возникает проблема сопоставимости данных, решение которой требует проведение группировки по заданным критериям. По мнению автора, выбор метода и показателей оценки социально-экономического благополучия в условиях роста трудовой миграции зависит от конкретной ситуации и цели исследования. Сочетание нескольких методов оценки, к примеру, количественного и качественного, позволит дать более точную и объективную картину исследуемого феномена. Статья предназначена специалистам, занимающимся вопросами миграции и миграционной политики.

Ключевые слова: социально-экономическое благополучие, трудовая миграция, принимающая территория**SOCIO-ECONOMIC WELL-BEING OF HOST AREAS IN TERMS OF GROWTH OF LABOR MIGRATION AND METHODS FOR ITS EVALUATION****Bedrina E.B.***Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: Bedrina1967@mail.ru*

The article discusses the issues of regional development in conditions of the labor migration growth. The author considers that the goal of regional development is to improve socioeconomic well-being of the territory. In the context of the article offers an integrated approach to the assessment of socioeconomic well-being, which includes the analysis of socio-economic, demographic, political-legal, cultural-ethnic and other factors. The influx of labor is regarded as one of the indicators of socio-economic wellbeing of the territory. Analyzes the methods of evaluation of socioeconomic well-being in terms of growth of labor migration, based on the search for the most «global» of the synthesis indicator, the formation of a system of thresholds, the choice of the integral indicator and using the method of subjective evaluations. In the context of a large diversity of regional development, there is the issue of data comparability, the solution of which requires the carrying out of groupings according to specified criteria. According to the author, the choice of method and indicators for assessing the socioeconomic well-being in conditions of the labor migration growth depends on the situation and the objectives of the study. The combination of several assessment methods, for example, quantitative and qualitative, will help to give a more accurate and objective picture of the phenomenon being studied. The article is intended for specialists dealing with migration issues and migration policy.

Keywords: socio-economic well-being, labor migration, host territory

Важнейшей целью региональной политики, с нашей точки зрения, является создание условий для поддержания социально-экономического благополучия территории, без которого невозможно повышение качества жизни населяющих ее жителей. В связи с тем, что данная цель многоаспектна, исследователи обычно рассматривают ее с различных позиций, отождествляя социально-экономическое благополучие с социально-экономической безопасностью [5], устойчивым развитием [7], социальной комфортностью [6], субъективным экономическим благополучием [9; 10] и пр.

В научной литературе не существует единого мнения о содержании понятия «социально-экономическое благополучие территории», ведутся споры о его критериях, факторах и инструментах измерения. Так, Е.Д. Игнатьева, И.Э. Гимади, Л.М. Аверина считают, что социально-экономическое благополучие является сущностной характеристикой территориальной социально-экономической системы, отражающей полноту реализации ее основных функций, таких как экономическая (хозяйственная), финансовая, демографическая, социальная и экологическая [2, с. 111]. Д. Фрумкин отмечает,

что «в последнее время все чаще стали судить о благополучии и неблагополучии регионов по объемам финансовой поддержки из федерального бюджета» [8, с. 208].

Важнейшими характеристиками социально-экономического благополучия территории является региональное развитие, рост экономических показателей, улучшение социального обеспечения населения. Рассмотрение понятия «социально-экономическое благополучие» с позиции интересов населения территории, во-первых, фокусирует анализ на человеческом факторе и, значит, обеспечивает единство в подходах к его оценке; во-вторых, позволяет выявить противоречия, возникающие в процессе формирования данного феномена.

Регион представляет собой сложную динамическую социально-экономическую систему, характеризующуюся различными факторами территориального развития. Фокусирование внимания на социально-экономическом аспекте регионального благополучия ни в коем случае не ограничивает представление о его составляющих, а лишь закрепляет приоритет за социально-экономическим подходом, подчеркивая сложность взаимодействий между экономической системой и социумом. Повышение благополучия территории путем максимизации одной из его составляющих без учета всего многообразия взаимосвязей, имеющих место в социально-экономической системе нецелесообразно. Выбранные таким образом «приоритеты» часто находятся в противоречии друг с другом. Так, рост производства ведет к ухудшению экологии и общественного здоровья, а решение демографических проблем путем роста миграции – к снижению толерантности и усилению ксенофобии. На рисунке представлена структура факторов социально-экономического благополучия принимающей территории и их конкретизация.

Одним из условий формирования социально-экономического благополучия в современном мире выступает трудовая миграция. Мигранты, прибывшие с целью трудоустройства, являются не только участниками рынка труда, создающими общественный продукт, но частью социума. Они способны оказать влияние на структуру производства, уровень его технической оснащенности, рынок жилья, социальную инфраструктуру, санитарно-эпидемиологическую ситуацию и т.д. Рост этого влияния происходит по мере увеличения интенсивности миграционных потоков. К сожалению, существуют серьезные проблемы в учете миграционных процессов.

Во-первых, нет единого представления о том, кого можно считать мигрантом. Во-вторых, система учета миграции не совершенна. К примеру, одно и то же лицо в течение года может несколько раз пересечь границу, что приведет к завышению показателя «прибывшие». В-третьих, мигранты, неоднородны с точки зрения цели прибытия, а значит, и влияния на принимающую территорию. В-четвертых, существует проблема скрытой, неучтенной миграции.

Степень влияния миграции на социально-экономическое благополучие регионов определяется не только количеством прибывших иностранных граждан, но и показателями их доли по отношению к местному населению, а также особенностью их размещения. К примеру, в соответствии с данными официальной статистики в 2015 г. в пятерку российских регионов с самым высоким уровнем внешней миграции, рассчитанной в абсолютных показателях, вошли Московская область, г. Санкт-Петербург, Тюменская область, г. Москва и Краснодарский край. Однако при расчете относительных показателей высокий уровень внешней миграции сохранился лишь за Тюменской областью.

Для оценки социально-экономического благополучия территории в условиях роста трудовой миграции можно использовать два подхода: сравнивать регион с другими регионами и сравнивать достигнутое состояние региона с его прошлым. Использование каждого из этих вариантов имеет свои плюсы и минусы. Их совместное применение дает более полную и достоверную картину происходящего. При реализации первого варианта может возникнуть некорректность сравнения в связи с разницей фундаментальных условий формирования региональных систем. Для устранения этого негативного явления важно отобрать территории, имеющие схожие фундаментальные характеристики. К примеру, при анализе влияния иммиграционных процессов на субъекты Российской Федерации нужно провести классификацию регионов по географическому признаку. В частности, в 2015 г. регионы, расположенные недалеко от украинской и белорусской границы столкнулись с большим наплывом беженцев и трудовых мигрантов с Украины. В то же время трудовая миграция из Средней Азии преобладала в регионах, соседствующих с Казахстаном. А вот на Дальнем Востоке Российской Федерации сложилась особая миграционная система, в рамках которой активно используется труд китайских работников при реализации крупномасштабных проектов, связанных с освоением территории.



Структура факторов социально-экономического благополучия территории

В случае изучения динамики регионального развития нельзя забывать о наличии экономических циклов. Так как иммигранты выступают в роли определенного буфера на рынке труда, то их численность находится в прямой зависимости от состояния экономики как страны-реципиента, так и страны-донора, с учетом определенного временного лага. Их отток при ухудшении экономической ситуации способен сгладить негативные последствия кризиса для принимающей территории и ее населения, а усиление миграционных потоков в период экономического роста – устранить дефицит на рынке труда.

Важность имеет выбор показателей оценки социально-экономического благополучия. В качестве основных подходов можно выделить следующие:

- а) поиск наиболее «глобального» *обобщающего показателя*, включающего в себя как можно больше аспектов социально-экономического благополучия территории;
- б) формирование *системы пороговых показателей*, отражающих социально-экономическое благополучие территории с различных позиций;
- в) создание *интегрального показателя* социально-экономического благополучия территории;
- г) использование метода *субъективных оценок*.

Подход, основанный на выборе *обобщающего показателя*, наиболее прост, так как предполагает использование данных официальной статистики и, значит, воплощает в себе принцип доступности первичной информации. Чаще всего в качестве обобщающего используется показатель ВРП на душу населения. В этом случае влияние трудовой миграции на региональное развитие принято рассматривать с точки зрения оценки участия иностранных работников в создании ВРП. Однако данный подход может быть легко оспорен. Так, А.Г. Гранберг отмечает, что «...величина валового регионального продукта (ВРП) на душу населения, измеренная в рыночных ценах, не является идеальным социально-экономическим индикатором. В России это особенно наглядно в феномене «северного ВРП». Тот факт, что северные регионы лидируют по величине ВРП на душу населения, объясняется главным образом тем, что здесь концентрируются предприятия по добыче нефти, газа, алмазов, золота, производству цветных и редких металлов, дающих наибольшую денежную выручку на одного работающего. Из этого не следует, что все эти регионы благополучны в широком социально-экономическом смысле» [1, с. 283]. Кроме того, часто возникает проблема в непосредственной оценке производительности труда в силу разницы в уров-

не квалификации приезжих и автохтонного населения.

Д. Фрумкин предлагает рассматривать социальное и экономическое благополучие территории отдельно друг от друга. По его мнению, обобщающим показателем социального благополучия территории может служить показатель продолжительности жизни, а экономического – ВВП (на уровне региона ВРП – авт.) в расчете на душу населения [8]. Однако высокая продолжительность жизни может быть связана с этнокультурными особенностями населения. Миграция, с одной стороны, может привести к изменению этнической структуры населения, с другой стороны, повлиять на показатели продолжительности жизни опосредованно через влияние на санитарно-эпидемиологическую ситуацию и обеспечение населения объектами здравоохранения.

В условиях открытых региональных систем индикатором социально-экономического благополучия может служить естественный (в меньшей степени) и миграционный (в большей степени) прирост населения. «Голосование ногами» чаще всего свидетельствует о комфортности условий проживания и благополучия населения. Хотя во время катастроф, стихийных бедствий или военных действий этот принцип нарушается. Так, в 2015 г. все российские регионы, имеющие высокий уровень миграции в абсолютных и относительных показателях, а также Московская область, принявшая самый большой поток мигрантов, имели ВРП на душу населения ниже среднероссийского. А вот Чукотская и Сахалинская области, напротив, отличающиеся наиболее высокими показателями ВРП на душу населения, имели низкие показатели миграции.

Подход, основанный на формировании системы пороговых показателей, требует определения принципа их отбора. Пороговые показатели могут рассчитываться на основе длительных наблюдений, оценки значения за предыдущий период или средних значений в группе, отобранной по приоритетному признаку.

При разработке пороговых показателей необходим учет цикличности экономического развития, которая может оказать существенное влияние на динамику тех или иных процессов. При разработке пороговых индикаторов для миграционных процессов необходимо также учесть институциональные особенности. Так, ужесточение миграционной политики может вести к росту латентности тех или иных процессов, связанных с миграцией.

Комплексная оценка социально-экономического благополучия территории в условиях роста трудовой миграции может быть дана посредством *интегрального показателя*:

$$I_{\text{сэбм}} = \sum_{i=1}^n R_i * I_i, \quad (1)$$

где $I_{\text{сэбм}}$ – интегральный индекс социально-экономического благополучия территории в условиях роста трудовой миграции;

R_i – балл, присвоенный i -й характеристике социально-экономического благополучия территории;

I_i – индекс i -й характеристики социально-экономического благополучия территории.

Этот подход при оценке социально-экономического благополучия территории был использован Е.Д. Игнатъевой, И.Э. Гимади, Л.М. Авериной [2]; Е.Д. Игнатъевой, О.С. Мариным [3; 4].

Одной из методологических проблем использования интегральных показателей является необходимость сведения разнородных оценок, имеющих различные единицы измерения в единое целое. На практике для этого используют различные *методы нормирования*:

1. *Метод линейного масштабирования*. Он основан на ранжировании и определении референтных (стабильных) точек и тем самым позволяет определить реальное положение показателя в исследуемом ряду и его изменение во времени. В роли референтных точек выступают максимальные и минимальные значения индикаторов.

Если связь зависимого и независимого показателей положительна, т.е. установлено, что рост значения исследуемого показателя ведет к росту социально-экономического благополучия, расчет производится по формуле

$$I_i = \frac{x_{\text{факт}} - x_{\text{мин}}}{x_{\text{макс}} - x_{\text{мин}}}, \quad (2)$$

где I_i – индекс i -й характеристики социально-экономического благополучия территории;

$x_{\text{факт}}$ – фактическое значение показателя i -й характеристики;

$x_{\text{мин}}$ – минимальное значение показателя i -й характеристики;

$x_{\text{макс}}$ – максимальное значение показателя i -й характеристики.

Если связь отрицательна, т.е. снижение исследуемого показателя ведет к росту социально-экономического благополучия, – по формуле

$$I_i = 1 - \frac{x_{\text{факт}} - x_{\text{мин}}}{x_{\text{макс}} - x_{\text{мин}}}. \quad (3)$$

Проблемой линейного масштабирования является поиск референтных точек. Для

долевых показателей границы очевидны: 0 и 100 %. Но для показателей, не имеющих «потолка», часто единственным способом определения референтных точек являются экспертные оценки.

2. *Метод балльной оценки.* Он основан на том, что выбранные фактические показатели оцениваются в баллах относительно каких-либо эталонов или стандартов, значения которых принимается за максимальный балл. Расчет показателя производится по формуле

$$I_i = \frac{x_{\text{факт}} * k_{\text{max}}}{x_{\text{эт}}}, \quad (4)$$

где I_i – индекс i -й характеристики социально-экономического благополучия территории;

$x_{\text{факт}}$ – фактическое значение показателя i -й характеристики;

k_{max} – балльная оценка эталонного значения показателя i -й характеристики;

$x_{\text{эт}}$ – значение эталонного показателя i -й характеристики.

В качестве эталонов или стандартов могут быть выбраны:

а) максимальное или среднее значение данного показателя по странам, по субъектам РФ, по регионам и т.п.;

б) фактическое значение данного показателя за базовый период (предыдущий год, предыдущий месяц и т.п.);

в) норма установлена в нормативно-законодательных документах.

Недостатками данного метода нормирования являются субъективизм экспертного оценивания и сложность обоснования выбранного эталона.

3. *Метод определения расстояния до оптимальной точки.* Суть метода заключается в определении относительного расстояния между фактическим и оптимальным значением показателя. В данном случае для расчета индекса i -й характеристики социально-экономического благополучия территории используют следующую формулу:

$$I_i = 1 - \frac{|x_{\text{опт}} - x_{\text{факт}}|}{|x_{\text{опт}} - x_{\text{худ}}|}, \quad (5)$$

где I_i – индекс i -й характеристики социально-экономического благополучия территории;

$x_{\text{опт}}$ – оптимальная величина показателя i -й характеристики;

$x_{\text{худ}}$ – наихудшее значение показателя i -й характеристики.

Использование субъективных оценок. Такой подход подразумевает оценку социально-экономического благополучия на основе социологических опросов. Обычно социологические опросы проводятся

в случае отсутствия или ограниченности информации, полученной из официальных источников. В данном случае в роли респондентов могут выступать представители бизнеса и власти, работающие с иммигрантами, население принимающей территории и сами мигранты. В современных условиях данный метод является наиболее распространенным при изучении миграционных процессов. Особенно часто используется глубинное интервью, оно предполагает установление доверительных отношений между интервьюером и респондентом, что дает возможность получить наиболее объективную и уникальную информацию, недоступную при использовании других методов. Также к методу субъективных оценок можно отнести контент-анализ.

Таким образом, следует отметить, что социально-экономическое благополучие принимающей территории должно рассматриваться с позиции обеспечения условий регионального развития в интересах ее жителей и требует комплексного подхода.

Трудовая миграция оказывает различное влияние на принимающую территорию. Однако получить достоверные результаты сложно в силу проблем, возникающих при ее учете. Выбор методов оценки социально-экономического благополучия в условиях роста трудовой миграции должен зависеть от конкретной ситуации и целей исследования. Сочетание нескольких методов оценки, к примеру, количественного и качественного, позволяет дать более точную и объективную картину исследуемого феномена.

Список литературы

1. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. – М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 495 с.
2. Игнатъева Е.Д., Гимади И.Э., Аверина Л.М. Комплексная оценка социально-экономического благополучия муниципальных образований // Экономика региона. – 2005. – № 2. – С. 115–131.
3. Игнатъева Е.Д., Мариев О.С. Методический подход к анализу устойчивости регионального развития с использованием самоорганизующихся карт // Экономика региона. – 2008. – № 2. – С. 116–129.
4. Игнатъева Е.Д., Мариев О.С. Методологические основы анализа устойчивого развития региональных социально-экономических систем // Вестник УГТУ-УПИ. – 2008. – № 3. – С. 56–66.
5. Комплексная методика диагностики социально-демографической безопасности региона [под ред. акад. РАН А.И. Татаркина, д.э.н., проф. А.А. Куклина]. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2007. – 156 с.
6. Лажечнев В.Н. Экономико-географический подход к территориальной организации хозяйства // Человек – общество – окружающая среда: Пленарные доклады Международной экономической конференции / Под ред. Татаркина А.И. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – С. 65–79.
7. Пчелинцев О.С. Регионы России: современное состояние и проблемы перехода к устойчивому развитию // Проблемы прогнозирования. – 2001. – № 1. – С. 102–115.

8. Фрумкин Д. Методические подходы к изучению социально-экономической дифференциации регионов // Вестник Института экономики РАН. – 2008. – № 3. – С. 206–211.

9. Diener E., Lucas R.E. Personality and subjective well-being // *Well-being: The Foundations of hedonic psychology* / Eds. Kahneman D., Diener E. and A. Schwarz. New York: Russell Sage Foundation, 1999. – P. 213–229.

10. Strümpel B. Economic well-being as an object of social measurement // *Subjective Elements of Well-Being*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1974. – P. 75–122.

References

1. Granberg A.G. *Osnovy regionalnoj jekonomiki*. M.: GU VShJe, 2003. 495 p.

2. Ignateva E.D., Gimadi I.Je., Averina L.M. Kompleksnaja ocenka socialno-jekonomicheskogo blagopoluchija municipalnyh obrazovanij // *Jekonomika regiona*. 2005. no. 2. pp. 115–131.

3. Ignateva E.D., Mariev O.S. Metodicheskij podhod k analizu ustojchivosti regionalnogo razvitija s ispolzovaniem samoorganizujushhhsja kart // *Jekonomika regiona*. 2008. no. 2. pp. 116–129.

4. Ignateva E.D., Mariev O.S. Metodologicheskie osnovy analiza ustojchivogo razvitija regionalnyh socialno-

jekonomicheskikh sistem // *Vestnik UGTU-UPI*. 2008. no. 3. pp. 56–66.

5. Kompleksnaja metodika diagnostiki socialno-demograficheskoy bezopasnosti regiona [pod red. akad. RAN A.I. Tatarkina, d.je.n., prof. A.A. Kuklina]. Ekaterinburg: Institut jekonomiki UrO RAN, 2007. 156 p.

6. Lazhencev V.N. Jekonomiko-geograficheskij podhod k territorialnoj organizacii hozjajstva // *Chelovek obshhestvo okruzhajushhaja sreda: Plenarnye doklady Mezhdunarodnoj jekonomicheskoy konferencii* / Pod red. Tatarkina A.I. Ekaterinburg: UrO RAN, 2001. pp. 65–79.

7. Pchelincev O.S. Regiony Rossi: sovremennoe sostojanie i problemy perehoda k ustojchivomu razvitiju // *Problemy prognozirovaniya*. 2001. no. 1. pp. 102–115.

8. Frumkin D. Metodicheskie podhody k izucheniju socialno-jekonomicheskoy differenciacii regionov // *Vestnik Instituta jekonomiki RAN*. 2008. no. 3. pp. 206–211.

9. Diener E., Lucas R.E. Personality and subjective well-being // *Well-being: The Foundations of hedonic psychology* / Eds. Kahneman D., Diener E. and A. Schwarz. New York: Russell Sage Foundation, 1999. pp. 213–229.

10. Strümpel B. Economic well-being as an object of social measurement // *Subjective Elements of Well-Being*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1974. pp. 75–122.

УДК 330.15:504.062

КОНЦЕПЦИЯ ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Безгубов В.А.

*Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,
Новокузнецк, e-mail: bezguboff@mail.ru*

Ввиду недостаточности исследований в вопросе оценки экологической емкости территории, в статье представляется концепция оценки экологической емкости территории. Изучается понятие ассимиляционного потенциала в современной науке, предлагается собственное определение, отвечающее целям исследования. Предлагается гипотеза о взаимосвязи явлений ассимиляционного потенциала и экологической емкости, о наличии между ними зоны неустойчивости. Приводится описание авторской концепции подхода к оценке экологической емкости территории, с выделением двух ключевых показателей (интенсивности антропогенного воздействия и интенсивности реакции экосистемы). Графически описывается поведение этих показателей по времени и интенсивности, выделяется три зоны состояния экосистемы (до пересечения ассимиляционного потенциала – зона устойчивости; между ассимиляционным потенциалом и экологической емкостью – зона неустойчивости; после пересечения экологической емкости территории – зона экологического бедствия). Отмечается возможность математической оценки ассимиляционного потенциала и экологической емкости как точек максимума и минимума интенсивности реакции экосистемы соответственно.

Ключевые слова: экологическая емкость территории, ассимиляционный потенциал, эколого-экономическое регулирование, экономика природопользования

BASED APPROACH TO ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL CAPACITY OF THE TERRITORY

Bezgubov V.A.

*Novokuznetsk branch-institute of Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
Kemerovo State University, Novokuznetsk, e-mail: bezguboff@mail.ru*

In view of the lack of research on the issue of assessment of ecological capacity of the territory, the article introduces the concept of environmental assessment capacity of the territory. We study the concept of carrying capacity in modern science, offer our own definition, meets the objectives of the study. A hypothesis about the relationship phenomena carrying capacity and environmental capacity, the presence among them of the instability zone. There is given the description of the author's concept of the approach to the assessment of the ecological capacity of the territory, with the release of two key performance indicators (intensity of human impact and the intensity of the reaction of the ecosystem). We graphically describe the behavior of these indicators over time and intensity, highlighted three areas of ecosystem status (before crossing the carrying capacity – a zone of stability, between assimilation capacity and environmental capacity – a zone of instability, after crossing the ecological capacity of the territory – a zone of ecological disaster). It noted the possibility of a mathematical evaluation of the carrying capacity and environmental capacity as the points of maximum and minimum intensity of ecosystem response, respectively.

Keywords: ecological capacity, carrying capacity, ecological and economic regulation, environmental economics

Анализ существующих подходов к оценке экологической емкости территории в статье [2] продемонстрировал недостаточную степень проработанности вопроса. Выявление различных недостатков существующих методов требует продолжения исследования в заданном направлении с целью разработки иных подходов. Представляется необходимым привести сформулированное определение экологической емкости территории как «предела, превышение которого в процессе хозяйственной деятельности, естественного антропогенного воздействия вызовет кризисное состояние экосистемы региона». Исходя из данного определения, при превышении экологической емкости территории происходит экологическая катастрофа, т.е. качественное перерождение

экосистемы на рассматриваемой территории, включающее общую деградацию, сокращение видового разнообразия, снижение сложности структур системы, приближение качественных и количественных показателей к значениям, свойственным ранним стадиям сукцессии.

Наряду с понятием экологической емкости территории обычно рассматривается ассимиляционный потенциал территории. В рамках описанной ниже концепции данные категории являются связанными. Преимущественно под ассимиляционным потенциалом территории понимается способность экосистемы к нивелированию антропогенного воздействия, самовосстановлению, самоочищению. При этом не происходит качественных изменений системы.

Рассмотрим определения различных авторов. Например, в статье [4] под ассимиляционным потенциалом понимается способность природной территории без потери устойчивости разлагать природные или антропогенные вещества и устранять их вредное воздействие. Иными словами, это способность окружающей среды принимать, перерабатывать и обезвреживать отходы производства и потребления, а также способность среды усваивать, перерабатывать отходы конкретной производственной деятельности людей в пределах конкретных природных комплексов и экосистем.

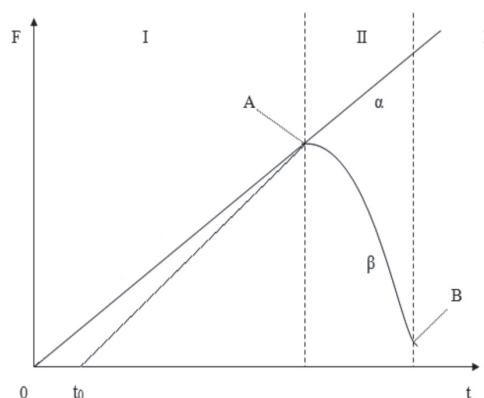
Отметим, что данное определение затрагивает лишь ту часть негативного воздействия на окружающую среду, которая приходится на отходы производства и потребления. Особое внимание следует уделить формулировке «без потери устойчивости». Данное условие является одним из ключевых при описании концепции подхода к оценке экологической емкости. Схожая трактовка приводится в статье [9], где «ассимиляционный потенциал природной среды – это ее самовосстановительная способность по отношению к поступлению в природную среду вещества и энергии в результате хозяйственной деятельности. Фактически ассимиляционный потенциал является свойством экологических систем «сопротивляться» внешним воздействиям». Данное описание совпадает с предыдущими трактовками. Наконец, в работе [1] приводится подтверждение сущности ассимиляционного потенциала как поглотительной способности экосистем: «Сроки жизни большинства токсических соединений ограничены. Благодаря происходящим в окружающей среде физико-химическим и биологическим процессам они распадаются и включаются в естественный биогеохимический цикл. Эти процессы предопределяют наличие ассимиляционного потенциала окружающей среды – особого вида природно-ресурсного потенциала». Принимаем приведенные определения ассимиляционного потенциала как достаточные для достижения целей исследования. Тем не менее, вопрос количественной оценки ассимиляционного потенциала является открытым в силу отсутствия какой-либо единой общепринятой методики.

На данном этапе исследования попытаемся связать два указанных выше понятия в одну систему. Итак, ассимиляционный потенциал – это способность экосистемы ассимилировать (абсорбировать, нивелировать) негативное воздействие от ведения хозяйственной деятельности без существен-

ных изменений и без потери устойчивости. При ближайшем рассмотрении, ассимиляционный потенциал и экологическая емкость территории разделены между собой состоянием неустойчивости.

На основе указанной разницы рассматриваемых понятий, предложим гипотезу о существовании зоны неустойчивости между данными явлениями. При данном состоянии нанесены повреждения, которые экосистема не может ассимилировать самостоятельно, но которые не являются необратимыми. Данный вывод связан со спектром возможных состояний экосистем, описанным в работе [5, 6]. Согласно этому источнику, существуют четыре зоны – нормы, риска, кризиса и бедствия.

Взаимосвязь авторской концепции с данным подходом прослеживается следующим образом: зона экологической нормы (зона устойчивости) – состояние экосистемы до превышения ассимиляционного потенциала; зона экологического риска (зона неустойчивости) – состояние экосистемы при пересечении ассимиляционного потенциала, но без достижения экологической емкости территории (восстановление возможно при снижении негативного воздействия на окружающую среду и проведении восстановительных мер [7]); зона экологического кризиса и бедствия – состояние экосистемы, при котором превышена экологическая емкость территории, нанесены необратимые повреждения, происходит качественная деградация системы. Описываемая концепция представлена на рисунке.



Концептуальный график зависимости интенсивности антропогенного воздействия (α) и интенсивности реакции окружающей среды, ассимиляции (β) по времени

На рисунке представлен график зависимости двух ключевых показателей данной концепции – интенсивности ан-

тропогенной нагрузки и интенсивности ассимиляции негативного воздействия окружающей средой. В соответствии с предыдущими заключениями, в точке А находится ассимиляционный потенциал, в точке В – экологическая емкость территории. Цифрами I, II и III представлены три зоны возможного состояния экосистемы – зона устойчивости, зона неустойчивости и зона кризиса соответственно. По оси абсцисс отложено время (t), по оси ординат – интенсивность (F). Приведем логическое обоснование указанных зависимостей. Постоянное возрастание интенсивности антропогенной нагрузки на территории принято условным.

Итак, зона устойчивости характеризуется движением от нулевого воздействия до точки ассимиляционного потенциала (А). При возникновении и постепенном возрастании антропогенной нагрузки в экосистеме начинают работать механизмы по ассимиляции, интенсивность которых не превышает интенсивность негативного воздействия для поддержания устойчивости. В пределах своего ассимиляционного потенциала экосистема справляется с антропогенной нагрузкой самостоятельно, без существенных последствий, что соответствует приводимому выше определению ассимиляционного потенциала. Отметим, что существует временной лаг между интенсивностью антропогенного воздействия и интенсивностью реакции экосистемы (t_0), так как мгновенный ответ экосистемы на раздражитель и включение механизмов поддержания гомеостаза представляется маловероятным. Предполагается прямая зависимость между размером и сложностью экосистемы и временным лагом. Однако даже возможность отдельно взятой экосистемы мгновенно реагировать на антропогенное воздействие будет являться частным случаем приводимой концепции с нулевым временным лагом. Кроме того, возможен случай пересечения линий α и β до точки А, если защитный механизм экосистемы сократит временной лаг до достижения точки ассимиляционного потенциала.

Также остается открытым вопрос точного поведения отдельно взятой экосистемы при условно-постоянном возрастающем антропогенном воздействии. Действительно, в условиях малой изученности данного вопроса сложно предугадать, какую именно форму примет кривая интенсивности реакции экосистемы при том или ином антропогенном воздействии в данной зоне. Таким образом, описываемая реакция экосистемы принимается условной.

При пересечении точки А рассматриваемая экосистема попадает в зону неустойчивости. Происходит накопление избыточного антропогенного воздействия и возникновение ущерба, который может быть устранен только при снижении нагрузки и проведении комплекса природоохранных мероприятий. Причем, приращение каждой дополнительной единицы негативного воздействия на окружающую среду при прочих равных условиях приведет к кратному снижению интенсивности ассимиляции. Наконец, при пересечении точки В произойдет переход экосистемы в зону экологического кризиса.

Превышение экологической емкости территории как предела возможной для данной экосистемы суммарной антропогенной нагрузки приводит к возникновению необратимых изменений, например, сокращению видового разнообразия, снижению сложности структур системы, приближению качественных и количественных показателей к значениям, свойственным ранним стадиям сукцессии. Восстановление возможно только при снижении антропогенной нагрузки до минимального уровня и проведении комплекса природоохранных и восстановительных мероприятий. Предполагается возможность двух вариантов дальнейшего развития экосистемы в зоне III. В одном случае, при существенном сокращении антропогенного воздействия через некоторый промежуток времени произойдет постепенное восстановление экосистемы из состояния бедствия. В другом случае при продолжающемся повышении антропогенной нагрузки биологическая продуктивность и ассимиляционная способность экосистемы будут стремиться к нулю. Отметим, что достижение нулевой отметки является крайне маловероятным, так как достижение соответствующего уровня антропогенной нагрузки не позволило бы продолжать осуществлять хозяйственную деятельность. Таким образом, применение указанной концепции на практике позволило бы отслеживать состояние отдельно взятых экосистем с целью диагностики на необходимость проведения взвешенной экологической политики.

Представляется, что наиболее целесообразным вариантом является разработка конкретной совокупности природоохранных мероприятий для каждой зоны концептуального графика (зона I предоставляет возможность максимизации экономического роста и роста деловой активности на территории, при должном экологическом контроле и осуществлении превентивных мер; зона II требует максимально быстрого

осуществления природоохранных и восстановительных мероприятий для возвращения в зону стабильности, причем, чем выше скорость падения интенсивности реакции экосистемы, тем жестче должны быть эти мероприятия; зона III требует максимального применения жестких и безотлагательных методов эколого-экономического регулирования для решения проблемы экологического кризиса). Стоит отметить необходимость введения индикаторных пороговых значений до достижения точек ассимиляционного потенциала и экологической емкости территории.

Исходя из описываемого графика, ассимиляционный потенциал является энергетическим выражением антропогенного воздействия в точке максимума интенсивности абсорбции негативного воздействия, а также вероятной точкой пересечения кривых α и β . Экологическая емкость территории может находиться как суммарное антропогенное воздействие при пересечении точки В. Поиск этой точки может производиться в соответствии с критериями оценки экологического состояния экосистем (как точка перехода от кризиса к бедствию). Точное описание подхода к оценке экологической емкости территории на основе представленной концепции требует дальнейшего исследования.

Предполагается, что конечным результатом исследований в направлении описанной концепции будет возможность осуществления взвешенной региональной эколого-экономической политики посредством конкретного механизма управления. Для достижения этой цели требуется разработка на основе концепции четкого подхода к оценке экологической емкости территории. Применение данного подхода позволит определять, в какой точке концептуального графика находится состояние отдельно взятой экосистемы, следовательно, в какой зоне. Наличие данной информации при прочих равных условиях позволит применять наиболее подходящее сочетание инструментов рационального природопользования для достижения максимального экологического и экономического эффектов с поправкой на время реакции системы. Тем не менее, разработка подобного механизма сопряжена с исследованием многочисленных факторов, способных исказить конечный результат.

Таким образом, приводится гипотеза о связи ассимиляционного потенциала и экологической емкости территории и существованиями между ними зоны неустойчивости экосистемы, описывается концепция подхода к оценке экологической емкости

территории. Вопросы разработки конкретного подхода, его апробации, а также разработка рекомендаций по осуществлению эколого-экономического регулирования являются целями дальнейших исследований. Практическая ценность проводимого исследования заключается в потенциальном влиянии разработанной гипотезы на существующую систему регулирования деятельности природопользователей государственными природоохранными органами, исходя из состояния экосистем.

Материал исследования подготовлен при поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский гуманитарный научный фонд», в рамках проекта «Разработка подхода к экономической оценке экологической емкости территории и ее применение для регулирования экономики региона». Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-32-01264.

Список литературы

1. Астраханцев Г.П. Использование моделей экосистем больших озер для получения оценок ассимиляционного потенциала / Г.П. Астраханцев // Управление большими системами. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, РАН, 2015. – С. 17–34.
2. Безгубов В.А., Часовников С.Н. К вопросу об экологической емкости территории и способам ее оценки // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–4. – С. 751–754.
3. Вержицкий Д.Г., Часовников С.Н. Формирование понятия «Экологический рынок» и его роль в современных условиях // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2012. – Т. 4, № 1. – С. 279–284.
4. Коржнев М.Н. Ресурсные и экологические критерии определения ассимиляционного потенциала геологической среды на примере горнодобывающих районов Украины [Текст] / М.Н. Коржнев, М.М. Курило, Н.В. Захарий // Вестник Томского государственного университета. – Томск: Национальный исследовательский Томский Государственный университет, 2014. – № 387. – С. 243–252.
5. Редина М.М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учебник для бакалавров [Текст] / М.М. Редина, А.П. Хаустов. – М.: Издательство «Юрайт», 2014. – 431 с.
6. Старченко Е.Н., Часовников С.Н. Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – № 3–3 (59). – С. 257–262.
7. Часовников С.Н., Старченко Е.Н., Вержицкий Д.Г. Формирование рыночных механизмов экологического рынка промышленно-развитых регионов (на примере Кемеровской области) // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – № 3–3 (59). – С. 263–271.
8. Часовников С.Н. Экономический механизм охраны окружающей среды как способ решения экологических проблем региона // Вестник ТПУ. Серия Естественные и точные науки. – 2007. – Вып. 6. – С. 67.
9. Янаев Э.М. Описание подхода к определению ассимиляционного потенциала как показателя экологической оценки городских территорий / Э.М. Янаев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2012. – С. 607–616.

References

1. Astrahancev G.P. Ispolzovanie modelej jekosistem bolshih ozer dlja poluchenija ocenok assimiljacionnogo potenciala / G.P. Astrahancev // Upravlenie bolshimi sistemami. M.: Institut problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova, RAN, 2015. pp. 17–34.
2. Bezgubov V.A., Chasovnikov S.N. K voprosu ob jekologicheskoi emkosti territorii i sposobam ee ocenki // Fundamentalnye issledovaniya. –2015. no. 12–4. pp. 751–754.
3. Verzhickij D.G., Chasovnikov S.N. Formirovanie ponjatija «Jekologicheskij rynek» i ego rol v sovremennykh usloviyakh // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. T. 4, no. 1. pp. 279–284.
4. Korzhnev M.N. Resursnye i jekologicheskie kriterii opredeleniya assimiljacionnogo potenciala geologicheskoi sredy na primere gornodobyvajushchih rajonov Ukrainy [Tekst] / M.N. Korzhnev, M.M. Kurilo, N.V. Zaharij // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Tomsk: Nacionalnyj issledovatel'skij Tomskij Gosudarstvennyj universitet, 2014. no. 387. pp. 243–252.
5. Redina M.M. Normirovanie i snizhenie zagriznenij okruzhajushhej sredy: uchebnik dlja bakalavrov [Tekst] / M.M. Redina, A.P. Haustov. M.: Izdatel'stvo «Jurajt», 2014. 431 p.
6. Starchenko E.N., Chasovnikov S.N. Razrabotka rynochnyh mehanizmov ustojchivogo jekologicheskogo razvitiya promyshlennno-razvitykh regionov // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. no. 3–3 (59). pp. 257–262.
7. Chasovnikov S.N., Starchenko E.N., Verzhickij D.G. Formirovanie rynochnyh mehanizmov jekologicheskogo rynka promyshlennno-razvitykh regionov (na primere Kemerovskoi oblasti) // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. no. 3–3 (59). pp. 263–271.
8. Chasovnikov S.N. Jekonomicheskij mehanizm ohrany okruzhajushhej sredy kak sposob resheniya jekologicheskikh problem regiona // Vestnik TGPU. Serija Estestvennye i tochnye nauki. 2007. Vyp. 6. pp. 67.
9. Janaev Je.M. Opisanie podhoda k opredeleniju assimiljacionnogo potenciala kak pokazatelya jekologicheskoi ocenki gorodskih territorij / Je.M. Janaev // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2012. pp. 607–616.

УДК 338.48

ОБЗОР РЫНКА МЕДИЦИНСКИХ СПА-УСЛУГ НА БАЗЕ САНАТОРИЕВ Г. ПЯТИГОРСКА

¹Вергун Т.В., ²Авраменко Ю.С.

¹АНО ВО «Северо-Кавказский социальный институт», Ставрополь, e-mail: skst@inbox.ru;

²ЧПОУ «Ставропольский гуманитарно-технический колледж», Ставрополь, e-mail: director@sgtk26.ru

В статье представлена характеристика медицинских СПА-услуг, а также дан обзор рынка медицинских услуг на базе санаториев г. Пятигорска. Отмечается, что медицинские СПА-услуги в санаториях Пятигорска представлены в большом ассортименте. Минеральные воды – это не единственное природное средство, которое активно используют на Кавказских Минеральных Водах. Санатории Пятигорска предлагают своим пациентам большой перечень медицинских СПА-процедур, в которых эффективно используются бальнеологические и питьевые лечебные, лечебно-столовые и столовые воды, насыщенная сульфидами иловая грязь озера Тамбукан, сероводородные ванны и радоновые воды. Также в статье отмечается, что на территории Кавказских Минеральных Вод идет модернизация санаторно-курортной базы, что позволяет надеяться на развитие целой отрасли медицинских СПА. Наибольшую емкость рынка медицинских СПА-услуг г. Пятигорска составляет комплекс оздоровительных и косметических процедур, способствующих релаксации.

Ключевые слова: медицинские СПА-услуги, санаторно-курортные услуги, курорт, лечебно-оздоровительный туризм, Кавказские Минеральные Воды

THE OVERVIEW OF THE MARKET MEDICAL SPA ON SANATORIUM OF PYATIGORSK

¹Vergun T.V., ²Avramenko Yu.S.

¹North-Caucasus Social Institute, Stavropol, e-mail: skst@inbox.ru;

²Stavropol humanitarian and technical college, Stavropol, e-mail: director@sgtk26.ru

In article the characteristic medical is provided to the SPA services, and also the overview of the health care market based on sanatoria of Pyatigorsk. It is noted that medical are provided to the SPA service in sanatoria of Pyatigorsk in big assortment. Mineral waters it not the unique natural means which is actively used on Caucasus Mineralnye Vody region. Sanatoria of Pyatigorsk offer the patients the big list medical SPA of procedures in which balneological and drinking medicinal, medical and table and table waters, the silt mud of the Lake Tambukan saturated with sulfides, hydrosulphuric bathtubs and radon waters are effectively used. Also in article it is noted that in the territory of Caucasus Mineralnye Vody region there is an upgrade of sanatorium base that SPA allows to hope for development of the whole industry medical. The largest market capacity medical the SPA services of Pyatigorsk constitute a complex of the improving and cosmetic procedures promoting a relaxation.

Keywords: medical SPA service, sanatorium services, resort, medical and improving tourism, Caucasus Mineralnye Vody region

Медицинские СПА-услуги в санаториях Пятигорска представлены в большом ассортименте. Тому, кто хочет воспользоваться этими услугами, ожидает трудный выбор по подбору конкретного санатория, который порадовал хорошим уровнем сервисных услуг в совокупности с приемлемым ценовым диапазоном. Это и обусловило интерес к рынку медицинских спа-услуг на базе санаториев г. Пятигорска.

По оценкам BusinesStat, в 2015 г. натуральный объем санаторно-курортного рынка России вырос на 1,5% относительно 2014 г. и достиг 61,8 млн человеко-дней пребывания. Рост показателя поддерживался присоединением Крыма к России, а также удорожанием зарубежных путевок, что привело к частичному перераспределению спроса на внутренний рынок.

Из-за кризисных явлений в экономике страны в 2016 г. ожидается снижение натурального объема рынка услуг санаториев

в России на 3% по сравнению с 2015 г. – до 59,9 млн человеко-дней пребывания. Спаду рынка способствуют следующие факторы: недостаточная финансовая устойчивость санаториев при сокращении государственного финансирования, слабое взаимодействие с турфирмами, ограниченные возможности социальных налоговых вычетов по НДФЛ в отношении расходов на санаторно-курортное лечение.

В конце 2016 г. прогнозируется сокращение финансирования санаториев за счет федерального бюджета в связи с передачей некоторых санаториев в ведение субъектов РФ. При этом замедляется прирост стоимостного объема рынка до 9,2% в год по сравнению с 2015 г. К концу 2016 г. объем рынка санаторно-курортных услуг в России в стоимостном выражении составит 137,6 млрд руб. В связи с сокращением государственной поддержки основным направлением развития санаториев станет ди-

версификация услуг и разработка актуальных программ.

При этом «растущая экономическая значимость курортного дела, роль, которую оно играет в развитии общественного производства на современном этапе, позволяют утверждать, что к настоящему моменту курортное дело сформировалось как вполне самостоятельная отрасль народного хозяйства со всеми основными отраслевыми признаками» [5].

Санаторно-курортные организации – это организации, которые предоставляют санаторно-курортные услуги и расположены в лечебно-оздоровительных местностях. Санаторий – это, в первую очередь, такая организация санаторно-курортного профиля, как для взрослых, так и для детей, которая имеет возможность предоставить свой профиль на основе природных лечебных факторов. Ключевая задача санаторно-курортного лечения – сохранить и укрепить здоровье населения. В организациях санаторно-курортной помощи ключевым вектором деятельности является возможность обеспечить санаторно-курортным лечением население. Традиционно, в зависимости от превалирования какого-либо природного фактора выделяют три существенных вектора санаторно-курортного лечения: это климатическое, бальнеологическое и грязе-лечебное.

Санаторно-курортное лечение – это понятие, состоящее из нескольких составных частей, которые раскрываются через определение таких терминов, как курорт, курортное обслуживание, санаторий. Санаторно-курортное обслуживание – это вполне самостоятельный вид деятельности учреждений санаторно-курортного характера по предоставлению гражданам услуг в сфере лечения и профилактики различных заболеваний, а также отдыха, основывающегося на использовании природных ресурсов, за оплату и в соответствии с заключенными договорами.

Федеральная целевая программа «Развитие курортов федерального значения» показывает, что уже не одно поколение россиян пользуется санаторно-курортными услугами, необходимость которых стала привычной частью нашей жизни. «Курортное обслуживание неразрывно связано с понятием «курорт», так как именно в курортной местности возможно оказание услуг в этой сфере обслуживания» [6].

В Федеральном законе от 23.02.1995 № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах», понятие «курорт» рассма-

тривают как: «освоенную и используемую в лечебно-профилактических целях особо охраняемую природную территорию, располагающую природными лечебными ресурсами и необходимыми для их эксплуатации зданиями и сооружениями, включая объекты инфраструктуры» [8]. Исходя из этого, курорт является, прежде всего, местностью, на которой расположены курортные учреждения, обладающая, при этом, благоприятными условиями для отдыха и лечения. На курорте должны быть предусмотрены условия для отдыха, развлечений, спортивной, учебной и духовной деятельности. Чем больше курорт, тем многообразнее предоставлены услуги, удовлетворяющие самые разнообразные интересы потребителей.

Основными на курортах Кавказских Минеральных Вод являются лечебно-профилактические учреждения, которые обеспечивают отдыхающих медицинским обслуживанием. Также здесь имеются спортивные комплексы, учреждения для отдыха и культурно-просветительных мероприятий. Курорты должны быть обеспечены предприятиями питания, торговли, коммунального хозяйства и бытового обслуживания отдыхающих.

Санаторий является медицинским учреждением, в котором в целях лечения и профилактики различных заболеваний используются природные факторы, такие как минеральная вода, лечебные грязи, климат и прочее. Также здесь используют методы физиотерапии, лечебной физкультуры, диетотерапии и другие различные методы лечения заболеваний. Санаторий является основным типом лечебных учреждений на территории Российской Федерации. Понятие «санаторий» имеет позднелатинское происхождение *sanatorium*, происходит от латинского *sanare*, то есть лечить, исцелять и означает медицинское учреждение, в котором с лечебно-профилактическими целями используются преимущественно природные лечебные факторы, такие как климат, минеральные воды и другие, в «сочетании с физиотерапией, лечебной физкультурой и лечебным питанием, при соблюдении определенного режима, обеспечивающего полноценный отдых. Санатории организуются как на курортах, так и вне их, в пригородных зонах, в местностях с благоприятными ландшафтными и санитарно-гигиеническими условиями.

Лечебный туризм занимает особое место в системе общемировых курортно-туристических отношений. Повсеместно представители индустрии отдыха заняты поиском самых экзотических развлечений,

но более всего ценится возможность восстановить здоровье во время совершения увлекательных туристских поездок [4].

Свыше сорока минеральных источников, отличающихся друг от друга не только химическим составом, но и температурой воды, составляют основу лечебного арсенала, используемого врачами санаториев города Пятигорска. Природные факторы существенно повышают эффективность лекарственных средств. А комплексное воздействие на организм больного человека позволяет добиться впечатляющих результатов в борьбе с заболеваниями и полного выздоровления.

Однако минеральные воды – это не единственное природное средство, которое активно используют врачи Кавказских Минеральных Вод. Санатории Пятигорска предлагают своим пациентам большой перечень медицинских СПА-процедур, в которых эффективно используются бальнеологические и питьевые лечебные, лечебно-столовые и столовые воды, насыщенная сульфидами иловая грязь озера Тамбукан, сероводородные ванны и радоновые воды.

Результаты первоначального обследования позволяют врачам санаториев подбирать для пациентов индивидуальные схемы лечения, в которых значительное место отводится природным факторам. Кроме этого, серьезным лечебным и восстановительным эффектом обладает местная природа. Мягкий и теплый климат, чистый прозрачный воздух, насыщенный ароматами степной и горной субальпийской растительности, превращает обычные прогулки по живописным окрестностям санаториев в высокоэффективные лечебные процедуры. Можно сказать, что процесс лечения в местных санаториях не прекращается ни на минуту. Все шансы на значительное улучшение самочувствия на пятигорских курортах получают больные, страдающие от нарушений обмена веществ, испытывающие проблемы с нервной, иммунной, дыхательной, эндокринной, костно-мышечной или мочеполовой системами.

Санатории Пятигорска создают оптимальные условия для лечения. В свободное от лечебных процедур время пациенты пользуются широкими возможностями для прогулок, которые тоже обладают лечебным эффектом. В Пятигорске устроено много питьевых галерей и бюветов, позволяющих во время прогулок пить минеральную воду по установленной врачом индивидуальной для каждого из пациентов схеме.

Крупнейшая в Европе радоновая лечебница делает спектр доступных на курорте процедур уникальным, а климатические

условия позволяют осуществлять лечение и реабилитацию больных в любое время года. Поэтому в Пятигорске межсезонье понятие относительное, а местные санатории практически всегда наполнены желающими восстановить свое здоровье.

Особую привлекательность санаториям Пятигорска придает насыщенный и разнообразный отдых. Это и прогулки по парку; кому позволяет состояние здоровья, пытаются подняться на гору Машук и с ее высоты оценить красоту окрестностей, третьи знакомятся с памятниками истории и культуры, которых на территории города достаточно много. Да и просто прогулки по Курортному бульвару, аллеям парков, терренкурам и уютным скверам способны доставить каждому из отдыхающих радость.

Спокойная обстановка, уникальная природа и широкий спектр лечебных процедур в короткий срок приводят к значительному улучшению самочувствия прибывающих на курорт пациентов. Природные факторы и медикаментозные средства великолепно дополняют друг друга. Именно их умелое сочетание позволяет врачам добиваться потрясающих результатов в лечении и реабилитации больных в предельно короткие сроки.

Рассматривая понятие СПА в его классическом толковании (*salusperacqua*), увидим, что генезис СПА представляется в виде замкнутого круга. Водолечение как древнейший метод врачевания долгое время образовывал отдельную линию медицинской науки, такую как курортология. После перенесения их в сферу обслуживания физиотерапевтические СПА-технологии получают статус доступных услуг. И только к рубежу XX–XXI веков, с появлением медицинских СПА, «круг замыкается». СПА-услуги возвращаются в свою изначальную обитель, в профилактическую медицину.

Гостинично-курортные спа или *hotel/resortspa* – это такая категория, которая отражает ее местонахождение. Эту категорию разделяют на гостиничные СПА и курортные. Курортные СПА очень схожи с «*destination spa*», но принципиально их расположение в традиционных курортно-климатических зонах, а потребители СПА-услуг имеют возможность выбора между классическим отдыхом со «СПА-изюминкой» и оздоровительными СПА-программами [1].

СПА на минеральных источниках (*mineral springs spa*) – еще одна из категорий СПА-услуг. Выделение таких СПА в отдельную категорию, на первый взгляд, представляется спорным, поскольку СПА, расположенные вблизи минеральных источников, вполне можно отнести и к ку-

портным СПА. Эта категория, с одной стороны, дань историческим корням явления СПА, а с другой стороны отражение такой объективной реалии, как санаторно-курортные комплексы, специализирующиеся на гидротерапии и бальнеологии. Следуя отечественной санаторно-курортной традиции, в условиях бесплатного медицинского обслуживания, санатории относились к ряду медицинских учреждений, можно говорить о классических санаториях как о медицинских СПА [5].

В середине прошлого столетия на волне борьбы за клиентов и прибыль СПА-процедуры «выходят» из санаториев и курортов и становятся СПА-услугами. В 1990-годы в рамках стремительно развивающейся СПА-индустрии формируется особая категория – это медицинские СПА, возвращающие СПА-технологиям их первоначальный статус.

Возникновение категории медицинских СПА объективно вызвано проникновением в спа-индустрию новейших медицинских технологий, с одной стороны, и пониманием профессионалами-медиками преимуществ СПА-процедур с другой. Еще одна причина появления медицинских СПА – это необходимость медицинского контроля и сопровождения большинства СПА-процедур.

Вызывает интерес структуризация спа-отелей в российской инфраструктуре специализированных средств размещения, сформулированная О.А. Никитиной и Г.Г. Воронцовой. Спа-курортный гостиничный комплекс характеризуется как отель, ключевым фактором которого является месторасположение в привлекательном экологически благополучном месте с наличием уникальных природных ресурсов, таких как минеральных или грязевых источников, природных водоемов. Основной компонент спа-программ – это природные лечебные ресурсы и преформированные физические факторы. Медицинскими спа характеризуются объекты спа с собственными медицинскими центрами, которые созданы на базе пансионатов и санаториев. Ключевое отличие таких объектов заключается в том, что помимо спа-процедур, клиент имеет возможность посетить врачей-специалистов, получить широкий комплекс медицинских, в том числе диагностических, оздоровительных, косметологических процедур [6].

Значительная доля заболеваний носит психосоматический характер и вызвана разного рода психическими расстройствами и стрессами, речь не идет о серьезных психопатологиях. А следовательно, СПА-процедуры, такие как ароматерапия, мас-

сажи, обеспечивающие антистрессовый, релаксирующий эффект, просто незаменимы в лечении, к тому же они практически не имеют побочного действия, в отличие от большинства медикаментозных препаратов.

Большинство используемых в СПА косметических продуктов содержат ингредиенты, известные своим детоксикационным эффектом, например водоросли, грязи, что может оказать существенную помощь в профилактике и лечении многих заболеваний, а также на этапе реабилитации.

Борьба с лишним весом, привлекающая в СПА большой процент от общего количества клиентов, является не только оздоравливающим фактором, но и частью медицинских лечебных программ. Изначально союз медицины и косметологии, к которой традиционно относят спа, формировался на базе эстетической медицины, то есть в клиниках пластической и лазерной хирургии. Сегодня «медиспа» – это привычный термин, используемый профессионалами СПА-индустрии.

Обобщая накопленный опыт слияния СПА с медициной, существующие на практике разновидности таких союзов, можно попытаться сформулировать, что представляет собой категория «медицинские СПА». Медицинское СПА – это учреждение или частнопрактикующий специалист, предлагающие в первую очередь набор медицинских и профилактических услуг в условиях повышенной комфортности с предоставлением традиционного спа-сервиса и привлечением возможностей альтернативной медицины [7]. Сравнение медицинского СПА с другими категориями СПА выявляет ряд принципиальных отличий, позволяющих проводить четкую дифференциацию. «В медицинском СПА обязательно наличие специалистов-врачей в зависимости от конкретного направления деятельности. Обязательно требуется лицензия на осуществляемые виды медицинской деятельности, основным направлением является оказание медицинских услуг, а СПА-услуги являются дополнительными. Кроме этого, весь СПА-персонал, включая немедицинский, работает под контролем и руководством главного врача» [3]. В СПА любой другой категории диагностика и медицинское сопровождение проводятся только по желанию клиента, основным направлением деятельности являются спа-услуги, не обязательно использование средств и методов медицины, в большинстве стран не требуется медицинское образование СПА-персонала. На территории Кавказских Минеральных Вод идет модернизация санаторно-курортной базы, что позволяет надеяться на развитие целой отрасли медицинских СПА.

Таким образом, отметим, что в санаторно-курортных учреждениях г. Пятигорска традиционно предлагается широкий спектр СПА-услуг. По данным официальных сайтов санаторно-курортных учреждений г. Пятигорска наибольшую емкость рынка составляют, как правило, комплекс оздоровительных и косметических процедур, способствующих релаксации. Предлагаются различные виды массажа, процедуры по уходу за телом, услуги косметолога и многое другое. Это возможность избавиться от усталости и вернуть себе красоту и молодость. СПА-процедуры совмещаются с активными занятиями спортом. Наиболее распространенные СПА-процедуры: бальнеотерапия, радоновые ванны, гальванизация, СВЧ-терапия, гелиотерапия, сероводородные ванны, гидротерапия, солевые ванны, хлоридные воды, грязелечение, солярий, дарсонвализация, талассотерапия, диадинамотерапия, терренкур, индуктотермия, йодобромные ванны, углекислые ванны, углекислые воды, лазеротерапия, ультразвуковая терапия, фонофорез, магнитотерапия, электросон, электростимуляция, различные виды массажа. Ценовой диапазон на медицинские СПА-услуги в г. Пятигорске по основным санаторно-курортным учреждениям не имеет значительных разрывов в цене и держится на одном уровне.

Список литературы

1. Богачева Е.Л. Медицинские спа и их место в международной спа-индустрии // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. – 2013. – № 2. – С. 84–110.
2. Богачева Е.Л. Медицинские спа и их место в международной спа-индустрии // Медицинские новости. – 2012. – № 11. – С. 55–62. Электронный ресурс: Медицинские новости. Режим доступа: <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=5408> (дата обращения: 10.11.2016).
3. Горбунов А.П., Киселева Н.Н., Браткова В.В. Развитие курортно-туристской дестинации Кавказские Минеральные Воды в контексте общемировых и национальных тенденций // Journal of Economic Regulation. – 2016. – Т. 7, № 3. – С. 55–64.
4. Енцова В.В., Джангиров А.П., Лебедев Ю.А. Состояние и перспективы развития санаторно-курортного комплек-

са Кавказских Минеральных Вод // Курортная медицина. – 2013. – № 3. – С. 64–69.

5. Ефименко Н.В., Васин В.А., Глухов А.Н., Ляшенко С.И. О проекте комплексной программы развития региона Кавказских Минеральных Вод до 2025 года // Курортная медицина. – 2012. – № 4. – С. 79–82.

6. Никитина О.А., Воронцова Г.Г. Диверсификация санаторно-курортной деятельности и особенности развития спа-сегмента в индустрии гостеприимства // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–3. – С. 693–696.

7. Оборин М.С. Особенности развития и функционирования рынка санаторно-курортного комплекса Северо-Кавказского федерального округа // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – № 16 (301). – С. 21–29.

8. Федеральный закон от 23 февраля 1995 г. N 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» (С изм. и доп. 28.12.2013 г.). – Система ГАРАНТ. – Электронный ресурс. – Режим доступа: http://base.garant.ru/10108541/1/#_block_100_#ixzz4M19Y7weM (дата обращения: 11.11.2016 г.).

References

1. Bogacheva E.L. Medicinskie spa i ih mesto v mezhdunarodnoj spa-industrii // Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaja praktika i zdorove. 2013. no. 2. pp. 84–110.
2. Bogacheva E.L. Medicinskie spa i ih mesto v mezhdunarodnoj spa-industrii // Medicinskie novosti. 2012. no. 11. pp. 55–62. Jelektronnyj resurs: Medicinskie novosti. Rezhim dostupa: <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=5408> (data obrashhenija: 10.11.2016).
3. Gorbunov A.P., Kiseleva N.N., Bratkova V.V. Razvitie kurortno-turistskoj destinacii Kavkazskie Mineralnye Vody v kontekste obshhemirovyh i nacionalnyh tendencij // Journal of Economic Regulation. 2016. T. 7, no. 3. pp. 55–64.
4. Encova V.V., Dzhangirov A.P., Lebedev Ju.A. Sostojanie i perspektivy razvitiya sanatorno-kurortnogo kompleksa Kavkazskih Mineralnyh Vod // Kurortnaja medicina. 2013. no. 3. pp. 64–69.
5. Efimenko N.V., Vasin V.A., Gluhov A.N., Ljashenko S.I. O proekte kompleksnoj programmy razvitiya regiona Kavkazskih Mineralnyh Vod do 2025 goda // Kurortnaja medicina. 2012. no. 4. pp. 79–82.
6. Nikitina O.A., Voroncova G.G. Diversifikacija sanatorno-kurortnoj dejatel'nosti i osobennosti razvitiya spa-segmenta v industrii gostepriimstva // Fundamentalnye issledovaniya. 2014. no. 8–3. pp. 693–696.
7. Oborin M.S. Osobennosti razvitiya i funkcionirovanija rynka sanatorno-kurortnogo kompleksa Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga // Nacionalnye interesy: priority i bezopasnost. 2015. no. 16 (301). pp. 21–29.
8. Federalnyj zakon ot 23 fevralja 1995 g. N 26-FZ «O prirodnyh lecebnyh resursah, lecebno-ozdorovitel'nyh mestnostjah i kurortah» (S izm. i dop. 28.12.2013 g.). Sistema GARANT. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://base.garant.ru/10108541/1/#_block_100_#ixzz4M19Y7weM (data obrashhenija: 11.11.2016 g.).

УДК 657.1:346.52

РАЗВИТИЕ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В РОССИИ

Воскресенская Н.В., Львова М.В.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары,
e-mail: nata_voskr@mail.ru

Настоящая статья посвящена изучению развития системы нормативного регулирования бухгалтерского учета в России со средних веков и до наших дней. Такое исследование неразрывно связано с историей общества, с развитием производства и общественного сознания. Эволюционный путь исследования позволяет проанализировать трансформацию бухгалтерского учета во взаимосвязи с его нормативным регулированием. Так, в 18–19 веках принятие новых нормативных документов в области регулирования учета было обусловлено развитием предпринимательства; советский же период развития ознаменовался полным контролем государства над учетной системой. Реформирование отечественной системы бухгалтерского учета на современном этапе во многом предполагает ориентацию на международные стандарты финансовой отчетности и переход к смешанной модели регулирования бухгалтерского учета. Формирование оптимальной системы регулирования, адекватной традициям и бухгалтерской субкультуре, является ориентиром для реализации институциональных решений в области бухгалтерского учета и отчетности.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, история развития бухгалтерского учета, нормативное регулирование бухгалтерского учета

THE DEVELOPMENT OF REGULATORY ACCOUNTING IN RUSSIA

Voskresenskaja N.V., Lvova M.V.

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education
«I.N. Ulianov Chuvash State University», Cheboksary, e-mail: nata_voskr@mail.ru*

This article is devoted to the study of normative accounting regulation system in Russia from the Middle Ages to the present day. This research is inextricably linked with the history of the society, with the development of production and social consciousness. The evolutionary path of research allows us to analyze the transformation of accounting in relation to its statutory regulation. So, in the 18th and 19th centuries, the adoption of new regulations in the field of regulation of accounting was due to the development of entrepreneurship; the Soviet period of development was marked by the complete state control over the accounting system. The reform of the accounting system at the present stage largely involves the orientation to the international financial reporting standards and the transition to a mixed model of regulation of accounting. Creating an optimal control system, an adequate accounting traditions and subculture, a benchmark for the implementation of political decisions in the area of accounting and reporting.

Keywords: accounting, history of accounting, regulatory system of accounting

Зарождение российского нормативного регулирования бухгалтерского учета в коммерческих организациях началось в период правления императора Иоанна VI, которым в 1740 г. был подписан первый законодательный акт «Устав о банкротах». В Уставе первостепенное значение уделялось «ведению и содержанию бухгалтерских книг как документов, оформляющих и доказывающих совершение факта хозяйственной жизни, а также составлению баланса как обязательной итоговой части бухгалтерской процедуры, т.е. баланса, составленного на основе только бухгалтерских записей, без использования данных инвентаризации имущества» [1, с. 169]. Содержание Устава указывает на то, что законодатели тех лет еще не были знакомы с двойной или «дифференциальной» бухгалтерией, которая на тот момент уже длительное время применялась в Италии.

На практике требования Устава о банкротстве практически не соблюдались, несмотря на жесткие наказания в случае банкротства предпринимателей при отсутствии бухгалтерских книг и баланса. И уже учитывая субкультуру российских предпринимателей, в 1800 г. в новом Банкротском уставе законодатель значительное внимание уделил конкретным правилам ведения бухгалтерского учета. По требованиям нового Устава следовало формировать баланс по данным инвентаризации, а ведение учетных регистров стало соответствовать правилам двойной бухгалтерии. В 1807 г. в дополнение к Банкротскому уставу 1800 г. был утвержден Указ «О формах книг и тетрадей для вписывания купечеству торговых оборотов». Действующая методология учета того времени «основывалась на взаимосвязи учетных форм, осуществлявшейся путем проставления во всех регистрах ссы-

лок на соответствующие страницы Журнала и Главной книги» [1, с. 172–173].

Банкротский устав 1800 г. был заменен на Устав о торговой несостоятельности в 1832 г. В 1834 г. в дополнение к нему вышел Закон о порядке ведения купцами торговых книг. Тем самым законодателем были предприняты шаги в сторону более подробного описания содержания учетных регистров и правил их заполнения, а также в регламентации содержания и порядка оценки статей бухгалтерского баланса. Осталась разрешенной упрощенная организация учета в мелочной и розничной торговле, предусматривавшая сокращенный перечень учетных книг и разрешение вноса в товарную книгу обобщенных оборотов [2, с. 165].

В дальнейшем создание обществ с большим числом акционеров, формирование рынка ценных бумаг и разделения прав и обязанностей собственника и управляющего привели к существенному возрастанию значимости бухгалтерского учета и отчетности. В 1836 г. впервые в России было принято Положение о компаниях на акциях, которым предписывалось ежегодное представление акционерам бухгалтерской отчетности и учетных регистров. Число пользователей бухгалтерской информации пополнилось не только судами, рассматривающими дела о банкротствах, но и самими акционерами.

Тесная связь норм бухгалтерского и налогового законодательства была заложена в «Правилах об обложении торговых и промышленных предприятий дополнительным сбором» (1885 г.), которым вводился 3%-й сбор с чистой прибыли акционерных предприятий. С этого времени в нашей стране правления компаний обязаны были представлять в учреждения местных казенных палат годовой отчет и баланс, которые подтверждал протокол общего собрания акционеров. Согласно Правилам было введено требование обязательной публикации бухгалтерской отчетности акционерных обществ в официальном печатном органе Министерства финансов [4, с. 35]. Кроме того, Правила определили приоритетом законодателя установление правил составления отчетности: состава балансовых статей и принципов их оценки [1, с. 176].

С начала февральской революции можно было «проследить зачатки нового учета, а октябрьская революция 1917 г. привела к таким социально-экономическим изменениям, которые не могли не отразиться на ведении учета» [2, с. 173–174]. СНК РСФСР в июле 1918 г. принял Постановление о торговых книгах, нормы которого

должны были соблюдать торговые промышленные предприятия частной формы собственности. Впоследствии переориентация на установление правил учета и отчетности коснулась и разросшегося к тому времени числа государственных предприятий. «Система учетного регулирования того времени органически вписалась в традиции российского законодательного устройства, заключающегося в жестком механизме детальной регламентации ведения учетных книг, организации государственного контроля, налогообложения» [5, с. 24].

Высшим советом народного хозяйства в 1922 г. было издано Положение о счетоводстве и отчетности, в котором «подчеркивалась необходимость ведения бухгалтерского учета по двойной системе, регистрация фактов хозяйственной деятельности с помощью хронологической и систематической записи, ведения Главной книги и т.д.» [2, с. 177]. Согласно принятым директивам в декабре 1927 г. на XV съезде ВКП(б) бухгалтерский учет стал инструментом контроля за выполнением плановых показателей на ближайшую пятилетку, а также средством борьбы с бюрократизмом, выразившимся в сокращении отчетности. Перечень основных нормативных документов, регулирующих бухгалтерский учет и отчетность в России, с 1740 по 1940 гг. представлен в табл. 1 [1, 2, 5].

В 30–50 гг. XX в. начали наблюдаться отрицательные тенденции в развитии бухгалтерского учета. На XVI партийной конференции было выдвинуто требование об установлении единства бухгалтерского, статистического и оперативного учета, в том числе с целью реализации которого в 1931 г. было создано Центральное управление народнохозяйственного учета при Госплане СССР [2, с. 182]. Такими действиями законодателя была ликвидирована самостоятельность бухгалтерского учета. Все усилия были направлены на адаптацию «идеи стандартных издержек», заимствованную у американцев, к деятельности советских предприятий. Однако нормативный учет так до конца и не прижился в нашей стране из-за недостатков в планировании и контроле.

В условиях плановой экономики и установок на централизацию учета основой национальной учетной системы стало государственное регулирование бухгалтерского учета. Высшим органом исполнительной власти в области общих вопросов бухгалтерского учета и его постановки в организациях был Совет министров СССР. Этим органом в тот период был принят ряд документов, представленных в табл. 2 [6].

Таблица 1

Нормативные документы, регулирующие бухгалтерский учет и отчетность в России,
с 1740 по 1940 гг.

Дата принятия документа	Название документа
1740 г.	Устав о банкротах
1800 г.	Банкротский устав (новая редакция)
1807 г.	Указ «О формах книгам и тетрадам для вписывания купечеству торговых оборотов» (дополнение к Уставу о банкротах 1800 г.)
1832 г.	Устав о торговой несостоятельности
1834 г.	Закон о порядке ведения купцами торговых книг (дополнение к Уставу о торговой несостоятельности)
1836 г.	Положение о компаниях на акциях
1885 г.	Правила об обложении торговых и промышленных предприятий дополнительным сбором
1918 г.	Постановление о торговых книгах (СНК РСФСР)
1922 г.	Положение о счетоводстве и отчетности (ВСНХ)
1940 г.	План счетов текущего учёта основной деятельности промышленных предприятий (Наркомфин СССР)

Таблица 2

Основные нормативно-правовые документы, принятые Советом министров СССР
в условиях плановой экономики

Дата принятия и номер документа	Название документа
29.06.1979 № 633	Положение о бухгалтерских отчетах и балансах
24.01.1980 № 59	Положение о главных бухгалтерах
24.01.1980 № 59	Постановление «О мерах по совершенствованию организации бухгалтерского учета и повышению его роли в рациональном и экономном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов»
11.04.1985 г. № 299	Постановление «О дополнительных мерах по совершенствованию бухгалтерского учета в народном хозяйстве»

Таблица 3

Документы по методике учета общего назначения, утвержденные
Министерством финансов СССР с 1954 по 1985 гг.

Дата принятия и номер документа	Название документа
04.11.1954 г. № 1149	Типовой план счетов бухгалтерского учёта основной деятельности государственных промышленных предприятий союзного и республиканского подчинения и инструкция по его применению (1955–1959 гг.)
28.09.1959 г. № 295	План счетов бухгалтерского учёта производственно-хозяйственной деятельности предприятий,строек и хозяйственных организаций союзного, республиканского и местного подчинения (1960–1968 гг.)
30.05.1968 г. № 130	План счетов бухгалтерского учёта производственно-хозяйственной деятельности предприятий,строек и хозяйственных организаций (1969–1985 гг.)
29.07.1983 г. № 105	Положение о документах и документообороте в бухгалтерском учете
28.03.1985 г. № 40	План счетов бухгалтерского учёта производственно-хозяйственной деятельности объединений, предприятий и организаций (1986–1992 гг.)
08.03.1960 г. № 63	Инструкция по применению единой журнально-ордерной формы счетоводства
28.03.1985 г. № 40	Инструкция по применению Плана счетов бухгалтерского учета производственно-хозяйственной деятельности объединений, предприятий и организаций
30.09.1985 г. № 166	Основные положения по учету тары на предприятиях, производственных объединениях и организациях

Общее методологическое руководство бухгалтерским учетом и отчетностью осуществляло Министерство финансов СССР, которое совместно с Центральным статистическим управлением СССР утверждало «типовые планы счетов и типовые формы бухгалтерского учета, инструкции по их применению, формы бухгалтерской отчетности» (табл. 3) [5, с. 23]. Нормативная база формировалась с учетом специфики и отраслевой принадлежности субъектов хозяйствования и была ориентирована на регламентацию учета себестоимости продукции, работ, услуг и расходов в целом.

Система бухгалтерского учета СССР соответствовала менталитету того времени и была достаточно эффективной в условиях господствующей модели экономики, в которой роль государства традиционно заключалась в минимизации издержек, росте бюджета, ВВП и поддерживала статус великой державы [6, с. 158].

В 80-х гг. XX в. трансформация экономических процессов в связи с переходом на рыночную модель и созданием новых организационно-правовых форм деятельности (совместных предприятий, международных объединений) вызвала необходимость изменений и в учетной системе. Так, Минфин СССР и Госкомстат СССР выпустили письмо от 27.02.1987 г. № 53/13-00 «О ведении учета и отчетности на совместных предприятиях, в международных объединениях и организациях, создаваемых на территории СССР».

Изменения в законодательстве привели к необходимости создания новых контрольных структур. Для обеспечения контроля за своевременностью и полнотой перечисления налогов в бюджет физическими и юридическими лицами в 1990 г. была создана государственная налоговая служба [2, с. 188].

Принятый 25.12.1990 г. Закон РСФСР «О предприятиях и предпринимательской деятельности» № 445-1 подтвердил ориентацию на акционерные предприятия, а введенная с 1 января 1991 г. бухгалтерская отчетность, состоявшая из бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах и их распределении, стала публичной и не требовала представления в органы государственной статистики [6, с. 163]. Событие, отразившее изменения в хозяйственном механизме страны, произошло 01.11.1991 г., когда Минфин РФ своим Приказом № 56 утвердил План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий и Инструкцию по его применению.

Развитие в Российской Федерации рыночной экономики потребовало от участников экономической деятельности четкой и ясной информации об их финансовом состоянии, активах и пассивах, ее раскрытия для возможно широкого круга пользователей. В связи с этим была проделана значительная работа по развитию бухгалтерского учета, его стандартизации, внедрению в повседневную практику международных стандартов финансовой отчетности. Начало 90-х гг. XX века можно считать началом реформирования системы бухгалтерского учета в соответствии с МСФО. В то время Постановлением Верховного Совета РФ от 23.10.1992 № 3708-1 была принята Государственная программа перехода РФ на международную систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики. В 1994 г. Методическим советом по бухгалтерскому учету при Минфине России была одобрена Программа реформирования системы бухгалтерского учета, предусматривающая переход на МСФО до 2000 г., в соответствии с которой были утверждены первые четыре положения по бухгалтерскому учету и Федеральный закон от 21.11.1996 № 129-ФЗ «О бухгалтерском учете».

В декабре 1997 г. была одобрена Концепция бухгалтерского учета в рыночной экономике России, а 06.08.1998 г. Постановлением Правительства РФ № 283 утверждена доработанная Программа реформирования бухгалтерского учета в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности. С 2001 г. начал действовать новый План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкция по его применению (утв. Приказом Минфина РФ от 31.10.2000 года № 94н).

В качестве основного инструмента реформирования бухгалтерского учета и отчетности МСФО принимаются в 2004 г. вместе с Концепцией развития бухгалтерского учета и отчетности в РФ на среднесрочную перспективу [7]. В тот период отечественные нормативно-правовые акты в области бухгалтерского учета постепенно начали включать в себя прямые отсылки к тексту МСФО. Такие ссылки появились в ПБУ 14/2007 «Учет нематериальных активов» и ПБУ 1/2008 «Учетная политика организации».

Начиная с 1994 г. по 2011 г. в ходе выполнения планов мероприятий Минфина РФ на различные годы шла интенсивная работа по разработке, утверждению и уточнению ПБУ. За этот период были приняты и действуют сейчас 24 ПБУ. В 2011–2012 гг.

Минфином РФ были представлены следующие проекты положений: «Учет аренды», «Учет вознаграждений работникам», «Учет запасов», «Учет основных средств», не утвержденные по сей день.

Совершенно новый законодательный статус МСФО получили в России с принятием Федерального закона от 27.07.2010 № 208-ФЗ «О консолидированной финансовой отчетности». Пункт 3 статьи 3 Закона № 208-ФЗ установил положение, согласно которому «на территории Российской Федерации применяются МСФО и Разъяснения МСФО, принимаемые Фондом Комитета по Международным стандартам финансовой отчетности и признанные в порядке, установленном с учетом требований законодательства Российской Федерации Правительством Российской Федерации по согласованию с Центральным банком Российской Федерации». Данный порядок признания МСФО определен в Постановлении Правительства РФ от 25.02.2011 № 107. До утверждения данного постановления МСФО не имели юридического статуса как отечественного учетного регулятора. В настоящее время МСФО и Разъяснения этих Стандартов на территории РФ вводятся и отменяются приказами Минфина России.

В целях повышения качества и доступности информации, формируемой в бухгалтерском учете и отчетности, а также совершенствования системы регулирования бухгалтерского учета и контроля качества бухгалтерской (финансовой) отчетности приказом Минфина России от 30.11.2011 г. № 440 был утвержден План Министерства финансов РФ на 2012–2015 гг. по развитию бухгалтерского учета и отчетности в РФ на основе Международных стандартов финансовой отчетности. Первым шагом в исполнении мероприятий, предусмотренных данным Планом, стало принятие Федерального закона от 06.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете», который вступил в силу 01.01.2013 г. Новый закон определил новую точку зрения законодательных и исполнительных органов власти на вопросы регулирования бухгалтерского учета. Статья 21 Закона № 402-ФЗ установила следующую иерархию нормативных документов: федеральные стандарты; отраслевые стандарты; рекомендации в области бухгалтерского учета; стандарты экономического субъекта. Такие нововведения предполагают смешанное регулирование бухгалтерского учета (государственное и негосударственное со стороны профессионального сообщества и пользователей данных бухгалтерского учета). За содержанием разрабатываемых документов и практикой их применения

вводится общественный контроль путем создания Совета по стандартам бухгалтерского учета. Разграничиваются полномочия органов, осуществляющих разработку стандартов бухгалтерского учета, и контроля за их исполнением.

До настоящего времени статья 21 закона № 402-ФЗ не работала в полную силу. Однако регулятором были предприняты следующие важные шаги для реализации норм данной статьи: приказом Минфина РФ от 23.05.2016 г. № 70н утверждена Программа разработки федеральных стандартов бухгалтерского учета на 2016–2018 гг., а также Советом по стандартам бухгалтерского учета одобрена примерная структура федерального стандарта бухгалтерского учета (протокол № 3 раздел II от 01.07.2016 г.). В соответствии с Программой в течение 2016 г. должны быть разработаны и представлены, а с 2018 г. вступить в силу следующие федеральные стандарты бухгалтерского учета: «Запасы», «Основные средства», «Нематериальные активы» (разработчик Фонд «НРБУ «БМЦ»), «Документы и документооборот в бухгалтерском учете» (Минфин России), «Бухгалтерская отчетность» (СРО НП МоАП). На 2019–2020 гг. также запланирован ввод в действие 9 новых стандартов и внесение изменений в 2017–2020 гг. в 6 действующих в настоящее время положений по ведению бухгалтерского учета.

Таким образом, процесс модернизации отечественной системы регулирования бухгалтерского учета находится в постоянной динамике. В связи с введенными новациями в главу 3 Закона № 402-ФЗ «Регулирование бухгалтерского учета» национальная система нормативно-правового регулирования бухгалтерского учета постепенно должна обрести новый облик, что позволит в большей мере ориентироваться на практические реалии.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-06-00450 а.

Список литературы

1. Карельская С.Н. Становление нормативного регулирования бухгалтерского учета и отчетности в России / С.Н. Карельская // Финансы и бизнес. – 2011. – № 1. – С. 169–177.
2. Лупикова Е.В. История бухгалтерского учета / Е.В. Лупикова. – М.: КНОРУС, 2006. – 240 с.
3. Львова М.В., Воскресенская Н.В. Государственные методы регулирования институциональной структуры бухгалтерского учета // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7190>.
4. Новодворский В.Д. Публичная отчетность – инструмент рыночных отношений / В.Д. Новодворский, С.Л. Сладкова // Современный бухучет. – 2005. – № 11. – С. 34–43.

5. Поленова С.Н. Отечественная система регулирования бухгалтерского учета в период перехода к рыночным отношениям / С.Н. Поленова // Международный бухгалтерский учет. – 2011. – № 13(163). – С. 22–35.

6. Поленова С.Н. Институциональная модель регулирования бухгалтерского учета и отчетности в России: дис. ... д-ра экон. наук / С.Н. Поленова. – Москва, 2012. – 389 с.

7. Пятков М.Л. Порядок признания МСФО и разъяснений к ним для применения на территории России / М.Л. Пятков, И.А. Смирнова // БУХ.1С. – 2011. – № 5. – С. 14–17.

References

1. Karelskaja S.N. Stanovlenie normativnogo regulirovaniya buhgalterskogo ucheta i otchetnosti v Rossii / S.N. Karelskaja // Finansy i biznes. 2011. no. 1. pp. 169–177.

2. Lupikova E.V. Istorija buhgalterskogo ucheta / E.V. Lupikova. M.: KNORUS, 2006. 240 p.

3. Lvova M.V., Voskresenskaja N.V. Gosudarstvennye metody regulirovaniya institucionalnoj struktury buhgalterskogo ucheta // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7190>.

4. Novodvorskiy V.D. Publichnaja otchetnost instrument rynochnyh otnoshenij / V.D. Novodvorskiy, S.L. Sladkova // Sovremennyy buhuchet. 2005. no. 11. pp. 34–43.

5. Polenova S.N. Otechestvennaja sistema regulirovaniya buhgalterskogo ucheta v period perehoda k rynochnym otnoshenijam / S.N. Polenova // Mezhdunarodnyj buhgalterskij uchët. 2011. no. 13(163). pp. 22–35.

6. Polenova S.N. Institucionalnaja model regulirovaniya buhgalterskogo ucheta i otchetnosti v Rossii: dis. ... d-ra jekon. nauk / S.N. Polenova. Moskva, 2012. 389 p.

7. Pjatov M.L. Porjadok priznaniya MSFO i razjasnenij k nim dlja primenenija na territorii Rossii / M.L. Pjatov, I.A. Smirnova // BУH.1S. 2011. no. 5. pp. 14–17.

УДК 65.015

МОДЕЛЬ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА ПЕРСОНАЛА ФИНАНСОВОЙ СЛУЖБЫ БАНКА

¹Гайнанов Д.А., ²Космодемьянова Е.С.¹ФГБУН «Институт социально-экономических исследований» Уфимского научного центра
Российской академии наук, Уфа, e-mail: 2d2@inbox.ru;²Публичное акционерное общество «БАНК УРАЛСИБ», Уфа, e-mail: elenakosm2010@mail.ru

Предметом исследования научной статьи является экономико-математическое моделирование процесса нормирования труда. В качестве объекта изучаемой области выступает персонал финансовой службы банка в связи с актуальностью вопросов повышения производительности труда в сфере отчетности и оптимизации численности. За фундаментальную основу для разработки инструментария приняты следующие подходы: модель СОСОМО для определения затрат времени в сфере ИТ, метод функциональных точек для оценки размера программного продукта и принцип освоения труда. В результате построена регрессионная модель, особенностями которой являются: 1) учет фактора объема работ, определяемого как количество функциональных точек, 2) наличие множителя трудоемкости, получаемого как произведение весовых коэффициентов, зависящих от характеристик отчетной формы, уровня компетенций сотрудников и состояния параметров технических средств. Для расчета весовых коэффициентов предложена система рейтинговой классификации и построена модель множественной регрессии с переменной структурой, включающая атрибутивные признаки в виде фиктивных переменных. Сделаны выводы о возможности применения полученных моделей для создания многофункциональной автоматизированной системы эффективного управления трудовыми ресурсами.

Ключевые слова: финансовая служба банка, бухгалтерский персонал, трудозатраты, метод функциональных точек, регрессионная модель нормирования труда, модель функционально-технического измерения труда

A MODEL OF LABOR RATE SETTING OF BANK'S FINANCIAL DEPARTMENT

¹Gaynanov D.A., ²Kosmodemyanova E.S.¹The Institute of Socio-economic Research of the Ufa scientific centre of the Russian Academy of Sciences,
Ufa, e-mail: 2d2@inbox.ru;²Public joint stock company «BANK URALSIB», Ufa, e-mail: elenakosm2010@mail.ru

The economic and mathematical modeling of labor rate setting is studied. The stuff of the financial department of the bank is the object of study as there is a need for improvement of labor productivity and stuff rightsizing. The following approaches serve as a basis for tool development: COCOMO model for time study in the field of IT, function points method for sizing the software product and method of labor mastering. A regression model is created, which has the following features: 1) taking into account amount of work, 2) multiplier factor of labor intensity as a product of weighing coefficient, depending on the character of report form, skill level of the stuff and technical facilities. For calculation of weighing coefficient a rating system is offered and a variable-structure model of multiple regression is developed, with fictive variables as attributes. The author draws a conclusion about possibility of application of the models for development of multifunctional computer-aided system of labor effective management.

Keywords: financial department of bank, accounting staff, work effort, function points method, regression model of labor rate setting, model of functional and technical measurement of labor

В отношении годовых периодов, начинающихся 1 января 2016 года, вступают в силу поправки к МСФО IAS 1, опубликованные в документе СМСФО «Инициатива в сфере раскрытия информации» и направленные на разъяснение стандарта «Представление финансовой отчетности» с целью устранения недостатков для составителей. Разработчики стандартов подали пример, сократив свой собственный отчет за 2012 год на 25% по количеству страниц, показав тем самым возможность упрощения раскрытия без потери значимости для пользователей [6]. По мнению экспертов, это должно сказываться и на экономии часов, дней и даже недель ра-

боты, если в процессе участвует много сотрудников. Однако можно привести примеры и увеличения требований регуляторов. Согласно указанию ЦБ РФ от 17.03.2016 № 3981-У головные кредитные организации банковских групп теперь обязаны раскрывать промежуточную консолидированную финансовую отчетность ежеквартально, ранее такая отчетность должна была публиковаться один раз в полгода. При этом для годовой отчетности установлен срок в 150 календарных дней, для промежуточной – 60 дней.

Все меньший объем человеческой деятельности может быть организован в виде повторяющихся операций. Традиционный

пример операционной деятельности – это работа бухгалтерии. Но жизнь так стремительно изменяется, что сегодня, по утверждению сведущих людей, подготовка и сдача годового финансового отчета каждый раз реализуется как самостоятельный проект [1]. Для банковских организаций вышесказанное является особенно актуальным в связи с большой нагрузкой, связанной с формированием отчетности. Следовательно, в области оптимизации работ финансовых служб банков, потребность в разработке современных моделей нормирования труда и в обосновании необходимой численности сотрудников диктуется тенденциями последних лет.

Концептуальная основа для построения модели расчета трудозатрат

По итогам проведенного анализа существующих решений в области экономики труда при построении модели оценки трудозатрат на выполнение бухгалтерских функций за концептуальную базу авторы приняты: метод функциональных точек по определению размера ПО и модель СОСОМО для оценки трудоемкости разработки программных продуктов [5].

Предлагается рассмотреть расчет трудозатрат в области ИТ, строящийся на основе степенной эмпирической модели СОСОМО. Constructive Cost Model разработана в начале 80-х годов Б. Бозмом для оценки трудоемкости разработки программных продуктов. Она базируется на статистическом анализе фактических данных по выполнению 63 проектов. Модель состоит из базового, промежуточного и детального уровней, а в качестве главного фактора выступает оценка объема работ по количеству строчек кода (Lines Of Code – LOC). Уравнение базового уровня имеет следующий вид:

$$E = a \cdot KSLOC^b, \quad (1)$$

где E – трудозатраты, выраженные в человеко-месяцах; a и b – константы, определенные на основе регрессионного анализа, в зависимости от типа проекта (распространенный, полунезависимый, встроенный); $KSLOC$ – объем программного продукта в тысячах строк исходного кода (под строчками кода $SLOC$ понимаются логические строки кода, а именно строки в понимании используемого языка программирования, без учета комментариев).

№ п/п	Атрибуты стоимости, CD _k	Рейтинг					
		Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий	Критический
I. Характеристики продукта							
1	Требуемая надежность ПО	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	n/a
2	Размер БД приложения	n/a	0,94	1,00	1,08	1,16	n/a
3	Сложность продукта	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
II. Характеристики аппаратного обеспечения							
4	Ограничения быстродействия при выполнении программы	n/a	n/a	1,00	1,11	1,30	1,66
5	Ограничения памяти	n/a	n/a	1,00	1,06	1,21	1,56
6	Неустойчивость окружения виртуальной машины	n/a	0,87	1,00	1,15	1,30	n/a
7	Требуемое время восстановления	n/a	0,87	1,00	1,07	1,15	n/a
III. Характеристики персонала							
8	Аналитические способности	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	n/a
9	Опыт разработки	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	n/a
10	Способности к разработке ПО	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	n/a
11	Опыт использования виртуальных машин	1,21	1,10	1,00	0,90	n/a	n/a
12	Опыт разработки на языках программирования	1,14	1,07	1,00	0,95	n/a	n/a
IV. Характеристики проекта							
13	Применение методов разработки ПО	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	n/a
14	Использование инструментария разработки ПО	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	n/a
15	Требования соблюдения графика разработки	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	n/a

Значения атрибутов стоимости в зависимости от уровня в модели СОСОМО

Уравнение промежуточного уровня уточняется за счет ввода дополнительных 15 «атрибутов стоимости» (или факторов затрат), сгруппированных по четырем категориям (рисунок) и имеет следующий вид:

$$E = a \cdot KSLOC^b \cdot EAF, \quad (2)$$

где EAF (Effort Adjustment Factor) – фактор корректировки трудозатрат, произведение выбранных атрибутов стоимости.

Фактор корректировки трудозатрат EAF увеличивает или уменьшает трудозатраты в зависимости от факторов среды:

$$EAF = \prod_{k=1}^{15} CD_k, \quad (3)$$

где CD_k (Cost Drivers) – один из факторов среды.

Длительность проекта – время разработки в календарных месяцах:

$$TM = c_i \cdot (E)^{d_i}, \quad (4)$$

где c и d – константы, определенные на основе регрессионного анализа, в зависимости от типа проекта (распространенный, полунезависимый, встроенный).

В данной модели учитываются такие факторы, как квалификация персонала, характеристики оборудования, опыт применения современных методов разработки ПО и современных инструментальных методов. Данный способ оценки используется на начальной стадии проекта, для оценки всего проекта в целом [5]. Следует отметить, что допускается измерять размер проекта не только числом строк кода (LOC), но и более современными функциональными и объемными точками.

Разработка модели ROLAS по нормированию труда персонала финансовой службы банка

С целью расчета трудозатрат сотрудников в области финансовой и бухгалтерской деятельности, как уже упоминалось ранее, авторами предложена идея по внедрению моделей, концептуально основывающихся на модификации метода функциональных точек и COCOMO. В первую очередь была разработана модель MFTML (Model of Functional and Technical Measurement of Labor), которая предназначена для оценки объема продукта труда (отчетной формы) на основе карты процесса формирования отчетности количеством функционала, востребованного заказчиком и поставляемого исполнителем. Несомненным достоинством модели является то, что обеспечивается единообразный подход к оценке всех видов работ финансовой службы бан-

ка в количестве функциональных точек (ФТ) – формирование отчетности, учет данных в системе, расчет проводок и прочее. А также создание универсальной единицы измерения труда в виде ФТ представляет собой более фундаментальную и постоянную категорию, т.к. требует измерения технических характеристик [3].

В данной публикации изложена модель ROLAS (Rationing of Labor Accounting Staff – нормирование труда бухгалтерского персонала), разработанная авторами для измерения трудозатрат сотрудников бухгалтерской и финансовой сферы. В отличие от COCOMO, здесь вместо Программных Продуктов принимаются Отчетные Формы, а вместо $KSLOC$ – функциональные точки, рассчитанные с помощью MFTML [3]. В предыдущих статьях был описан полный цикл формирования отчетности от выгрузки отчетов из АБС до передачи готовой формы внешним или внутренним пользователям, который состоит из трех уровней: макроавтоматизации, микроавтоматизации, уровня аналитического труда. Согласно модели ROLAS, реализация которой будет осуществляться на основании более чем 300 статистических наблюдений, для каждого из уровней построено уравнение регрессии вида

$$T = a \cdot \Phi T^b \cdot M, \quad (5)$$

где T – трудозатраты, выраженные в человеко-часах; a и b – константы, определенные на основе регрессионного анализа; ΦT – размер отчетной формы в количестве единиц ФТ; M – фактор корректировки трудозатрат, произведение выбранных множителей трудоемкости.

Для уровня макроавтоматизации $M = 1$, для остальных M будет рассчитываться следующим образом:

$$M = \prod_{k=1}^7 HL_k, \quad (6)$$

где HL_k – весовое значение одного из факторов – множителей трудоемкости MT_k (табл. 1), $k = 1, \dots, 7$.

Система рейтинговой классификации и построение модели определения весовых значений уровней шкалы

Отнесение характеристик к уровням рейтинга осуществляется посредством разработанной авторами классификации по принципу экспертной системы. Определены паросочетания признаков, согласно которым можно отнести объект к одному из уровней: очень низкий, низкий, средний, высокий, очень высокий, критический. При этом не по всем характеристикам су-

существует логическая целесообразность разбивки именно на 6 уровней, по некоторым их количество будет меньше. Для создания рейтинговой классификации исследовались десятки факторов, оказывающих влияние на трудоемкость процесса подготовки отчетности, из них были выбраны наиболее значимые, которые раскрываются в обобщенных логических утверждениях, выраженных в виде анкетного опроса. Средний уровень определяется с помощью экспертной оценки данных и имеет весовое значение, равное единице. Остальные – будут уменьшать (*L* – low) или увеличивать (*H* – high) трудозатраты, весовые значения рассчитываются с помощью регрессионного анализа. Кроме того, важно подчеркнуть отличия факторов в двух моделях, а именно: в модели MFTML учитываются технические характеристики продукта труда, не зависящие от исполнителя работы; а в ROLAS – характеристики, в большей степени зависящие от исполнителя. Также необходимо отметить, что в последней версии модели MFTML для расчета количества ФТ были убраны коэффициенты *VAF* и унифицирован, уточнен ряд факторов, но суть осталась неизменной. Далее представляется описание условно называемой экспертной системы, для построения которой в качестве точек опоры принята идеология освоения труда [4].

Остановимся подробнее на влиянии освоения труда на трудозатраты. Высокие темпы научно-технического прогресса приводят к постоянному процессу естественного обновления рабочих кадров и повышения их квалификации. Продолжительность освоения новых видов и их обновлений ПО для подготовки отчетности в бухгалтерских службах определяется в первую очередь успешностью освоения сотрудниками новой работы, так как только приложение живого труда может обеспечить реальную эффективность новых информационных технологий. Зависимость между масштабом производства, степенью его освоения и трудоемкостью операции давно привлекала внимание специалистов по нормированию труда. Еще в 1920-х годах В.М. Иоффе предложил таблицу поправок к нормам времени в зависимости от количества деталей в партии. Вопросы нормирования труда в период освоения исследовались в НИИ труда, большое внимание им уделялось в работах ряда авторов – Д.И. Эпштейна, К.Т. Джурабаева, Е.И. Шермана и др.

Освоение труда (работы) – это усвоение содержания операции, приобретение знаний, формирование умений и навыков, поиск исполнителем рациональных вариантов метода труда и овладение ими, выработка определенного темпа работы.

Таблица 1

Оценка множителей трудоемкости

№ п/п	Множители трудоемкости (МТ _к)	Уровень рейтинга					
		Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий	Крити- ческий
		1	2	3	4	5	6
I. Характеристики продукта (отчета)							
1	Сложность проверки отчета	n/a	L	1	H	H	H
2	Сложность производимых расчетов в отчетной форме	L	L	1	H	H	n/a
3	Количество микроманипуляций в отчете	n/a	L	1	H	H	H
II. Характеристики персонала							
4	Уровень владения навыками макро-автоматизации	n/a	H	1	L	L	L
5	Уровень владения навыками микро-автоматизации	H	H	1	L	L	L
6	Уровень знаний финансово-экономического содержания отчетов	H	H	1	L	L	L
III. Характеристики персонального компьютера (ПК) и ПО							
7	Характеристики ПК и ПО	H	H	1	L	n/a	n/a

Примечание: n/a (not available) – данные отсутствуют, т.е. соответствующий уровень не оценивается.

Период освоения работы сопровождается процессами формирования, совершенствования и выработки автоматизма специализированных навыков, для каждого из которых характерна своя интенсивность снижения затрат времени, которую в общем виде можно выразить через коэффициент интенсивности освоения $K_{\text{инт}}$:

$$K_{\text{инт}} = \frac{t_i - t_{i+10}}{t_i}, \quad (7)$$

где t_i, t_{i+10} – затраты оперативного времени на изготовление двух изделий в сфере производства, порядковые номера которых различаются на десять единиц.

Весь период освоения работы, исходя из величины $K_{\text{инт}}$, можно разбить на три этапа:

- 1) усвоение содержания и метода выполнения операции;
- 2) совершенствование специализированных навыков;
- 3) выработка автоматизма выполнения работы.

На первом этапе по мере выработки метода труда происходит интенсивное снижение затрат времени на выполнение операции. Первый этап охватывает начальные 40–60 повторений операции. Общее снижение затрат времени составляет до 55%. На втором этапе происходит коррекция движения исполнителя, рационализация труда. Снижение затрат времени происходит сравнительно менее интенсивно, и даже наступает их стабилизация, усваивается ритм работы, формируются специализированные навыки, причем часть их автоматизируется, затраты времени снижаются на 30–40%. На третьем этапе образуется устойчивый стереотип. Для него характерно замедленное снижение затрат времени. Действия рабочего становятся точными, экономичными, исключаются всякие задержки на обдумывание. Создается возможность перенести внимание с процесса на результат [4].

Зависимость затрат времени (y) от степени освоения производства в общем случае представляется функцией

$$y = ax^{-b}, \quad (8)$$

где a – затраты времени на первое изделие (т.е. трудоемкость в момент начала освоения); x – порядковый номер изделий в партии (или с начала освоения работы); b – показатель степени, выражающий особенность процесса освоения в конкретных производственных условиях.

Интенсивность освоения зависит также от сложности, продолжительности (трудоемкости), уровня автоматизации операции и ряда других факторов.

Выявленные закономерности освоения позволяют определить на период освоения

работы два дополнительных вида нормативов: поправочные коэффициенты к норме времени для условий освоенного производства и дополнительное время на период освоения работы. Поправочный коэффициент к норме времени на период освоения работы $K_{\text{ос}}$ – величина, показывающая, во сколько раз норма времени на данной стадии освоения работы превышает норму времени на ту же операцию в условиях освоенного производства. Величина $K_{\text{ос}}$ определяется исходя из «кривой освоения» для данных производственных условий. На основе функции 8 устанавливается среднее время t_{cp} для каждого интервала освоения:

$$t_{\text{cp}} = \frac{1}{n_2 - n_1} \int_{n_1}^{n_2} ax^{-b} dx = \frac{a}{(n_2 - n_1) \cdot (1 - b)} \cdot (n_2^{1-b} - n_1^{1-b}), \quad (9)$$

где n_1 и n_2 – границы интервала (по номерам изделий в партии), для которого определяется $K_{\text{ос}}$.

Коэффициенты освоения производятся в отраслевых нормативах с учетом сложности операций, степени автоматизации производственного процесса, размера партии, периодичности ее повторения и других факторов [4].

В связи с трудоемкостью данного подхода, фактор освоения не будет рассматриваться в явном виде в разрезе каждой операции – отчетной формы, так как его применение не является универсальным в бухгалтерской сфере. Но сама идеология будет заложена в построении системы рейтинговой классификации (табл. 2–8) и выражена в переходе уровней сложности от низкого к высокому по мере освоения областей знаний и навыков.

При оценке фактора «Сложность проверки отчета» необходимо ответить на следующие вопросы:

1) имеется ли возможность проведения межформенного контроля на предмет равенства итоговых агрегированных показателей эталонным значениям (Да/Нет – 1/0);

2) определить характер агрегированных показателей отчета по степени сложности путем выбора одного из трех вариантов (табл. 2).

При оценке фактора «Сложность производимых расчетов в отчетной форме» необходимо ответить на следующие вопросы:

1) определить тип готовности разработок по вычислениям, необходимым для формирования отчета путем выбора одного из двух вариантов;

2) определить тип требований к автоматизации отчета путем выбора из трех вариантов (табл. 3).

При оценке фактора «Количество микроманипуляций в отчете» необходимо выбрать один из установленных диапазонов значений (табл. 4). Здесь подразумевается суммарное количество действий при обработке данных, выполняемых вручную для преобразования входа в выход.

При оценке фактора «Уровень владения навыками макроавтоматизации» необходи-

мо ответить на следующие вопросы путем выбора одного из вариантов ответов:

1) определить степень владения навыками работы с учетными АБС (макросистемами) с точки зрения пользователя CFT, IBSO-Retail, КИХ и прочих;

2) определить степень владения навыками работы с заявками, техническими заданиями (ТЗ) в службу ИТ на автоматизацию отчетов (табл. 5).

Таблица 2

Сложность проверки отчета

№ п/п	Критерии	Рейтинг				
		2	3	4	5	6
1	Наличие возможности проведения межформенного контроля на предмет равенства итоговых агрегированных показателей эталонным значениям	1	0	1	0	0
2.1	Расчет бухгалтерских проводок/корректировок или финансовых/статистических показателей (например, расчет справедливой стоимости финансовых инструментов и прочее)			V		V
2.2	Выборочная группировка по клиентам/объектам учета, необходим детальный проверочный анализ корректности расчетов в разрезе представленных сегментов (например, отчет по взаимным и связанным сторонам, топы крупнейших клиентов, прочее)	V			V	
2.3	Свод полного массива по укрупненным категориям в виде агрегированных показателей, необходим детальный проверочный анализ корректности расчетов в разрезе представленных сегментов (например, отраслевые и географические риски, сверка по счетам 2-го порядка с балансом, прочее)	V	V			

Таблица 3

Сложность производимых расчетов в отчетной форме

№ п/п	Критерии	Рейтинг				
		1	2	3	4	5
1.1	Требуется новая разработка алгоритма расчетов для первого применения и последующего использования				V	V
1.2	Алгоритм расчета реализован и успешно применяется на периодической основе с использованием инструкций и технических описаний стандартных операционных процедур (СОП)	V	V	V		
2.1	Расчеты производятся с помощью универсальных средств локальной автоматизации (СЛА), требуется самостоятельное сопровождение исполнителем актуализации настроек макросов		V			V
2.2	Расчеты производятся с помощью универсальных СЛА, сопровождение исполнителем актуализации настроек макросов не требуется	V				V
2.3	Расчеты производятся без универсальных СЛА, но с помощью встроенных функций Excel, Access или прочих аналогичных ПО (в случае с небольшим количеством данных и динамической сущностью финансовых операций)			V	V	

Таблица 4

Количество микроманипуляций в отчете

№ п/п	Критерии	Рейтинг				
		2	3	4	5	6
1.1	1 – 100	V				
1.2	101 – 250		V			
1.3	250 – 500			V		
1.4	501 – 1000				V	
1.5	более 1000					V

Таблица 5

Уровень владения навыками макроавтоматизации

№ п/п	Критерии	Рейтинг				
		2	3	4	5	6
1.1	Профессиональное применение макросистем (освоение широкого перечня операций)			V	V	V
1.2	Наличие базовых знаний по применению макросистем (освоение небольшого перечня операций)	V	V			V
2.1	Имеется опыт самостоятельной разработки ТЗ и написания заявок в службу ИТ на реализацию новых отчетов					V
2.2	Отсутствие опыта самостоятельной разработки ТЗ на реализацию новых отчетов, но имеется опыт для постановки ТЗ и написания заявок в службу ИТ по модернизации готовых существующих отчетов		V		V	
2.3	Отсутствие опыта самостоятельной разработки ТЗ на реализацию новых отчетов и модернизацию готовых существующих отчетов	V		V		

Таблица 6

Уровень владения навыками микроавтоматизации

№ п/п	Критерии	Рейтинг					
		1	2	3	4	5	6
1.1	Профессиональное применение инструментов ПО			V	V		V
1.2	Наличие базовых знаний по применению инструментов ПО	V	V			V	
2.1	Имеется опыт самостоятельной разработки универсальных СЛИА					V	V
2.2	Нет опыта самостоятельной разработки, но имеется опыт сопровождения готовых СЛИА		V		V		
2.3	Нет опыта самостоятельной разработки и сопровождения СЛИА	V		V			

Таблица 7

Уровень знаний финансово-экономического содержания отчетов

№ п/п	Критерии	Рейтинг					
		1	2	3	4	5	6
1.1	Высшее образование по специальности. Имеется специальная подготовка по программе/сертификат по повышению квалификации, например, АССА, DipIFR и прочее. Освоение большинства участков работы в текущем подразделении – эксперт широкого профиля.					V	V
1.2	Высшее образование по специальности. Имеется специальная подготовка по программе/сертификат по повышению квалификации, например, АССА, DipIFR и прочее. Освоение отдельных участков работы в текущем подразделении – эксперт в определенной области знаний.			V	V		
1.3	Высшее образование по специальности. Дополнительное образование по повышению квалификации отсутствует. Освоение большинства участков работы в текущем подразделении – специалист с базовыми знаниями.			V	V		
1.4	Высшее образование по специальности. Дополнительное образование по повышению квалификации отсутствует. Освоение отдельных участков работы в текущем подразделении – специалист с базовыми знаниями.	V	V				
2.1	Опыт работы в сфере отчетности: не менее 3 лет		V		V		V
2.2	Опыт работы в сфере отчетности: менее 3 лет	V		V		V	

Таблица 8

Характеристики ПК и ПО

№ п/п	Критерии	Рейтинг			
		1	2	3	4
1.1	Ни по одному из параметров улучшений не требуется				V
1.2	По одному из параметров требуются улучшения			V	
1.3	По двум – трем из параметров требуются улучшения		V		
1.4	По четырем – пяти из параметров требуются улучшения	V			

При оценке фактора «Уровень владения навыками микроавтоматизации» необходимо ответить на следующие вопросы путем выбора одного из вариантов ответов:

1) определить степень владения навыками работы с ПО в качестве пользователя MS Office: Excel, Access, а также hot keys;

2) определить степень владения навыками работы с ПО в качестве разработчика универсальных средств локальной автоматизации/макросов (СЛИА) (табл. 6).

При оценке фактора «Уровень знаний финансово-экономического содержания отчетов» необходимо ответить на следующие вопросы путем выбора одного из вариантов ответов:

1) определить уровень компетенций сотрудника и степень освоения участков работы в текущем подразделении;

2) указать стаж работы в сфере отчетности (табл. 7).

При оценке фактора «Характеристики персонального компьютера и программного обеспечения (ПК и ПО)» необходимо выразить удовлетворенность состоянием характеристик: объем оперативной памяти, частота процессора, объем жесткого диска, операционная система, ПО (н-р, версия MS Office и прочее). Степень достаточности текущего уровня быстроедействия ПК и ПО для эффективного выполнения работы определяется согласно табл. 8.

В модели ROLAS для оценки весов множителей трудоемкости в разрезе уровней рейтинговой шкалы используются уравнения множественной регрессии с переменной структурой, которые включают в качестве факторов фиктивные переменные. Полученные коэффициенты будут учитываться в процентном соотношении от единичного среднего уровня. При этом

$$MT_{kj} = \begin{cases} 1, & \text{если оцениваемый объект обладает } j\text{-м качественным свойством;} \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$j = 1, \dots, 4$ (низкий, высокий, очень высокий, критический соответственно).

Для уровня рейтинга «средний»: $b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = 0$, и производительность увеличивается на величину b_0 при прочих равных условиях, т.е. при одинаковых объемах ФТ. Аналогичная интерпретация действует и для остальных параметров относительно b_0 .

Оценка нормативных весовых значений MT_{kj} в табл. 1 (H и L) производится при условии, что «средний» уровень ра-

если атрибутивная переменная имеет p градаций, то для отражения ее влияния на структуру искомой регрессионной связи необходимо ввести $(p - 1)$ качественных переменных. Данные меры позволяют избежать вырожденности информационной матрицы $(Z^T Z)$ и, как следствие, невозможности получения МНК-оценок.

Предлагается рассмотреть линейные регрессионные уравнения, построенные для каждой из семи характеристик. В качестве эндогенной переменной выступает производительность труда, т.е. количество обработанных ФТ за единицу времени, в качестве экзогенных переменных – количественная переменная ФТ и качественные переменные в виде категорий рейтинга. Можно отметить, что если объясняющими переменными являются лишь атрибутивные признаки, то искомые величины равны среднеарифметическим показателям по конкретной выборке. Для повышения качества модели была введена дополнительная переменная в виде размера произведенного продукта труда – ФТ.

Таким образом, уравнение регрессии для характеристик MT_k при $k = 1, 3, 4$ будет иметь вид

$$P = b_0 + b_1 MT_{kj} + b_2 MT_{kj} + b_3 MT_{kj} + b_4 MT_{kj} + b_5 \Phi T, \quad (10)$$

где P – производительность труда, количество ФТ за единицу времени в человеко-часах;

ФТ – размер продукта бухгалтерской деятельности (размер отчетной формы), измеренный в количестве функциональных точек; MT_{kj} – бинарные переменные (Да – 1/ Нет – 0), характеристики оцениваемого объекта, множители трудоемкости; $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5$ – коэффициенты регрессии.

вен, 1. Таким образом, можно определить во сколько раз влияние каждого уровня отличается от «среднего» в большую либо меньшую сторону.

Уравнение регрессии для второй характеристики MT_k при $k = 2$ имеет следующий вид:

$$P = b_0 + b_1 MT_{kj} + b_2 MT_{kj} + b_3 MT_{kj} + b_4 MT_{kj} + b_5 \Phi T, \quad (11)$$

где $j = 1, \dots, 4$ (очень низкий, низкий, высокий, очень высокий соответственно).

Уравнение регрессии для характеристик MT_k при $k = 5, 6$ представлено в формуле

$$P = b_0 + b_1 MT_{kj} + b_2 MT_{kj} + b_3 MT_{kj} + b_4 MT_{kj} + b_5 MT_{kj} + b_6 \Phi T, \quad (12)$$

где $j = 1, \dots, 5$ (очень низкий, низкий, высокий, очень высокий, критический соответственно).

Уравнение регрессии для седьмой характеристики MT_k при $k = 7$ имеет следующий вид:

$$P = b_0 + b_1 MT_{kj} + b_2 MT_{kj} + b_3 MT_{kj} + b_4 MT_{kj} + b_5 \Phi T, \quad (13)$$

где $j = 1, \dots, 3$ (очень низкий, низкий, высокий соответственно).

Далее приводится построение регрессионного уравнения, включающего все характеристики для полного анализа

$$P = b_0 + \sum_{j=1}^4 b_j MT_{1j} + \sum_{i=1}^4 b_{i+4} MT_{2i} + \sum_{j=1}^4 b_{i+8} MT_{3j} + \sum_{j=1}^4 b_{j+12} MT_{4j} + \sum_{m=1}^5 b_{m+16} MT_{5m} + \sum_{m=1}^5 b_{m+21} MT_{6m} + \sum_{n=1}^3 b_{n+26} MT_{7n} + b_{30} \Phi T, \quad (14)$$

где $i = 1, \dots, 4$ (уровни рейтинга 2, 4, 5, 6); $j = 1, \dots, 4$ (уровни 1, 2, 4, 5); $m = 1, \dots, 5$ (уровни 1, 2, 4, 5, 6); $n = 1, \dots, 3$ (уровни 1, 2, 4).

Полученные результаты могут служить для определения индивидуального влияния каждой характеристики на трудозатраты, при этом их совокупное влияние учтено в модели ROLAS (5) с помощью коэффициента M согласно (6).

Основными преимуществами и новизной модели нормирование труда бухгалтерского персонала ROLAS являются следующие:

1. Модель ROLAS является объективной и относительно нетрудоемкой в использовании, так как учитывает фактор размера отчетной формы в виде количества функциональных точек; и служит альтернативой таким методам изучения затрат рабочего времени, как фотография рабочего времени, хронометраж, моментные наблюдения и прочее.

2. В отличие от прочих методов определения трудозатрат в сфере отчетности модель авторов является более универсальной и гибкой. Это обусловлено наличием таких факторов, как: сложность отчетной формы, знания и навыки персонала, а также состояние уровня ПК и ПО, что позволяет осуществлять эффективное управление производительностью труда.

3. Структура и учитываемые параметры модели, а также степень декомпозиции до уровней макроавтоматизации, микроавтоматизации и аналитического труда настроены таким образом, чтобы обеспечить базу для создания многофункциональной автоматизированной системы эффективно управления трудовыми ресурсами. Собраны необходимые метрики [2], предусматривающие в дальнейшем возможность обоснования необходимой численности, а также составления оптимального плана распределения задач между сотрудниками согласно директивным срокам, оплате труда и уровню сложности задач.

Выводы

В завершение можно привести пример из книги по управлению ИТ-услугами, где описывается ситуация одной крупной организации, которая реформировала отдел отчетности, насчитывающий свыше сотни сотрудников: выяснилось, что выпускавшиеся отчеты не только не использовались для принятия важных решений бизнеса, но еще и дублировали информацию, которую можно было легко получить из других источников. Опасность очевидна: если допустить, чтобы подготовка отчетов, как это бывает в бюрократических организациях, не оценивалась с точки зрения полезности и эффективности, то она может поглотить значительно больше ресурсов, чем представляется разумным с точки зрения компании [2]. Создание метрик – одна из задач программы непрерывного улучшения качества работы, по мере совершенствования процессов должны меняться и метрики для их оценки. Разработанная авторами модель ROLAS позволит проводить процедуру нормирования труда персонала финансовой службы банка с учетом наиболее существенных характеристик трудоемкости в прозрачных и объективных условиях. Также она может служить для оказания поддержки при формировании структуры кадрового состава требуемого профессионального уровня и для повышения эффективности труда.

Список литературы

1. Архипенков С. Лекции по управлению программными проектами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw_project_management.pdf (дата обращения: 23.11.2016).
2. Брукс П. Метрики для управления ИТ-услугами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wikiitil.ru/docs/for-students/010-IT-Metrics_PiterBrooks.pdf (дата обращения: 23.11.2016).
3. Гайнанов Д.А., Космодемьянова Е.С. Модель функционально-технического измерения труда персонала финан-

совой службы банка // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 11–5. – С. 972–980.

4. Генкин Б.М. Нормирование труда [Текст]: учебник / Б.М. Генкин, П.Ф. Петроченко и др. – М.: Экономика, 1985. – 272 с.

5. Космодемьянова Е.С., Гайнанов Д.А. Определение потребности в персонале бухгалтерской службы банка: анализ моделей и методов // *Информационные технологии моделирования и управления*. – 2015. – № 6(96). – С. 525–535.

6. Сокращение отчетности в 2016 году: «Инициатива по раскрытиям» и поправки к IAS1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gaap.ru/articles/Sokrashchenie_otchetnosti_v_2016_godu_Initsiativa_po_raskrytiyam_i_popravki_k_IAS_1/ (дата обращения: 23.11.2016).

References

1. Arkhipenkov S. Lekcii po upravleniju programmnyimi proektami [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.arkhipenkov.ru/resources/sw_project_management.pdf (data obrashhenija: 23.11.2016).

2. Bruks P. Metriki dlja upravljenija IT-uslugami [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://wikiitil.ru/docs/for-students/010-IT-Metrics_PiterBrooks.pdf (data obrashhenija: 23.11.2016).

3. Gajnanov D.A., Kosmodemjanova E.S. Model funkcionalno-tehnicheskogo izmerenija truda personala finansovoj sluzhby banka // *Fundamentalnye issledovaniya*. 2015. no. 11–5. pp. 972–980.

4. Genkin B.M. Normirovanie truda [Tekst]: uchebnik / B.M. Genkin, P.F. Petrochenko i dr. M.: Jekonomika, 1985. 272 p.

5. Kosmodemjanova E.S., Gajnanov D.A. Opredelenie potrebnosti v personale buhgalterskoj sluzhby banka: analiz modelej i metodov // *Informacionnye tehnologii modelirovanija i upravljenija*. 2015. no. 6(96). pp. 525–535.

6. Sokrashhenie otchetnosti v 2016 godu: «Iniciativa po raskrytijam» i popravki k IAS1 [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://gaap.ru/articles/Sokrashchenie_otchetnosti_v_2016_godu_Initsiativa_po_raskrytiyam_i_popravki_k_IAS_1/ (data obrashhenija: 23.11.2016).

К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНИЗМЕ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ

Ганченко Д.Н.

*Новокузнецкий (филиал) институт ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»,
Новокузнецк, e-mail: diana_sench@ngs.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию проблемы профессионализма в сфере жилищно-коммунальных услуг. Обозначена значимость профессионализма в оказании качественных жилищно-коммунальных услуг. Исследованы используемые подходы в обеспечении профессионализма в данной сфере, и обозначены их достоинства и недостатки. В отсутствие данных официальной статистики, позволяющей оценить профессиональный уровень в сфере жилищно-коммунальных услуг, предложены показатели, косвенно характеризующие профессиональный уровень работников сферы и грамотность населения. Предложена принципиальная схема формирования профессиональных компетенций, дана авторская оценка возможных подходов в ее реализации. В рамках кластерного подхода предложен проект жилищно-коммунального кластера, который будет оптимально сочетать требования органов власти, населения и управляющих компаний при обеспечении достойного профессионального уровня сотрудников, грамотных потребителей жилищно-коммунальных услуг и собственников жилищного фонда.

Ключевые слова: профессионализм, сфера жилищно-коммунальных услуг, компетенции, стандарты

TO THE QUESTION OF PROFESSIONALISM IN THE SPHERE OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

Ganchenko D.N.

Novokuznetsk Branch Institute of the Kemerovo State University, Novokuznetsk, e-mail: diana_sench@ngs.ru

This article is devoted to a professionalism problem research in the sphere of housing and communal services. The importance of professionalism in rendering high-quality housing and communal services is designated. The used approaches in ensuring professionalism in this sphere are researched and their merits and demerits are designated. In the absence of official statistics, which allows to evaluate the professional level in the sphere of housing and communal services, proposed indicators, indirectly characterizing the professional level of employees and scope of literacy. The schematic diagram of forming of professional competences is offered, an author's assessment of possible approaches in its implementation is given. Within cluster approach the project of a housing-and-communal cluster which will optimum combine requirements of authorities, the population and managing companies when ensuring worthy professional level of employees, competent consumers of housing and communal services and owners of a housing stock is offered.

Keywords: professionalism, sphere of housing and communal services, competences, standards

Современное общество стремится получить только качественные товары и услуги. Как известно, одним из основных элементов, обеспечивающих качество товаров и услуг, является профессионализм людей, участвующих в их производстве и предоставлении конечному потребителю. Не является исключением в этом смысле и сфера жилищно-коммунальных услуг (далее – ЖКУ). Однако обеспечить профессионализм работников в этой сфере – для современного общества задача достаточно сложная. Это связано с тем, что сегодня профессии этой сферы недостаточно популярны по причине невысокого уровня оплаты труда основного числа работников. К числу отрицательно влияющих факторов относится: сложившийся негативный образ сотрудника сферы ЖКУ среди подавляющего числа населения страны; многообразие участников этой сферы, которые занимают столь разносторонними процессами,

что их сложно подвести под некоторые единые профессиональные и образовательные стандарты; низкая заинтересованность работодателя в привлечении высококвалифицированных сотрудников.

Проблема профессионализма и качества услуг в сфере ЖКУ возникла не сегодня. О необходимости повышения уровня качества ЖКУ, предоставляемых населению в конкретном муниципальном образовании, законодатели говорили с начала процесса реформирования сферы [2, с. 374]. Были проработаны различные программы по реформированию и модернизации всей сферы ЖКУ, в состав которых входили многочисленные семинары по повышению квалификации как сотрудников данной сферы, так и семинары, круглые столы, форумы по формированию квалифицированного потребителя ЖКУ и развитию ответственного класса собственников жилищного фонда среди населения. В этой связи по стране

стали стихийно создаваться различного рода образовательные центры, основной задачей которых была организация проведения подобного рода мероприятий. Общим недостатком работы таких центров является отсутствие системности и последовательности как в подготовке специалистов исследуемой сферы, так и в просвещении населения. Программы, по которым слушатели проходят обучение, носят преимущественно разовый характер, не предполагающий, как правило, дальнейшего взаимодействия на предмет повышения квалификации. Причина происходящего кроется в недоработке нормативно-правового регулирования данного аспекта функционирования сферы ЖКУ современным законодателем, а также в приоритетности критерия «слепой» доходности работы образовательных центров, над критерием качества образовательных услуг. Особенность этой сферы такова, что ее нормы и правила подвержены постоянному изменению законодателем в соответствии с требованиями современного этапа социально-экономического развития. Следовательно, образовательные структуры при формировании определенного набора компетенций у своих слушателей должны быть адаптированы и сориентированы по таким изменениям внешней среды.

Кроме представленных особенностей, есть и еще один существенный момент. В учебных центрах данной сферы, приближенных к федеральному центру страны, в качестве ведущих участников таких мероприятий, как правило, выступают известные личности непосредственно причастные к сфере ЖКУ, отвечающие необходимым требованиям для участия в подготовке специалистов и населения в данной сфере, а также учебные заведения высшей школы прошедшие аккредитацию по данному направлению подготовки. В отдаленных от центра регионах на практике нередкими являются ситуации, когда при подготовке специалистов в сфере ЖКУ выступают организации, не имеющие разрешения на проведение образовательной деятельности либо располагающие низкоквалифицированными кадрами, осуществляющие образовательный процесс в данной сфере.

Сложившаяся ситуация в сфере ЖКУ с обеспечением достойного профессионального уровня ее работников и просвещения населения свидетельствует о наличии определенных пробелов в регулировании данной составляющей функционирования этой сферы. Решению обозначенной проблемы в современной практике посвящено несколько подходов, которые следует условно разделить на два направления: первое –

ужесточение требований к производителям и посредникам в сфере ЖКУ; второе – формирование грамотного и ответственного потребителя ЖКУ и собственника жилищного фонда среди населения.

В рамках первого направления необходимо особо отметить введенную процедуру лицензирования управляющих компаний (далее – УК). Как известно, обязательность лицензирования деятельности УК была введена с 1 мая 2015 года Федеральным законом от 21.07.2014 г. № 255-ФЗ. В число основных лицензионных требований входит обязанность получения должностным лицом УК квалификационного аттестата у лицензирующего органа. К моменту проведения лицензирования по всей стране прокатилась волна дискуссий [6] о порядке лицензирования и проблемах, возникающих при сдаче квалификационных экзаменов для получения квалификационных аттестатов, несмотря на наличие Приказа Министерства строительства и коммунального хозяйства РФ от 05.12.2014 г. № 789/пр, утверждающего и перечень вопросов на квалификационный экзамен, и порядок его сдачи.

Кроме рассмотренного подхода в формировании высокого профессионального уровня, сегодня в стране приняты и в определенной мере используются профессиональные стандарты. В частности, для сферы ЖКУ профессиональные стандарты приняты для 41 профессии. С 1 июля 2016 года вступил в силу Федеральный закон от 2 мая 2015 г. N 122-ФЗ, закрепляющий обязанность работодателей в сфере ЖКУ по применению данных стандартов. Однако эта норма в полной мере коснется лишь государственных (муниципальных) учреждений и унитарных предприятий, государственных корпораций и компаний, а также хозяйственных обществ с долей государства (муниципалитета) свыше 50%. В остальных случаях профстандарты в сфере ЖКУ носят только рекомендательный характер для работодателя. Это подавляющая часть частных УК в стране. Поэтому такая норма существенно не изменит отношения работодателя к уровню профессионализма работников в сфере ЖКУ, в виду низкой заинтересованности. Данный закон, установил необходимость внесения изменений в федеральные государственные образовательные стандарты профессионального образования, утвержденные до дня вступления в силу данного закона, в соответствии с требованиями Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ в течение одного года, то есть до 01.07.2017 г. В этой связи профильный набор абитуриентов по скорректированным образовательным про-

граммам должен будет осуществляться уже в приемную кампанию 2017 года. В итоге именно образовательные учреждения, работающие по госстандартам, будут готовы к изменению требований подготовки будущих сотрудников в сфере ЖКУ как по основным направлениям подготовки, так и по программам дополнительного профессионального образования (далее – ДПО), как ответ на изменение требований внешней среды.

профессиональных потребителей ЖКУ и собственников жилищного фонда в этой сфере использование данного подхода в настоящее время уже не достаточно.

Сегодня провести оценку профессионализма работников сферы ЖКУ по прямым показателям представляется практически не возможным. Поскольку органы государственной статистики такую информацию не собирают. В том же случае если она имеется у УК, то носит, как правило,

Таблица 1

Динамика косвенных показателей по оценке профессионального уровня участников сферы ЖКУ по Кемеровской области*

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016**
Количество обследованных жилых домов, тыс. м ²	23747	29755	31407	31492	31530	34983	21678
Количество нарушений на 10 тыс. м ² жилого фонда	6,81	6,07	3,89	7,56	4,53	4,66	4,47
Количество выданных исполнительных документов на 10 тыс. м ² жилого фонда	8,21	6,80	5,72	6,83	6,94	7,07	8,48
Средний размер штрафа на 1 исполнительный документ, тыс. руб./ед.	0,22	0,32	0,67	0,75	1,05	0,90	1,49
Предъявлено штрафных санкций, тыс. руб.	4277	6458	11970	16222	23033	22259	27436
Доля штрафных санкций, приходящихся на собственника жилищного фонда, %	20,91	14,79	6,76	4,55	6,85	7,95	5,88
Доля штрафных санкций, приходящихся на УК, осуществляющих управление МКД***, %	65,56	69,64	76,24	86,08	80,28	84,35	89,59
Доля штрафных санкций, приходящихся на других участников сферы ЖКУ, %	13,53	15,57	17,00	9,37	12,87	7,70	4,54
Количество обращений населения в государственную жилищную инспекцию, ед.	7325	8290	9732	14211	12880	18370	13905

Примечание. * Составлена автором по данным отчетов Государственной жилищной инспекции по Кемеровской области за период с 2010 г. по 2016 г.; ** данные за 9 месяцев 2016 г.; *** многоквартирный дом.

В рамках второго направления имеются разработки, получившие широкую известность, в частности, жилищные уроки Е.С. Шоминой для взрослых и детей. Они стартовали в рамках проекта «Развитие местной демократии и самоуправления в России» [3]. Подобные уроки получили дальнейшее развитие в виде массовых жилищных уроков, проходящих в школах. По мнению ряда экспертов [1], получить грамотного собственника возможно только с помощью всестороннего просвещения, которое должно начинаться в начальной школе. Они выступили с предложением о проведении жилищных уроков в виде элективных курсов в рамках школьного компонента учебного плана и в виде системы, охватывающей все предметы базового образования.

Польза от просвещения населения по вопросам функционирования и развития сферы ЖКУ практически не вызывает споров. Однако с позиции формирования

закрытый характер и относится к деятельности работников конкретной организации. Задачи по оценке профессионализма работников сферы ЖКУ и его мониторингу не закреплены ни за одним уровнем власти в стране, в то время как к необходимости контроля качества ЖКУ призывают и законодатели, и практики. Поэтому оценку профессионального уровня сотрудников УК представляется целесообразным провести по косвенным показателям, характеризующим отдельные аспекты деятельности УК. Их перечень разработан автором на основе отчетных форм деятельности подразделений государственной жилищной инспекции (табл. 1) [5].

Представленная динамика показателей позволяет заключить, что, несмотря на определенную тенденцию по снижению числа выявленных нарушений государственной жилищной инспекцией, выросло количество выданных исполнительных документов на единицу проверяемого жи-

лищного фонда. Существенно увеличился средний размер штрафных санкций по одному исполнительному документу (причины: увеличение размера административной ответственности по действующему законодательству и допущение в практике более серьезных нарушений). Необходимо отметить, что введение процедуры лицензирования существенно не повлияло на динамику представленных показателей. При снижении числа нарушений наблюдается одновременный рост масштабности каждого нарушения. При этом существенность нарушений УК возрастает, несмотря на известный комплекс предпринимаемых мер регулирования и контроля их деятельности различными уровнями власти. Такая тенденция значений показателей предопределяет поиск более результативных методов регулирования деятельности УК, включая повышение их мотивации к росту профессионализма сотрудников.

контролирующих органов и не позволяет добиться им более высоких результатов при реализации своих функций.

Автором предлагается использовать многоуровневый подход в обучении и формировании профессиональных компетенций как у работников сферы ЖКУ, так и у потребителя ЖКУ и собственника жилищного фонда. Принципиальная схема по реализации предлагаемого подхода разработана автором и представлена на рис. 1.

Из представленной схемы следует, что сформировать у конкретного человека профессиональные компетенции в сфере ЖКУ в качестве работника, потребителя и собственника возможно только при наличии у него компетенций предыдущего уровня.

Для реализации принципиальной схемы формирования профессиональных компетенций в сфере ЖКУ в соответствии и принципами системности и последовательности автором предлагается три варианта

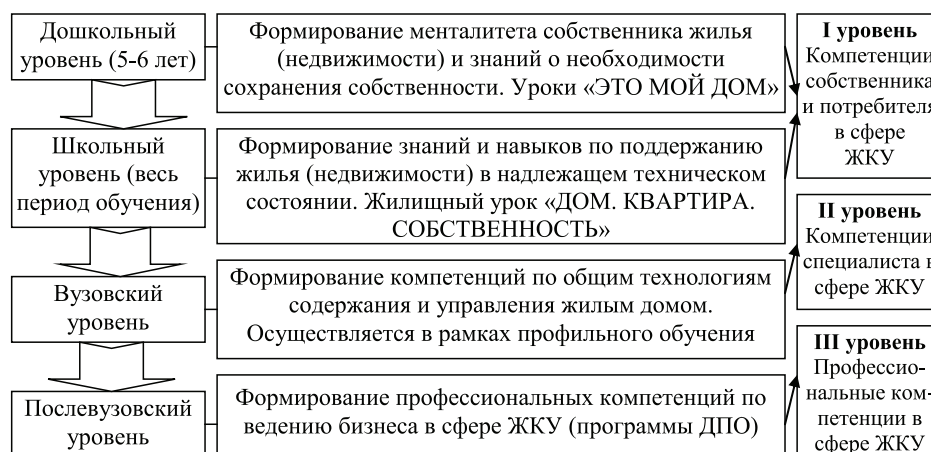


Рис. 1. Принципиальная схема формирования профессиональных компетенций в сфере ЖКУ

В отношении населения как грамотного потребителя и профессионального собственника оценку следует провести по динамике количества обращений населения в государственную жилищную инспекцию. Данные демонстрируют общее увеличение числа обращений населения за исследуемый период практически в два раза. При этом, как отмечают сотрудники государственной жилищной инспекции, граждане достаточно часто практикуют дублирование своих обращений в несколько организаций, осуществляющих контроль в сфере ЖКУ. Это, по мнению граждан, должно привести к решению их проблем. В реальности такая особенность в обращениях граждан не приводит к желаемому росту качества ЖКУ, а лишь увеличивает нагрузку на специалистов

реализации предлагаемой схемы. Так, первый вариант подразумевает использование административного подхода. Суть, которого сводится к размещению государственного заказа региональными властями в соответствующих высших учебных заведениях. Второй вариант предполагает использование рыночного подхода. Он сводится к формированию соответствующих программ обучения в рамках вуза (техникума) и их реализацию на рынке образовательных услуг с использованием известных технологий привлечения обучающихся. Третий вариант предполагает оптимальное сочетание первых двух способов путем формирования жилищно-коммунального кластера на территории одного (крупного) или нескольких муниципальных образований

(агломерационный подход). В рамках его деятельности, в соответствии с теорией М. Портера, должна в обязательном порядке осуществляться научно-образовательная деятельность. В противном случае кластер через определенный промежуток времени начнет разрушаться по причине недостатка квалифицированных специалистов, мыслящих нестандартно, продвигая различные научно-инновационные идеи и проекты. В табл. 2 представлена авторская оценка достоинств и недостатков каждого из предложенных вариантов.

будет иметь возможность выполнять функции института, который может вести продуктивный диалог как с органами власти, населением, так и с образовательными и прочими организациями.

Реализация кластерного подхода автору представляется путем разработки модели и запуска пилотного проекта кластера в сфере ЖКУ в городах юга Кузбасса с центром в г. Новокузнецке. Целью проекта является апробация и адаптация механизмов и взаимосвязей между всеми элементами, кластера с целью обеспечения достойного

Таблица 2

Оценка достоинств и недостатков предлагаемых вариантов в реализации принципиальной схемы формирования профессиональных компетенций в сфере ЖКУ

Подход	Достоинства	Недостатки
Административный	Широкий охват аудитории при подготовке обучающихся по I, II, III уровням компетенций	Пониженный уровень адаптивности программ обучения к требованиям рынка
	Достаточное количество ресурсов для построения схем взаимодействия	Значимые затраты бюджетных ресурсов для обучения по компетенциям всех уровней
	Низкая стоимость обучения	
Рыночный	Высокий уровень адаптивности программ обучения к требованиям рынка	Ограниченное количество ресурсов: материальных, организационных, кадровых и пр.
	Затраты бюджетных ресурсов на проведение обучения по компетенциям I и частично II уровня	Выборочная аудитория подготовки
		Высокая стоимость обучения
Кластерный	Контроль качества получаемого образования	Возможно формирование закрытой системы
	Высокие инновационные и практико-ориентированные показатели образовательных программ	
	Объективная трансляция лучших практик в сфере ЖКУ в целевой аудитории	Формирование барьеров для получения профессионального образования организациями, не входящим в кластер
	Качество обучения и его адаптивность приближены к высокому уровню	

По мнению Л.В. Костаревой [4], основной формой реализации кластерного подхода в управлении сферой ЖКУ может стать саморегулирование отрасли. Однако использование института саморегулирования в сегодняшнем формате функционирования невозможно, поскольку он осуществляет свою деятельность в основном в отношении УК. Поэтому с целью формирования действенного механизма реализации кластерного подхода необходимо расширить зону современного саморегулирования от УК до всестороннего представительства субъектов хозяйствования в сфере ЖКУ. В случае такого расширения зоны саморегулирования представляется возможность получить исковую некоммерческую организацию, которая смогла бы стать организатором и инициатором организационно-управленческого центра кластера в сфере ЖКУ. Кроме этого, она

уровня оказываемых ЖКУ и интенсификации темпов развития данной сферы. Примерная структура и взаимосвязи в рамках пилотного проекта «Жилищно-коммунальный кластер в г. Новокузнецке (городах юга Кузбасса)» разработаны автором и представлены на рис. 2.

Основной результат, который следует ожидать от функционирования кластера, – это рост профессионального уровня всех участников жилищно-коммунального кластера. Его получение возможно за счет реализации уже сегодня зафиксированной нормы. Так, в соответствии с положениями Постановления Правительства РФ от 22.01.2013 № 23 проекты профессиональных стандартов могут разрабатываться объединениями работодателей, работодателями, профессиональными сообществами, саморегулируемыми организациями и иными некоммерческими организациями

с участием образовательных организаций профессионального образования и других заинтересованных организаций. Это значит, что кластер как институт выступающий, с одной стороны, проводником государственной и муниципальной политики в сфере ЖКУ, с другой стороны, субъектом, заинтересованным в получении экономической выгоды, должен будет в целях обеспечения качества ЖКУ и снижения рисков своих участников (включая финансовые, правовые и т.д.) разработать на основании утвержденных профессиональных стандартов свои стандарты, позволяющие снизить потенциальные убытки от некачественно оказанных ЖКУ. При этом организационно-управленческий центр жилищно-коммунального кластера вынужден будет разработать и утвердить подобного рода стандарты (правила) не только для организаций-участников кластера и их работни-

ков, но и для потребителей ЖКУ и для собственников (при условии, что они не будут входить в противоречие с действующим российским законодательством). Такую работу организационно-управленческий центр жилищно-коммунального кластера сможет выполнить при тесном сотрудничестве с профильными научно-образовательными учреждениями. В дальнейшем в рамках сотрудничества научно-образовательные учреждения смогут осуществлять подготовку, переподготовку и повышение квалификации сотрудников организаций-участников жилищно-коммунального кластера по направлениям, в которых будет заинтересован кластер в целом, с соблюдением принципов системности и последовательности обучения. Реализацию данных принципов на практике будет контролировать кластер (в лице центра) как основной заинтересованный субъект.

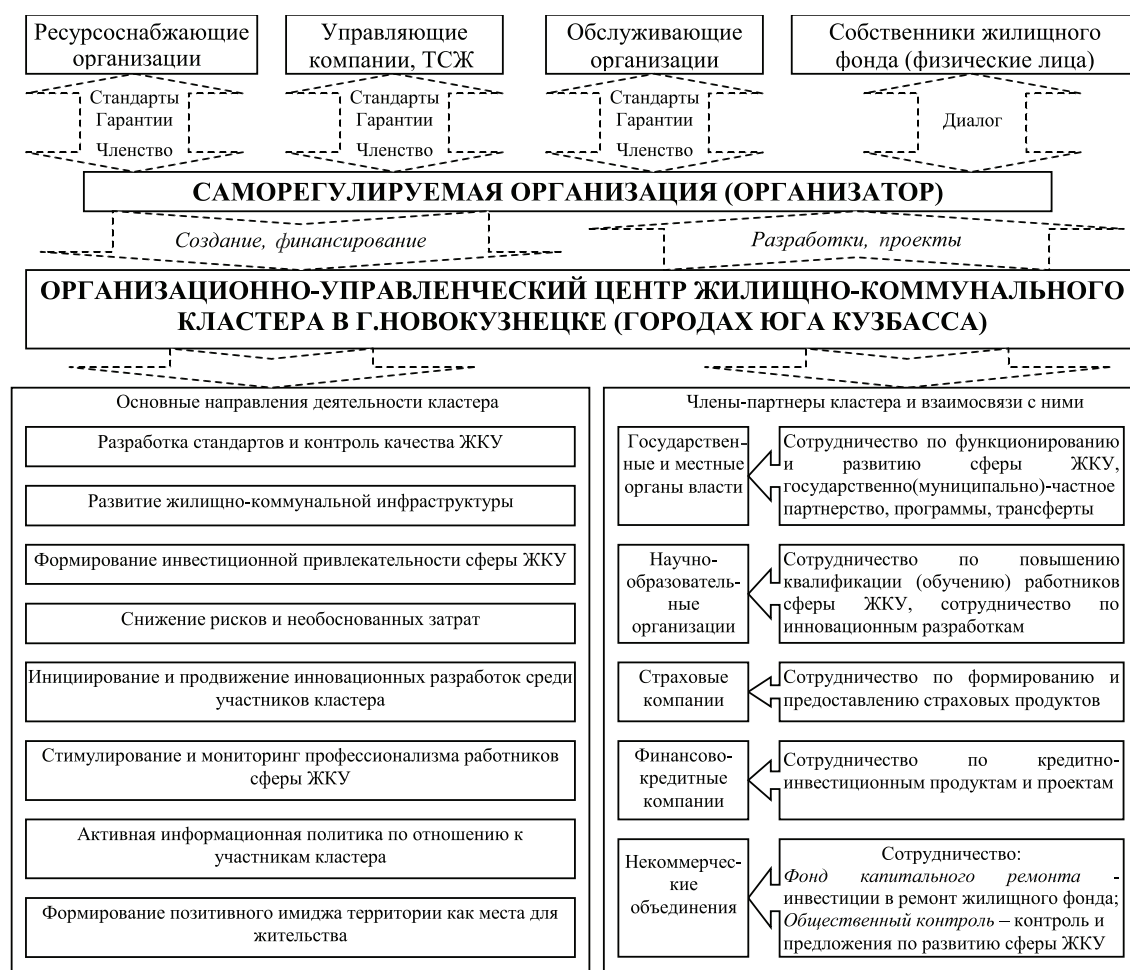


Рис. 2. Структура и взаимосвязи пилотного проекта «Жилищно-коммунальный кластер в г. Новокузнецке (городах юга Кузбасса)»

Таким образом, обеспечение роста профессионального уровня в сфере ЖКУ только путем проведения государственной (муниципальной) политики или путем реализации частных разработок в сфере ЖКУ на современном этапе невозможно, поскольку в недостаточной мере задействованы стимулирующие механизмы. В этой связи следует выбрать оптимальное сочетание государственного (муниципального) воздействия и частной инициативы, исходящей, как от граждан, так и от организаций, органичной формой которого может выступить кластерный подход. Он имеет возможность аккумулировать и сочетать не только отдельные вопросы функционирования, но и обеспечения научно-инновационного развития сферы ЖКУ, в основе которого лежит профессионализм ее участников.

Список литературы

1. Внедрить жилищные уроки [Электронный ресурс] // Некоммерческое партнерство «Национальный центр общественного контроля в сфере жилищно-коммунального хозяйства «ЖКХ Контроль»: сайт – URL: <http://gkhkontrol.ru/2014/04/15400> (дата обращения: 07.10.2016).
2. Ганченко Д.Н. Генезис системы управления в жилищно-коммунальной сфере // Научное обозрение. – 2015. – № 15. – С. 370–378.
3. Жилищные уроки: Методическое пособие для проведения учебных занятий и классных часов по жилищному просветительству / Е.С. Шомина, Т.В. Светенко, М.С. Ерохина, И.В. Галковская; под общей ред. С.Ю. Никонова. – Псков: Гименей, 2009. – 160 с.
4. Костарева Л.В. Кластерный подход как способ повышения эффективности управления жилищно-коммунальным хозяйством // Вестник Челябинского государственного университета. – 2014. – № 2 (331). Управление. Вып. 9. – С. 48–49.
5. Отчеты Государственной жилищной инспекции по Кемеровской области за период с 2010 г. по 2016 г. [Электронный ресурс] // Государственная жилищная инспекция по Кемеровской области: сайт. – URL: <http://gosgil42.ru/index.php> (дата обращения: 23.10.2016).
6. Филимонов А. Подводные камни закона о лицензировании деятельности управляющих компаний в сфере ЖКХ [Электронный ресурс] URL: <http://www.garant.ru/article/563744/> (дата обращения: 24.10.2016).

References

1. Vnedrit zhilishhnye uroki [Elektronnyj resurs] // Nekommercheskoe partnerstvo «Nacionalnyj centr obshchestvennogo kontrolja v sfere zhilishhno-kommunalnogo hozjajstva «ZhKH Kontrol»: sayt URL: <http://gkhkontrol.ru/2014/04/15400> (data obrashhenija: 07.10.2016).
2. Ganchenko D.N. Genezis sistemy upravlenija v zhilishhno-kommunalnoj sfere // Nauchnoe obozrenie. 2015. no. 15. pp. 370–378.
3. Zhilishhnye uroki: Metodicheskoe posobie dlja provedenija uchebnyh zanjatij i klassnyh chasov po zhilishhnomu prosvetitelstvu / E.S. Shomina, T.V. Svetenko, M.S. Erohina, I.V. Galkovskaja; pod obshhej red. S.Ju. Nikonova. Pskov: Gimenej, 2009. 160 p.
4. Kostareva L.V. Klasternyj podhod kak sposob povyshenija jeffektivnosti upravlenija zhilishhno-kommunalnym hozjajstvom // Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. no. 2 (331). Upravlenie. Vyp. 9. pp. 48–49.
5. Otchety Gosudarstvennoj zhilishhnoj inspekcii po Kemerovskoj oblasti za period s 2010 g. po 2016 g. [Elektronnyj resurs] // Gosudarstvennaja zhilishhnaja inspekcija po Kemerovskoj oblasti: sayt. URL: <http://gosgil42.ru/index.php> (data obrashhenija: 23.10.2016).
6. Filimonov A. Podvodnye kamni zakona o licenzirovanii dejatelnosti upravljajushih kompanij v sfere ZhKH [Elektronnyj resurs] URL: <http://www.garant.ru/article/563744/> (data obrashhenija: 24.10.2016).

УДК 519.23 + 37.062]:330.4

СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВОЛГОГРАДСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Годенко А.Е., Симонова И.Э., Симонов А.Б., Тарасова И.А.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград,

e-mail: simonova-vstu@mail.ru, forstud@vstu.ru

Статья посвящена исследованию динамики изменения числа иностранных студентов, приезжающих на довузовский этап обучения в ВолгГТУ. Изучались данные о числе приглашений за 11 лет. Проведено статистическое исследование соответствующего ряда динамики с использованием ППП Statgraphics. Выявлены основные статистические закономерности. Методами однофакторного дисперсионного анализа построены расслоения исходных данных по годам, а затем по месяцам. Это дало возможность провести дальнейший анализ годовых показателей методами регрессионного анализа. Проанализированы особенности рядов динамики, выявлены вызывающие их причины, намечены пути улучшения показателей. Исследован характер сезонных колебаний, вычислены сезонные (месячные) индексы. Исследована также динамика числа студентов, поступивших на первый курс ВолгГТУ, и взаимосвязь двух показателей – числа иностранных студентов на довузовском и вузовском этапах обучения.

Ключевые слова: временные ряды, статистические модели, иностранные студенты

STATISTICAL MODELING OF DYNAMICS OF THE NUMBER OF FOREIGN STUDENTS, STUDING IN VOLGOGRAD TECHNICAL UNIVERSITY

Godenko A.E., Simonova I.E., Simonov A.B., Tarasova I.A.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: simonova-vstu@mail.ru, forstud@vstu.ru

The article is devoted to investigation of dynamics of changes in the number of foreign students coming on preliminary grade level in VSTU. The data of number of invitations for 11 years were studied. Statistical research of corresponding time series using statistical program package Statgraphics is carried on. The basic statistical regularities are revealed. Stratifications of the initial data on years, and then on months were constructed by One-Factor ANOVA methods. It has enabled to carry out the further analysis of annual parameters by the methods of regression analysis. Special features of the time series are analysed, the reasons causing them are revealed, ways of improvement of parameters are planned. The character of seasonal fluctuations is investigated, seasonal (monthly) indexes are calculated. Dynamics of number of the students who have arrived on the first rate of VSTU and interrelation between two parameters – numbers of foreign students on preliminary and high school grade levels is investigated too.

Keywords: time series, statistical models, foreign students

В работе проведено статистическое исследование динамики изменения числа иностранных студентов, обучающихся в Волгоградском государственном техническом университете (ВолгГТУ). Подробно изучены данные об иностранных студентах, приезжавших на довузовский этап обучения на факультете подготовки иностранных специалистов (ФПИС) ВолгГТУ за период 2005–2015 гг. В качестве показателя взято месячное число приглашений на обучение X_t , оформлявшихся на ФПИС. Проанализирована также динамика числа иностранных студентов, поступивших на 1 курс бакалавриата ВолгГТУ, и изучена взаимосвязь между этими двумя показателями. Актуальность и важность изучения количества иностранных студентов, обучающихся в вузах, обусловлена тем, что доля иностранных студентов в общем числе студентов – один из основных показателей, по которым при аттестации оценивается деятельность вуза.

Работа по привлечению иностранных учащихся продвигает российское образование на мировой уровень, поднимает его престиж. Кроме того, средства, поступающие за обучение иностранных граждан, являются важной составляющей бюджета вуза и региона.

Исследование процесса оформления приглашений для иностранных студентов, оформлявшихся на ФПИС ВолгГТУ

Для выявления характерных особенностей процесса X_t построен график числа приглашений (рис. 1).

Визуальный анализ графика приводит к выводу об очень больших колебаниях числа приглашений, существенной неоднородности этого процесса (число приглашений колеблется от 0 до 35 за месяц). Показателем изменчивости экспериментальных данных является коэффициент

вариации K , который вычисляется как отношение среднеквадратического отклонения к среднему числу приглашений. Для числа приглашений X_i значение коэффициента $K = 0,694$, т.е. колебания сравнимы со средним числом приглашений, которое оказалось равным 13,06 приглашений в месяц. В исследуемом процессе доля

неопределенности и случайности велика. Однако методы математической статистики позволяют выявлять закономерности и в таких неоднородных процессах получать обоснованные прогнозы. В свою очередь, такой анализ становится основой для эффективного принятия управленческих решений.

Таблица 1

Среднемесячное число приглашений в 2005–2015 гг.

год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
среднее число	8,67	12,0	12,08	14,17	8,92	9,92	14,83	14,08	14,17	17,08	17,75

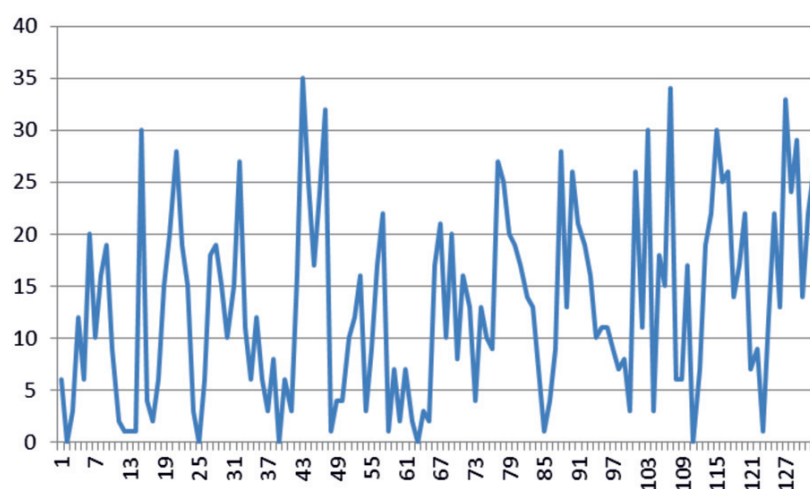


Рис. 1. Число приглашений по месяцам

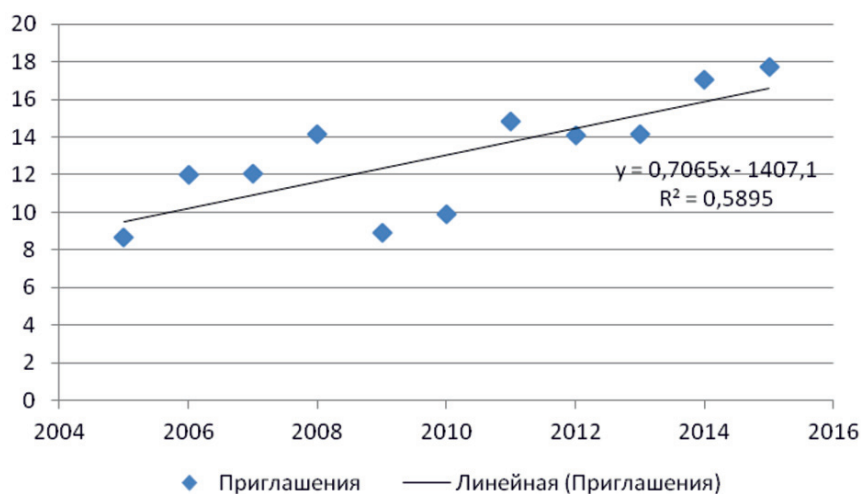


Рис. 2. Модель линейной регрессии числа приглашений

Современные статистические ППП (EViews, SPSS, Statgraphics, Statistica) позволяют осуществлять профессиональную обработку статистической информации, выявлять скрытые закономерности в различных областях – экономике, маркетинге, технике, социологии и др. (см., например, [1, 2]). Для проведения исследований авторами использовался профессиональный статистический пакет Statgraphics. В ВолГТУ этот пакет (триальная версия) активно используется при проведении прикладных исследований. Так, например, в работе [3] анализируется опыт использования информационных технологий в образовательном процессе. А в [4, 5] приведены результаты статистического исследования деятельности региональных предприятий.

На первом этапе исследований было рассчитано среднемесячное число приглашений Y_i для каждого года. Сами значения представлены в табл. 1. Здесь и ниже значения округлены до сотых.

Исследование этих данных позволяет выделить периоды роста числа приглашений в 2005–2007 годах, существенное снижение числа приглашений в 2009 и 2010 годах и стабильное увеличение среднего числа приглашений в 2011–2015 гг. Так, например, в 2014 г. среднее число приглашений выросло до 17,08 (на 120% за год). Заметим, что среднее число приглашений за весь период равно 13,06, минимальное среднее 12,0 было в 2005 г., а максимальное значение 17,75 достигнуто в 2015 г. Налицо существенный рост среднегодового числа приглашений, несмотря на очень большие колебания по месяцам в течение каждого года.

Для дальнейшего анализа была построена модель линейной регрессии (см. рис. 2). Она позволила выявить тренд (основную тенденцию развития процесса), а также визуально и аналитически выявить колебания около линии тренда.

Действительно, видны периоды превышения над линией тренда и периоды сравнительно низких значений показателя. Относительно высокие средние показатели в 2006–2008 гг. (см. табл. 1) объясняются приездом больших групп китайских студентов в этот период. В связи с изменением ситуации на мировом образовательном рынке китайских студентов в 2009, 2010 гг. приехало гораздо меньше.

В 2011–2014 гг. положение существенно улучшилось благодаря тому, что в ВолГТУ была проведена большая работа по привлечению студентов из других стран ближнего и дальнего зарубежья. Кроме того, налажено сотрудничество с новыми эффективными партнерами (рекрутинговыми агентствами).

Исследование сезонных колебаний

Второй этап исследований был посвящен изучению колебаний числа приглашений по месяцам и выявлению причин, вызывающих эти колебания. Такие колебания называются сезонными. Для изучения сезонных колебаний был проведен дисперсионный анализ (One-Way ANOVA) процесса X_i (invitations). В качестве фактора взята переменная «месяц» (month).

В первой строке табл. 2 приведены среднемесячные показатели (за 2005–2015 гг.). Во второй строке приведены значения сезонных индексов, вычисленные для каждого месяца как умноженное на 100% отношение среднего за данный месяц к среднемесячному числу приглашений за весь период, равному 13,06 приглашений в месяц (значения сезонных индексов округлены до целых).

Проанализируем причины, вызывающие сезонные (месячные) колебания. В период с июля по сентябрь будущие студенты получают результаты национальных выпускных экзаменов в своих странах. В соответствии с этим они принимают решение о выборе страны и вуза обучения. Поэтому в июле, августе и сентябре оформляется наибольшее (в среднем) число приглашений для студентов, поступающих на полный курс. Он составляет 10 месяцев. Обучение начинается в сентябре, октябре или ноябре (по мере комплектования групп). Это наиболее многочисленные группы, в которых занимаются учащиеся, которые готовятся к поступлению в ВолГТУ и другие Российские вузы. В ноябре оформляют приглашения те, кто по тем или иным причинам не поступил в вуз в текущем году. Для них формируется группа со сроком обучения 1,5 года. Кроме того, на ФПИС организуется летняя языковая школа по изучению русского языка, которая работает в мае – июне. Приглашения для обучающихся в этой школе оформляются в декабре – январе.

Таблица 2

Среднемесячные показатели и сезонные индексы

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сент.	октябрь	ноябрь	декабрь
4,36	6,45	8,09	10,45	13,73	15,36	21,73	18,64	20,27	12,18	16,45	9,00
33%	49%	62%	80%	105%	118%	166%	143%	156%	93%	126%	69%

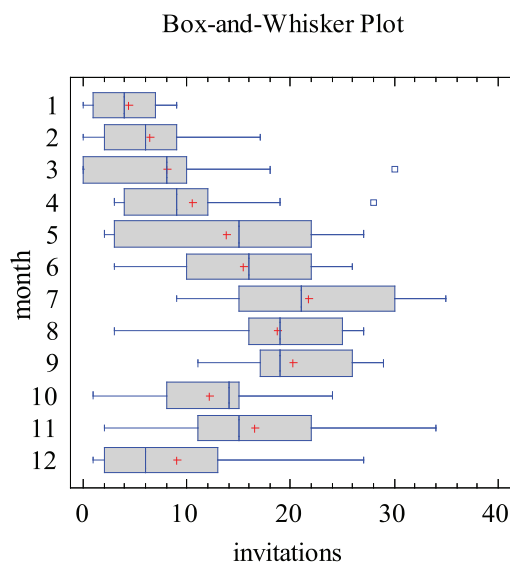


Рис. 3. График «ящик с усами»

Для выявления влияния фактора «месяц» (month) на число приглашений (invitations) был проведен однофакторный дисперсионный анализ данных (One-Way ANOVA).

Расчетное значение статистики Фишера (равное отношению межгрупповой дисперсии к внутригрупповой) равно $F\text{-ratio} = 5,91$. Так как соответствующее ему значение вероятности $P\text{-value} < 0,01$, то существует статистически значимое различие между приглашениями в разные месяцы.

Более подробно исследовать колебания по месяцам позволяет график «ящик с усами». Он дает возможность визуализировать как закономерную, так и случайную компоненту динамического процесса X_t . Знак «+» отмечает среднемесячное значение, приведенное в табл.2. Границы ящика для каждого месяца – это значения нижней и верхней квартилей, т.е. ящик содержит половину «средних» наблюдений для соответствующего месяца. Вертикальная линия отмечает медиану. «Усы» простираются до наибольшего и наименьшего значений, если они не являются «резко выделяющимися». «Резко выделяющиеся» наблюдения, соответствующие большим значениям наблюдений, изображены точками. Они зафиксированы в марте и апреле.

Наибольшая изменчивость числа приглашений наблюдалась в марте. При среднем числе приглашений, равном 8, 27, три года (2008, 2010, 2014 гг.) в марте приглашения вообще не оформлялись. А в 2006 году было оформлено 30 приглашений. Особенно большое число приглашений, равное 35 и 34 соответственно, было зафиксировано в июле 2008 г. и ноябре 2013 г.

При исследовании временных рядов часто применяется метод декомпозиции временного ряда. При использовании этого метода на первом этапе выявляются тренд и сезонная компонента исходного ряда динамики, а затем строится аддитивная или мультипликативная модель ряда. Данный метод успешно применен одним из авторов статьи в [6]. В настоящей работе в связи с очень большими колебаниями исходного процесса X_t попытка выявить его тренд приводит к неудовлетворительным результатам (построенная регрессионная модель оказывается незначимой). Поэтому для процесса X_t применен метод укрупнения интервалов (переход к годовым показателям). Это позволило выявить тренд процесса $y = 0,7x - 1407$ (см. рис. 2) и проанализировать социально-экономические причины, вызвавшие колебания около линии тренда.

Исследование числа иностранных студентов Z_t , поступивших на 1 курс ВолгГТУ в 2005–2015 гг.

График процесса Z_t приведен на рис. 4 (в эту модель не включены украинские студенты). Особенностью этого ряда динамики является очень большой разброс наблюдений – от наименьшего значения 45 в 2010 г. до наибольшего значения 88 в 2013. Это привело к тому, что построенная по Z_t модель линейной регрессии $Z_t = 55,36 + 1,4 \cdot t$ оказалась не значимой (значение статистики критерия Фишера $F = 1,73$, $P\text{-value} = 0,22$), а ее коэффициент детерминации (доля объясненной дисперсии) равен 16%.

Более подходящая модель $Z_t = 69,7 + \varepsilon_t$. Здесь 69,7 – среднее число студентов, поступивших на 1 курс, а ε_t – случайные колебания. Далее исследовалась взаимосвязь между количеством обучающихся на ФПИС (Y_t) и числом иностранных студентов, зачисленных на 1 курс (Z_t).

А priori естественно предположить, что существует взаимосвязь между этими процессами, так как многие выпускники ФПИС поступают на 1 курс ВолгГТУ. Однако коэффициент кросскорреляции между этими процессами оказался равен $r = 0,41$, что свидетельствует об отсутствии такой взаимосвязи (точнее, ее незначительности). Это вызвано тем, что часть студентов ФПИС поступает в другие вузы или ограничивается языковой подготовкой. С другой стороны, часть иностранных студентов, поступивших на 1 курс, не училась на ФПИС. Это, в основном, студенты из ближнего зарубежья, уже имеющие языковую и общую подготовку, достаточную для поступления в вуз.

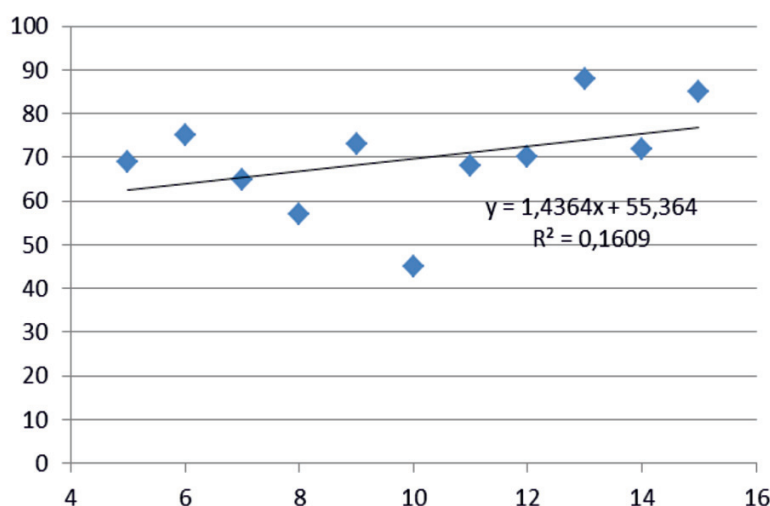


Рис. 4. Число студентов, поступивших на 1 курс

Выводы

Авторами собраны и проанализированы данные о числе приглашений для иностранных студентов, приезжающих на довузовский этап обучения в ВолГТУ, за 11 лет (132 мес.), а также данные о количестве иностранных студентов, поступивших на первый курс. Проведено статистическое исследование этих данных с использованием ППП Statgraphics. Методами дисперсионного анализа построены расслоения исходных данных по годам, а затем по месяцам. Это дало возможность провести дальнейший анализ годовых данных методами регрессионного анализа. Для выявления сезонных колебаний использовались также методы анализа временных рядов (time series).

Удалось проанализировать характерные особенности соответствующих рядов динамики, выявить вызывающие их причины, наметить пути улучшения показателей. Построенные статистические модели отражают тенденции, определяющие рост числа иностранных студентов, приезжающих на довузовский и вузовский этапы обучения в Волгоградский государственный технический университет.

Список литературы

1. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации: пер. с нем. – Москва-СПб.: ДиаСофт. 2002. – 602 с.
2. Наследов А. SPSS 19 профессиональный статистический анализ данных. – Москва-СПб.: Питер. 2011. – 400 с.
3. Лунева И.Г., Симонова И.Э. Основные направления компьютеризации математического образования будущего инженера: компетентностный подход. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2012. – № 1. – С. 55–58.

4. Савченко О. А., Симонов А.Б., Симонова И.Э. Применение методов анализа рядов динамики в стратегическом управлении предприятием // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях. Сб. научн. статей IV Международной научно-практической конференции (Россия, г. Курск, 04–05 июня 2014 г.) / Курск, Юго-Запад. ГУ, 2014. – С. 273–277.

5. Симонова И.Э., Симонов А.Б., Тарасова И.А. Применение моделей временных рядов в стратегическом управлении предприятиями региона // Управление стратегическим потенциалом регионов России: методология, теория, практика. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Россия, г. Волгоград, 16–18 апр. 2014 г.). – Волгоград, ВолГТУ, 2014. – С. 209–212.

6. Щукина Н.А., Тарасова И.А. Моделирование динамики продаж новых легковых автомобилей в России // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–3. – С. 672–677.

References

1. Bjujul A., Cefel P. SPSS: iskusstvo obrabotki informacii: per. s nem. Moskva-Spb.: DiaSoft. 2002. 602 p.
2. Nasledov A. SPSS 19 professionalnyj statisticheskiy analiz dannyh. Moskva-Spb.: Piter. 2011. 400 p.
3. Luneva I.G., Simonova I.Je. Osnovnye napravlenija kompjuterizacii matematicheskogo obrazovanija budushhego inzhenera: kompetentnostnyj podhod. Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol, diagnostika. 2012. no. 1. pp. 55–58.
4. Savchenko O. A., Simonov A.B., Simonova I.Je. Primenenie metodov analiza rjadov dinamiki v strategicheskom upravlenii predpriyatijem // Innovacii, kachestvo i servis v tehnike i tehnologijah. Sb. nauchn. statej IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Rossija, g. Kursk, 04–05 ijunja 2014 g.) / Kursk, Jugo-Zapad. GU, 2014. pp. 273–277.
5. Simonova I.Je., Simonov A.B., Tarasova I.A. Primenenie modelej vremennyh rjadov v strategicheskom upravlenii predpriyatijami regiona // Upravlenie strategicheskim potencialom regionov Rossii: metodologija, teorija, praktika. Materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. (Rossija, g. Volgograd, 16–18 apr. 2014 g.). Volgograd, VolGTU, 2014. pp. 209–212.
6. Shhukina N.A., Tarasova I.A. Modelirovanie dinamiki prodazh novyh legkovykh avtomobilej v Rossii // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 10–3. pp. 672–677.

СОЦИОТЕХНОПРИРОДНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ КОНВЕРГЕНЦИИ

^{1,3}Дергачева Е.А., ^{2,3}Баксанский О.Е.

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», Брянск,
e-mail: eadergacheva2013@yandex.ru;

²ФГБУН «Институт философии Российской академии наук», Москва, e-mail: obucks@mail.ru;

³Российская Академия наук, Москва

В современных условиях хозяйствования во главу угла ставятся только вопросы финансовой безопасности, и за пределами экономического анализа остаются глобальные взаимосвязанные социально-экономические, научно-технологические и природно-биологические изменения и связанные с ними риски. Однако мир представляет уже не просто социально-экономическую и даже не социоприродную реальность, а нечто большее – формирующуюся глобальную техногенную социоприродную (т.е. социотехноприродную) систему. Хозяйственная деятельность общества в этой системе связана с развитием искусственных НБИКС-технологий, оказывающих неоднозначное воздействие на экономико-экологические процессы. Даже развитию экологичной «зеленой» экономики сопутствуют разнообразные риски неосознанного научно-технического преобразования природы. От понимания становления социотехноприродной системы зависит эффективность решения проблемы приспособления хозяйственной деятельности человека к условиям новой, техногенной среды жизнедеятельности, а также разработка программ безопасного устойчивого социо-эколого-экономического развития, прогнозирование соответствующих рисков.

Ключевые слова: социально-техногенное развитие, техносфера, «зеленая» экономика, социо-эколого-экономические процессы, НБИКС-технологии

SOCIOTECHNONATURAL REALITY: SOCIO-ECONOMIC RISKS OF CONVERGENCE

^{1,3}Dergacheva E.A., ^{2,3}Backsanskij O.E.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Bryansk State Technical University», Bryansk, e-mail: eadergacheva2013@yandex.ru;

²Federal State Budgetary Institution of Science «Institute of Philosophy»,
Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: obucks@mail.ru;

³Russian Academy of Sciences (RAS), Moscow

In modern conditions of managing the issues of financial security are mainly considered and beyond the economic analysis remain globally interconnected socio-economic, scientific-technological and natural biological changes and their associated risks. However, the world is no longer just a socio-economic and even socio-natural reality, but something more – the emerging global technogenic socio-natural (i.e. sociotechnology) system. In this system economic activity is associated with the development of artificial NBICS-technologies, providing an ambiguous impact on economic and ecological processes. Even the development of the «green» economy is accompanied by a variety of risks unconscious scientific and technological transformation of nature. From the understanding of the formation of sociotechnonatural system depends on the efficiency of solving the problems of adaptation of human activities to the new conditions, technogenic environments, as well as the development of secure sustainable socio-ecological-economic development, prediction of the risks involved.

Keywords: socio-technogenic development, technosphere, «green» economics, socio-ecological-economic processes, NBICS-technologies

Согласно пониманию современной экономической науки, риск – это ситуация, когда хозяйственная деятельность какого-либо субъекта бизнеса приводит к неоднозначным и неопределенным результатам, сопровождается неполучением ожидаемой прибыли в связи с неблагоприятными рыночными обстоятельствами и недальновидностью стратегических решений. С целью избегания рисков и недопущения кризисных ситуаций экономисты и аналитики занимаются подробным исследованием рыночных, финансовых, валютных, политических рисков, корректируя свои прогнозы в соответ-

ствии с меняющимися условиями внешней и внутренней среды. Подобный взгляд на мир в контексте «business as usual» предполагает следование сценариям обычного ведения хозяйственной деятельности, когда во главу угла ставятся только вопросы финансовой безопасности и за пределами экономического анализа остаются глобальные взаимосвязанные социально-экономические, научно-технологические и природно-биологические изменения и связанные с ними риски. И хотя в рамках развития постнеклассической науки исследователи все же признают необходимость выработки

новой методологии исследования интегрированных социо-эколого-экономических процессов, имея в виду ее сложный междисциплинарный характер [8], тем не менее, они не проникают в самую суть совершающихся трансформаций, определяющих новое содержание рисков. Узкий социально-экономический подход, как было отмечено ранее [4], существенно обедняет как понимание производящего способа хозяйства на его индустриальном и переходном к постиндустриализму этапах развития, так и осмысление неблагоприятных сценариев такого развития.

Действительно, мир, в котором мы живем, представляет уже не просто социально-экономическую и даже не социоприродную реальность, а нечто большее – формирующуюся глобальную техногенную социоприродную (т.е. социотехноприродную) систему. От понимания развития этой системы зависит эффективность решения проблемы приспособления хозяйственной деятельности человека к условиям новой, техногенной среды жизнедеятельности, а также разработка программ безопасного устойчивого социо-эколого-экономического развития, прогнозирование соответствующих рисков.

Заметное становление социотехноприродной реальности начинается с эпохи промышленной революции (конец XVIII – начало XIX вв.), когда общество на основе новых, машинно-технических производительных сил переходит от аграрного к индустриальному, а впоследствии (с середины XX в.) – и к постиндустриальному, т.е. в совокупности техногенному типу развития. В условиях научно-технического прогресса формирующиеся социоприродные явления и процессы отличались определенными особенностями – нарастанием техники, технологий, городов и городских агломераций и в целом искусственного предметно-вещественного и электромагнитного мира, который мы сейчас называем техносферой. Этот мир оставался вне поля зрения философов, экономистов и ученых. На земном шаре появились не только не свойственные биосферной природе ранее загрязнения, приводящие к патологиям и болезням как людей, так и животных, но на смену биосферным пространствам стала приходить техносфера, без которой, естественно, не может активно развиваться человечество, поднимать свой жизненный уровень, экономику и культуру. В итоге искусственный мир стал пространственно вытеснять биосферу, вплетаться в жизненные процессы, создавая особую интеграцию социального, природно-биосферного и искусственного,

трансформируя и биосферную жизнь, и самого человека.

Все эти современные изменения происходят при активном использовании техногенным обществом инновационных искусственных (индустриальных, небиосферных) технологий и техники, в результате чего земельные ресурсы мира и природно-биологические вещества биосферы превращаются в составляющие инфраструктуры техносферы, которая представляет собой, с одной стороны, часть производительных сил, а с другой – искусственную среду жизни людей. Техногенное изменение природы приводит к формированию взамен биосферной системы жизни, характерной еще для земледельческого общества, глобальной техногенной социоприродной системы – социотехноприродной реальности, которую развивает и в рамках которой существует ведущий рыночное хозяйствование техногенный социум.

Сегодня благодаря ускорению научно-технического прогресса, мы наблюдаем пересечение во времени целого ряда волн научно-технической революции. В частности, можно выделить идущую с 80-х годов XX столетия революцию в области информационных и коммуникационных технологий, последовавшую за ней биотехнологическую революцию, недавно начавшуюся революцию в области нанотехнологий. Также нельзя обойти вниманием имеющий место в последнее десятилетие бурный прогресс развития когнитивной науки.

Особенно интересным и значимым представляется взаимовлияние именно информационных технологий, биотехнологий, нанотехнологий и когнитивной науки. Данное явление получило название NBICS-конвергенции (по первым буквам областей: N – нано; B – био; I – инфо; C – когно, S – социально-гуманитарные технологии).

Как было отмечено выше, термин NBIC-конвергенции ввели в 2002 г. М. Роко и У. Бейнбридж, авторы наиболее значительной в этом направлении на данный момент работы, отчета «Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information technology and Cognitive science», подготовленного 2002 г. во Всемирном центре оценки технологий (WTEC). Отчет посвящен раскрытию особенности NBIC-конвергенции, ее значению в общем ходе развития мировой цивилизации, а также ее эволюционному значению в экономике.

Однако спустя 5–6 лет стало очевидно, что первоначальные четыре базовые технологии невозможно рассматривать в отрыве от блока социально-гуманитарных дисциплин

плин, и было предложено расширить NBIC-конвергенции до NBICS-конвергенции, что открыло огромное поле деятельности для гуманитарного знания, но, к сожалению, отечественные академические исследователи (философы, психологи, социологи, экономисты) оказались не готовы ответить на вызовы времени. Далее мы постараемся очертить стратегические направления органического включения социально-гуманитарных технологий в общий конвергентный контекст.

Взаимодействие нано- и биотехнологий (также, как и остальных составляющих схемы, и это будет показано ниже) является двусторонним. Биологические системы дали ряд инструментов для строительства наноструктур. В свою очередь, нанотехнологии приведут к возникновению и развитию новой отрасли, наномедицины: комплекса технологий, позволяющих управлять биологическими процессами на молекулярном уровне. Сходство строения и функций природных биологических и искусственных нанообъектов приводит к особенно явной конвергенции нанотехнологий и биотехнологий.

Нанотехнологии и когнитивная наука более далеко отстоят друг от друга, поскольку на данном этапе развития науки возможности для взаимодействия между ними ограничены, кроме того, эти области начали активно развиваться позже других. Но из просматриваемых сейчас перспектив, прежде всего, следует выделить использование наноинструментов для изучения мозга, а также – его компьютерного моделирования.

Взаимодействие между нанотехнологиями и информационными технологиями носит двусторонний синергетический и, что особенно интересно, рекурсивно усиливающийся характер. С одной стороны, информационные технологии используются для компьютерной симуляции наноустройств. С другой стороны, уже сегодня идет активное использование (пока еще достаточно простых) нанотехнологий для создания более мощных вычислительных и коммуникационных устройств.

Информационные технологии также используются для моделирования биологических систем. Возникла новая междисциплинарная область – вычислительная биология, включающая биоинформатику, системную биологию и др. К настоящему моменту создано множество самых разнообразных моделей, симулирующих системы от молекулярных взаимодействий до популяций. Объединением подобных симуляций различных уровней занимает-

ся, в частности, системная биология. Ряд проектов самого разного рода занимается интеграцией моделей организма человека на различных уровнях (от клеток до целого организма). Так, проект Blue Brain (совместный проект IBM и Ecole Polytechnique Federale de Lausanne) создан для работы над моделированием коры головного мозга человека (Blue Brain Project).

В целом, можно говорить о том, что развивающийся на наших глазах феномен NBICS-конвергенции, ускоряющий становление социотехноприродной реальности, представляет собой радикально новый этап научно-технического прогресса и социально-экономического развития. По своим возможным последствиям NBICS-конвергенция является важнейшим эволюционно-определяющим фактором и знаменует собой начало трансгуманистических преобразований, когда сама по себе эволюция человека, надо полагать, перейдет под его собственный разумный контроль.

Итак, отличительными особенностями NBICS-конвергенции являются: интенсивное взаимодействие между указанными научными и технологическими областями; значительный синергетический эффект; широта охвата рассматриваемых и подверженных влиянию предметных областей – от атомарного уровня материи до разумных систем; выявление перспектив качественного роста технологических возможностей индивидуального и общественного развития человека – благодаря NBICS –конвергенции [1].

В начале XXI века в условиях развития конвергентных нано-, био-, информационных, когнитивных и социальных (т.е. НБИКС) технологий общество занимается активным преобразованием природно-биологических систем. Главными разработчиками таких технологий являются транснациональные корпорации, которые на коммерческой основе производят генномодифицированные живые организмы и распространяют их. Глобальные игроки бизнеса целенаправленно расширяют техногенность в формах создания биологической жизни, вовлекают в рыночное хозяйствование и воспроизводство техносферы другие, агарные общества, находящиеся в технико-технологической зависимости от развитых стран мира. Таким образом, происходит глобализация индустриально-техногенной модели развития, а вместе с ней распространение искусственных процессов и качественное изменение природной среды. Здравомыслящие ученые приходят к выводу об уничтожении биосферно-биотического круговорота веществ и формиро-

вании социально-техногенного круговорота в результате усиления технократического характера современного капиталистического развития, что в перспективе приведет к смене эволюции жизни на Земле с биосферно-биологической на социотехнобиологическую с присущими ей постбиосферными формами жизни и искусственными условиями существования [3]. Однако глубокий анализ не входит в круг рассмотрения социально-экономических рисков, поэтому к такой неопределенной ситуации либеральный (и даже неолиберальный) мир в будущем окажется не готов, поскольку в своих прогнозах превозносит доходность капитала выше ценности сохранения естественной природной среды и ее жизни.

Стоит особо отметить, что индекс живой планеты, отражающий утрату природного капитала планеты – ее биоразнообразия, за последние четыре десятилетия (с 1970 г.) снизился на 52 %, что свидетельствует о нарастании негативных трансформационных процессов в экосистемах [5]. В то же время, несмотря на неравномерный рост мирового валового национального продукта за тот же период [10], этот основной показатель эффективности глобальных экономических процессов не отражает ущерба, наносимого «рациональной» либерально-экономической деятельностью природе. Экономическая наука и связанная с ней рыночная активность имеют узкий временной горизонт планирования, поскольку в своих решениях основываются на игнорировании социально-экономического неравенства мирового населения и недоучете законов биосферно-биологического развития. Так, в 2011 году достигнутый китайской экономикой рост ВВП, равный 6%, практически наполовину нивелируется нанесенным в том же году природе ущербом [12]. Это ставит под сомнение амбициозные решения бизнеса о повышении энергоэффективности и развитии «зеленой» (экологичной) экономики, особенно на фоне общей экологической ситуации, когда примерно половина китайских рек являются опасными для здоровья, а атмосфера 10% городов с превышенными нормами загрязнения воздуха, что оборачивается необходимостью покупки чистого воздуха [6], а в перспективе – создания искусственной атмосферы. Эти и многие другие данные свидетельствуют о том, что в результате прогнозирования рисков хозяйственной деятельности существенно недооценивается экологический кризис и не учитываются интегрированные тенденции мирового социально-техногенного развития. Такой подход снижает шансы на успех устойчивого управления планетой

в условиях становления социотехноприродной реальности.

Однако не следует сбрасывать со счетов определенные успехи развитых стран в построении «зеленой» экономики. Разворачивающаяся сейчас «зеленая» революция предполагает реализацию концепции замкнутых, безотходных циклов производственной деятельности, кооперацию технологических цепочек транснациональных сетей по принципу оптимального потребления природных ресурсов, энергосбережение и развитие возобновляемых источников энергии, ужесточение экологических стандартов, то есть в целом существенное обновление мировых технологий. В поисках разумной интеграции экономических, научно-технологических и природно-биологических циклов выдвигаются идеи революции эффективности (Э.У. фон Вайцеккер), перехода к естественному капитализму (natural capitalism, Э. и Х. Ловинсы, П. Хокен) и экапитализму (Р. Фюкс), развития распределенных энергосетей на основе достижений третьей промышленной революции (Дж. Рифкин) [2; 7; 9]. Основу этих идей составляет динамичный экономический рост в соединении с экологическими инновациями, направленными на сохранение природы. По прогнозам экспертов Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), если ежегодно в охрану природной среды будет направляться около 2% мирового ВВП, то уже примерно через 7 лет потенциал «зеленого» роста превысит темпы роста бизнеса по модели «business as usual» [11].

В то же время разнообразные «зеленые» решения порой превращаются в еще одну неопределенность (риск), поскольку подсчет сопутствующих такому развитию рисков сопровождается накоплением новых проблем. Так, переход от добычи нефти к производству биогаза из кукурузы, сои, пшеницы и пальмового масла оборачивается сокращением объемов продовольственной продукции, нарастанием эрозии почв, сокращением площади тропических лесов. Причем уничтожение 1 га такого леса приводит к тому, что в атмосферу попадает в триста раз больше углекислого газа по сравнению с производством традиционного топлива из нефти [9, с. 170, 173]. Такие слабопродуманные экономические и научно-технические решения, составляющие основу «зеленой» экономики, усугубляют проблему климатических изменений и, таким образом, ускоряют трансформационные процессы на планете, ведущие к становлению социотехноприродной реальности.

При этом постоянно следует иметь в виду, что NBICS-конвергенция, являю-

шаяся одним из существенных факторов формирования социотехноприродной реальности, помимо позитивных аспектов может таить в себе и большое количество угроз и социально-экономических рисков. Определение ключевых факторов риска в значительной степени зависит от перспектив, которые открываются, и от области применения и приложения. Поэтому следует уделять внимание и различным аспектам обеспечения безопасности. Можно указать следующие риски: опасность для окружающей среды в связи с высвобождением в нее наночастиц; вопросы безопасности, связанные с воздействием наночастиц на производителей и потребителей нанопродуктов; политические риски, связанные с воздействием, которое могут оказывать нанотехнологии на экономическое развитие стран и регионов; футуристические риски, такие как возможное вмешательство в природу человека и гипотетическая возможность самовоспроизводства наномашин; деловые риски, связанные с рынком продуктов, содержащих нанотехнологические разработки; риски, связанные с защитой интеллектуальной собственности.

Конвергентные NBICS-технологии, давая человечеству шанс избежать ресурсного коллапса путём создания «природоподобной» технологической сферы, определяют, вместе с тем, принципиально новые угрозы и вызовы глобального характера. Эти угрозы связаны с самим характером конвергентных NBICS-технологий, обеспечивающих возможность технологического воспроизведения систем и процессов живой природы. С точки зрения специальных применений, это открывает перспективу целенаправленного вмешательства в жизнедеятельность природных объектов, человека, постоянный контроль ситуации на больших пространствах и в сложных системах.

Среди возможных рисков построения биоэкономики можно отметить риски, связанные с развитием «зеленой» генной инженерии и распространением техногенных продуктов питания, употребление которых ведет к росту аллергических заболеваний населения; риски развития экологического земледелия, которое пока по продуктивности намного уступает современным агроиндустриальным системам; риски неосознанного научно-технического преобразования природы, что подкрепляется узкоэкономическими решениями рынка и отсутствием ценностной оценки инноваций. Эти и многие другие взаимосвязанные изменения в обществе и его экономике, технологиях, природе находят отражение в исследовани-

ях глобальных социально-техногенных процессов [13].

Складывающаяся в результате взаимодействия социально-экономических, искусственных и природно-биологических процессов планетарная техногенная социоприродная система (социотехноприродная реальность) определяет новые риски социально-экономического развития, поскольку глобализирующаяся техносфера становится новой оболочкой земной биологической жизни взамен существовавшей тысячелетиями биосферной системы жизни. Переход в рыночной экономике к конвергентным технологиям «зеленой» революции обуславливает необходимость усиления темпа экологических инноваций и связанную с ними масштабную перестройку индустриальной инфраструктуры, формирование безопасной техносферы не в угоду краткосрочных планов повышения доходности бизнеса, а с целью социально и экологически устойчивого роста. Прогнозирование социально-экономических рисков в условиях становления новой реальности возможно только на основе привлечения потенциала различных наук, что позволит «объемно» взглянуть на процессы, происходящие в экономике, природе и техносфере. Отсюда возникает острая необходимость осмысления перспектив нового этапа эволюции жизни на Земле, включения этих вопросов в сферу рассмотрения теорий устойчивого экономического развития и разработки программ безопасного ведения хозяйственной деятельности.

Список литературы

1. Баксанский О.Е., Гнатик Е.Н., Кучер Е.Н. Нанотехнологии. Биомедицина. Философия образования. В зеркале междисциплинарного контекста. – М., Либроком, 2010. – 224 с.
2. Вайцеккер Э., Харгроуз К., Смит М. и др. Фактор пять. Формула устойчивого роста: Доклад Римскому клубу. – М.: Аст-Пресс книга, 2013. – 368 с.
3. Демиденко Э.С. Мегатренды в социоприродном развитии мира и в трансформации биосферной жизни // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2015. Вып. 6. – С. 69–78.
4. Дергачева Е.А. Современная глобализация как мегатенденция взаимосвязанных социо-эколого-экономических изменений // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–2. С. 371–375.
5. Доклад WWF «Живая планета 2014». Краткое изложение. URL: http://www.footprintnetwork.org/images/article_uploads/LPR_2014_SUMMARY_ru_net.pdf
6. Китай покупает воздух в Канаде. URL: <http://billionnews.ru/priroda/3510-kitay-pokupaet-vozduh-v-kanade-6-foto.html>.
7. Рифкин Дж. Третья промышленная революция. Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014. – 410 с.
8. Степанов В.Н. Постнеклассическая методология исследования социо-эколого-экономических процессов // Научный вестник международного гуманитарного университета. – 2014. – № 6. – С. 56–59.

9. Фюкс Р. Зеленая революция: Экономический рост без ущерба для экологии. – М.: Альпина нон-фикшн, 2016. – 330 с.
10. Gross domestic product (GDP). URL: <https://data.oecd.org/gdp/gross-domestic-product-gdp.htm> (дата обращения: 30.08.2016).
11. Jacobs M. Green Growth: Economic Theory and Political Discourse. Centre for Climate Change Economic and Police, Working Paper No. 108. 12.10.2012.
12. Watts J. China's big spend on green power // Chinadialogue. 02.05.2012. URL: www.chinadialogue.net (дата обращения: 30.03.2016).
13. Trifankov Y., Dergachev K. A Brief Review of the Modern Development of the World and Life in the Works of Scientists of Bryansk Philosophical School of Social-Technogenic World Development // SHS Web of Conferences. RPTSS 2015 – International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2015. – Volume 28. – 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/shsconf/20162801151> (дата обращения: 30.08.2016).

References

1. Baksanskij O.E., Gnatik E.N., Kucher E.N. Nanotehnologii. Biomedicina. Filosofija obrazovanija. V zerkale mezhdisciplinarnogo konteksta. M., Librokom, 2010. 224 p.
2. Vajczekker Je., Hargrouz K., Smit M. i dr. Faktor pjat. Formula ustojchivogo rosta: Doklad Rimskomu klubu. M.: Ast-Press kniga, 2013. 368 p.
3. Demidenko Je.S. Megatrendy v socioprirodnom razvitii mira i v transformacii biosfernoj zhizni // Vestnik Baltijskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta. 2015. Vyp. 6. pp. 69–78.
4. Dergacheva E.A. Sovremennaja globalizacija kak megatendencija vzaimosvjazannyh socio-jekologo-jekonomicheskikh

izmenenij // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 12–2. pp. 371–375.

5. Doklad WWF «Zhivaja planeta 2014». Kratkoe izlozhenie. URL: http://www.footprintnetwork.org/images/article_uploads/LPR_2014_SUMMARY_ru_net.pdf
6. Kitaj pokupaet vozduh v Kanade. URL: <http://billionnews.ru/priroda/3510-kitay-pokupaet-vozduh-v-kanade-6-foto.html>.
7. Rifkin Dzh. Tretja promyshlennaja revoljucija. Kak gorizontálne vzaimodejstvia menjajut jenergetiku, jekonomiku i mir v celom. M.: Alpina non-fikshn, 2014. 410 p.
8. Stepanov V.N. Postneklassicheskaja metodologija issledovanija socio-jekologo-jekonomicheskikh processov // Nauchnyj vestnik mezhdunarodnogo gumanitarnogo universiteta. 2014. no. 6. pp. 56–59.
9. Fjuks R. Zelenaja revoljucija: Jekonomicheskij rost bez ushherba dlja jekologii. M.: Alpina non-fikshn, 2016. 330 p.
10. Gross domestic product (GDP). URL: <https://data.oecd.org/gdp/gross-domestic-product-gdp.htm> (data obrashhenija: 30.08.2016).
11. Jacobs M. Green Growth: Economic Theory and Political Discourse. Centre for Climate Change Economic and Police, Working Paper No. 108. 12.10.2012.
12. Watts J. Chinas big spend on green power // Chinadialogue. 02.05.2012. URL: www.chinadialogue.net (data obrashhenija: 30.03.2016).
13. Trifankov Y., Dergachev K. A Brief Review of the Modern Development of the World and Life in the Works of Scientists of Bryansk Philosophical School of Social-Technogenic World Development // SHS Web of Conferences. RPTSS 2015 International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2015. Volume 28. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/shsconf/20162801151> (data obrashhenija: 30.08.2016).

УДК 331.1

АКТУАЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ РАБОТНИКОВ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**¹Дубровский А.В., ²Черданцев В.П., ²Андруник А.П.**¹*ФГБОУ ВО «Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Пермь, e-mail: kafiedraranh@mail.ru;*²*ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: mim@pstu.ru*

Проблема оппортунистического поведения в современных условиях приобретает особую остроту как в России, так и за ее пределами, что обусловлено трансформацией социальных связей, изменением статуса наемных работников и менеджеров предприятий, развитием фондовых рынков, ростом сложности выпускаемой продукции и, как следствие, необходимостью более высокого уровня образования наемных работников. При этом специфика трудового процесса зачастую затрудняет определение реального вклада конкретного работника, что создает предпосылки для отлынивания. Известно, что от оппортунистического поведения своих сотрудников сегодня страдают более 40 % инновационных предприятий, теряя в результате отклонений в поведении работников до 15 % дохода. Такая ситуация существенно снижает инвестиционную привлекательность предприятий для собственников и потенциальных инвесторов, а также привлекательность предприятия для высококвалифицированных кадров. В этой связи практическая потребность в разработке превентивных механизмов снижения уровня оппортунистического поведения наемных работников в современных социально-производственных структурах обуславливает актуальность рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: современные формы, методы управления, оппортунистическое поведение наемных работников, детерминанты оппортунистического поведения, девиантное поведение, превентивные механизмы

THE RELEVANCE OF MODERN FORMS AND METHODS OF MANAGING BEHAVIOR OF EMPLOYEES IN INNOVATIVE ENTERPRISES**¹Dubrovsky A.V., ²Cherdantsev V.P., ²Andronic A.P.**¹*Russian Academy of National Economy and Public Administration, Perm, e-mail: kafiedraranh@mail.ru;*²*Perm national research Polytechnic University, Perm, e-mail: mim@pstu.ru*

The problem of moral hazard is now particularly acute, as in Russia and abroad, due to the transformation of social relations, change the status of employees and managers of enterprises, the development of stock markets, the increasing complexity of products and, consequently, the need for higher education employees. The specificity of the work process is often difficult to determine the actual contribution of a particular employee, which creates conditions for shirking. It is known that from the opportunistic behavior of their employees are suffering more than 40 % of innovative enterprises, losing as a result of deviations in the behavior of employees and 15% of revenue. This situation greatly reduces the investment potential for owners and potential investors, as well as the attractiveness of the company for highly qualified personnel. In this context, the practical need to develop preventive mechanisms reduce opportunistic behavior of employees in today's social and productive structures determines the relevance of the problem.

Keywords: modern forms, methods of management, opportunistic behavior of employees, the determinants of opportunistic behavior, deviant behavior, preventive mechanisms

В условиях экономических, социальных и политических преобразований при формировании новой системы хозяйствования важно учесть воздействие не только социальных и культурно-исторических, но экономических и природных факторов деятельности человека. Мировая практика доказывает, что одним из наиболее значимых факторов, обеспечивающих конкурентоспособность предприятий, становится эффективное управление социально-трудовыми отношениями. Многочисленные исследования показывают, что сложившийся в большинстве отечественных компаний подход к управлению внутриорганизационным поведением не отвечает требованиям времени.

Между тем изменения в экономике, происходящие в последние годы, актуализируют эту проблему, требуя от руководителей не только внимания, но и соответствующих знаний в области современной психологии и аксиологии управления.

Поэтому есть основания утверждать, что условия рыночных изменений экономики заставляют хозяйствующих субъектов искать инновационные формы и методы управления поведением работников и предпринимательскими структурами.

В этой ситуации обнаруживается несоответствие целей организации и интересов работников, обуславливающее следующее *противоречие*: с одной стороны, теряют

свою действенность существовавшая ранее система мотивации труда работников, ориентированная на приоритет интересов организации, с другой – менеджмент на современных предприятиях еще не в полной мере овладел средствами и механизмами, способными в новых условиях обеспечить трудовую активность персонала.

Поле взаимодействия между современными предприятиями предоставляет широкие возможности их сотрудникам не только для проявления профессионализма и самостоятельности, но и для реализации ими личных целей, нередко отличных от интересов представляемых ими организаций. Результаты анализа повседневной практики в социально-производственных структурах легли в основу размышлений автора статьи о возможности появления и проявления оппортунистического поведения наемных работников, его детерминантах, а также и механизмах, минимизирующих его объемы в современных социально-экономических условиях.

Проблема оппортунистического поведения в настоящее время приобретает особую остроту, как в России, так и за ее пределами. Как представляется, это обусловлено несколькими факторами. Во-первых, становление информационной экономики расширяет горизонты для оппортунистических действий, по сути «размывая» традиционные критерии экономической безопасности. Во-вторых, трансформация социальных связей, как результат глобализации, уже привела к изменению статуса наемных работников и менеджеров предприятий. В-третьих, рост сложности выпускаемой продукции и, как следствие, необходимость более высокого уровня образования наемных работников усиливают зависимость современных предприятий от качественного состава работников и их стремления к реализации собственных интересов. При этом специфика трудового процесса зачастую затрудняет определение реального вклада конкретного работника, что создает предпосылки для отлынивания. И, наконец, в информационной экономике на предприятиях складывается ситуация, когда компания больше нуждается в работниках, чем они в ней [3].

В этой связи практическая потребность в разработке превентивных механизмов снижения уровня оппортунистического поведения наемных работников в современных социально-производственных структурах обуславливает актуальность рассматриваемой проблемы. Поэтому целью данной статьи является наряду с обобщением теоретических основ оппортуни-

стического поведения и необходимостью формирования научного знания о природе его возникновения, содержания и формах реализации разработка методологических основ превентивного механизма ограничения оппортунизма в действиях работников.

Оппортунизм (от лат. удобный, выгодный) – термин, используемый в политике, экономике, политологии, социологии, психологии управления. Так, проблема оппортунизма анализируется в современной конституционной экономике и новой политэкономии (Дж. Бьюкенен, Г. Таллок) при рассмотрении поведения политиков до и после избрания на пост. В экономической литературе проблемы оппортунистического поведения и формирования транзакционных издержек нашли отражение в научных трудах А. Алчиана, М. Беже, Е. Берглуфа, Т. Веблена, Д. Норта, А. Шмидта, Г. Хофстида и др. Современные исследователи У. Меклинг, М. Дженсен, Ю. Фама и др. формулируют меры по снижению степени отклонения агентов от интересов принципалов, заключающиеся в необходимости предусмотреть проблемы заранее (*ex ante*), т.е. до заключения контрактов. Различные аспекты формирования и изменения оппортунистического поведения в условиях экономики России рассматривались в работах В. Вольчика, Л. Гусаровой, А. Михайлова, А. Нестеренко, А. Олейника, В. Симоновой, Р. Энтова [3].

Проведенный автором критический анализ условий, причин, а также существующих классификаций оппортунистического поведения, фактически реализуемых хозяйствующими субъектами стратегий, направленных на достижение личного интереса в ущерб интересам контрагентов, позволил выявить детерминанты процесса формирования и реализации оппортунизма в современных социально-производственных структурах и разработать авторскую классификацию форм оппортунистического поведения (рис. 1).

Относительная выгодность оппортунистического поведения по сравнению с выгодностью добросовестного исполнения обязательств объясняет его устойчивое воспроизводство. Поэтому при выборе конкретной стратегии поведения работники, как правило, оценивают неотвратимость и жесткость наказания за оппортунистическое поведение, размер выигрыша от кооперации в сопоставлении с выигрышем других партнеров, ожидаемую продолжительность взаимодействия, относительную долю оппортунистов в трудовом коллективе и пр. [6]. При этом в поведении менеджеров, в их отношениях с нанятыми работниками

встречаются те же формы оппортунистического поведения, что свойственны собственникам предприятий, и одновременно

те же формы оппортунистического поведения, которые проявляют нанятые работники по отношению к своему предприятию.

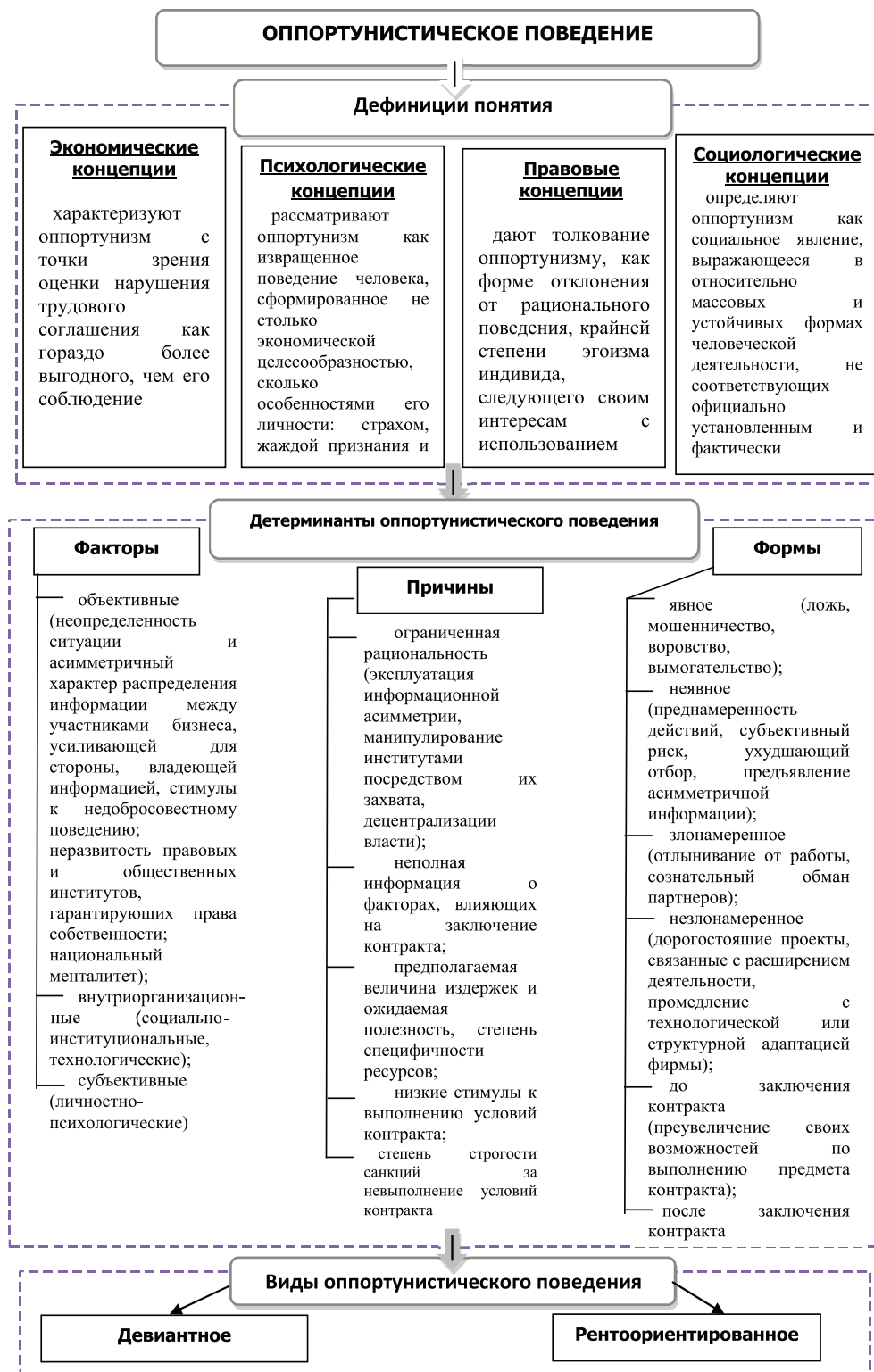


Рис. 1. Теоретические основы понятия «оппортунистическое поведение»

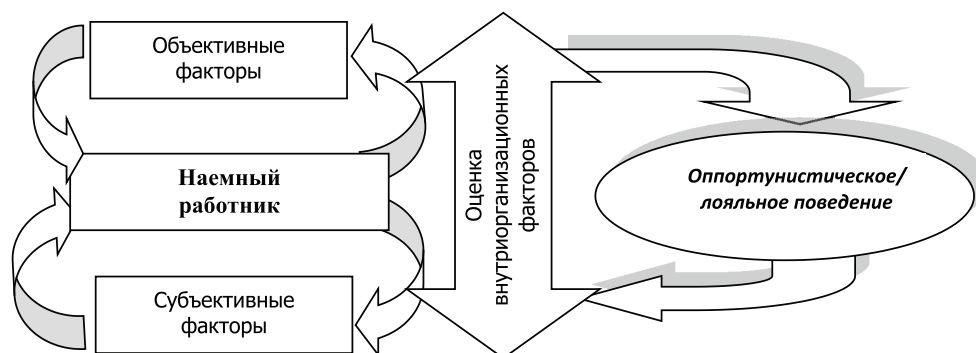


Рис. 2. Схема логической взаимосвязи факторов оппортунистического / лояльного поведения наемных работников

Появление различных форм оппортунистического поведения в социально-производственных структурах обусловлено множеством факторов, которые можно разделить на три группы: объективные (неразвитость правовых и общественных институтов, гарантирующих права собственности; наличие специфических инвестиций, теряющих свою стоимость при прекращении деловых отношений; национальный менталитет); внутриорганизационные (социально-институциональные и технологические) и субъективные (личностно-психологические). Они взаимосвязаны между собой, как *возможности* (объективные факторы), *потребности* (субъективные факторы) и *ограничения* (внутриорганизационные факторы).

В основе логической взаимосвязи факторов оппортунизма лежит положение о том, что объективные факторы создают среду и возможности, которые при определенных субъективных факторах внутренне воздействуют на работника и определяют ситуацию, когда он сознательно оценивает ресурсы компании с точки зрения своих личных потребностей. Выбор работником между лояльностью к компании и оппортунистическим поведением осуществляется после учета ограничений, которые вводит компания для защиты своих интересов. Это происходит в результате оценки потенциальной выгоды и внутриорганизационных факторов, которые несет с собой его оппортунистическое поведение (опасность уголовного преследования, вероятность материальных и репутационных потерь и т.д.). В том случае, когда работник сочтет последствия менее значимыми для себя, он будет проявлять оппортунистическое поведение. В противном случае он выберет лояльность. И наоборот. Если риски

разоблачения и наказания не представляют важности для работника, а преимущества от оппортунистического поведения имеют значение, то работник предпочтет личную выгоду в ущерб компании [3].

Схема логической взаимосвязи между тремя группами факторов, вызывающими реализацию оппортунистического поведения работников по отношению к компании-работодателю, представлена на рис. 2.

Разновидностями оппортунистического поведения в современных условиях выступают девиантное и рентоориентированное поведение. *Девиантное* поведение — это социальное явление, выражающееся в относительно массовых и устойчивых формах деятельности наемного работника, не соответствующих официально установленным или фактически сложившимся в данной социально-производственной структуре нравственным нормам и ожиданиям. *Рентоориентированное* поведение представляет собой экономическую деятельность субъекта управления, совокупность совершаемых им поступков, ориентированных на получение ренты посредством использования монопольного положения (экономических, политических, институциональных факторов и механизмов).

В рамках темы данной статьи основное внимание уделено различным проявлениям внутрифирменного *девиантного* поведения наемных работников, характеризующегося таким преднамеренным скрытым поведением в процессе социально-трудовых отношений с предприятием, которое направлено на достижение исключительно личного интереса в ущерб общеорганизационному [2].

Развернутое объяснение девиации впервые дал Э. Дюркгейм. Он предложил теорию аномии, которая раскрыла значение социальных и культурных факторов,

а в качестве основной причины девиации усматривала «отсутствие регуляции», «безнормность». С точки зрения социологии управления, аномия – это такое состояние дезорганизации в социально-производственных структурах, когда корпоративная культура, ценности, нормы, социальные связи либо отсутствуют, либо становятся неустойчивыми и противоречивыми.

Исследователи девиантности видят в нарушениях норм образ жизни, профессию, обеспечивающую основной доход, служащий ему и его семье средством к существованию. При этом сам индивид осознает риски в виде уголовного преследования, сопутствующие его противоправной деятельности. Вместе с тем, кража и мошенничество самими оппортунистами рассматриваются как деятельность, сопутствующая их основному профессиональному занятию, как средство самостоятельного «дополучения» от работодателя компенсации за недостаточно хорошие условия труда и низкую его оплату.

Известно, что от оппортунистического поведения (включая экономические преступления) своих сотрудников сегодня страдают более 40 % инновационных предприятий, теряя в результате отклонений в поведении работников до 15 % дохода. Однако, как показывает практика уголовных наказаний, в большинстве случаев компании не склонны преследовать уличенных в краже или мошенничестве сотрудников, а предпочитают применять к ним меры административного наказания или увольнение. Такая ситуация существенно снижает инвестиционную привлекательность предприятий для собственников и потенциальных инвесторов, а также привлекательность предприятия для высококвалифицированных кадров [1].

Это означает, что при проектировании механизмов снижения уровня оппортунистического поведения работников в социально-производственных структурах необходимо создать такие условия, в которых персонал имел бы возможность соотносить интересы организации с личными интересами и, отразившись, долговременную выгоду, изменил ментальность и приоритеты в пользу признания ценностей организации, а не частных интересов [4]. Такой подход, в свою очередь, позволит в условиях конкурентной среды создать на предприятиях корпоративную культуру отношений, позволяющих сплотить коллектив и обеспечить *самоорганизацию* и *саморазвитие* организации (2С-системы) (2С-система – сложноорганизованное социально-экономическое образование,

обладающее наивысшим уровнем самодостаточности, находящееся в состоянии неустойчивого равновесия и подчиняющееся объективным законам самоорганизации и саморазвития, обуславливающих организацию совместной деятельности работников в направлении повышения конкурентоспособности предприятия, имеющей исключительно сознательный характер). Методология построения 2С-систем формулируется на кафедре «Менеджмент и маркетинг» ПНИПУ).

Развивая данный подход применительно к обозначенной выше проблеме оппортунизма в социально-производственных структурах, представляется, что конструкция организации с «нормативно-этической» (самоорганизация) и «нормативно-практической» (саморазвитие) основой должна, призванная обеспечить минимизацию проявлений оппортунизма наемных работников, должна отвечать следующим ключевым характеристикам: внутренняя мотивация; ценности; инициатива и вовлеченность субъекта управления; децентрализация; самообучение; принятие ответственности; лидерство.

С позиций правовой науки *норма* поведения – это установленное в организации общеобязательное правило поведения постоянного или временного характера, структура которого представляет собой триединый союз «**гипотеза-диспозиция-санкция**». Однако если вывести сознание за пределы пары «цель управления – желаемое поведение», то становится ясно, что ей должна предшествовать целесообразность иного порядка: процесс управления поведением персонала должен проявляться в наполнении административно-правовых мер личностно ориентированным смыслом, то есть обуславливаться переносом акцента воздействия в плоскость взаимодействия и «обращенности» к личности работника, но не отчуждению от нее.

Содержание «перестройки» процесса управления поведением наемного работника должно определяться тем, что существовавшая ранее «карательная» профилактика, основанная на мерах тотального контроля и наказаниях, сегодня требует ее замены на охранно-защитную, представленную комплексом мер адекватной социально-правовой, психологической и социально-педагогической поддержки и помощи личности работника. Здесь особенность структуры нормы поведения заключается в том, что вышеобозначенная связь «гипотеза-диспозиция-санкция» преобразуется в обновленное единство – «**превенция-гипотеза-диспозиция**» [1].

Это означает, что в процессе управления оппортунистическим поведением наемных работников особое значение отводится превентивности, обеспечивающей их саморазвитие, которое возможно только в условиях свободы и с учетом природной активности личности. Важно так построить управленческую деятельность и взаимодействие с работником, чтобы в конечном итоге обращаться к его системе ценностей, ориентирующих на достижение общеорганизационных целей.

При этом под *профилактикой* оппортунистического поведения понимается специально организованный комплекс взаимосвязанных личностно ориентированных мероприятий, реализуемый руководителями в процессе предупреждения и преодоления отклонений в поведении работников, позволяющий в полной мере реализовать их личностный потенциал с целью достижения ценностных ориентиров в интересах формирования необходимых качеств и готовности к выполнению задач, стоящих перед организацией. *Предупреждение* оппортунизма в поведении работников – процесс выявления причин и условий отклонений от нормы в поведении работников, установленной в данной организации, а также поиск путей и способов предотвращения и недопущения такого поведения в будущем. Под *преодолением* отклонений в поведении наемных работников, как представляется, следует понимать процесс выявления и коррекции различных отклонений от нормы в поведении работника организации, а также *побуждение* его к самоисправлению и самовоспитанию необходимых профессионально-этических качеств и готовности к выполнению поставленных перед данной организацией задач.

Обобщая вышесказанное, можно заключить, что превентивный механизм оппортунистического поведения наемных работников в социально-производственных структурах должен включать:

- комплексную диагностику состава факторов, действующих на конкретном предприятии, и осуществление ряда мероприятий по их коррекции;
- отбор персонала на основе ценностно-мировоззренческой оценки (мировоззрение работников совпадает с корпоративным, работники испытывают чувство сопричастности к общему делу, стремятся использовать свою энергию и потенциал в интересах предприятия);
- отбор персонала с корпоративными ценностями;
- четкую постановку целей и их связь с личными результатами;
- вознаграждение, ориентированное на результат, использование рыночных стиму-

лов, учет при отборе и продвижении персонала соображений потенциальной лояльности претендентов;

- формирование антиоппортунистической корпоративной культуры (коллективная ответственность за нарушения, атмосфера нетерпимости к оппортунистам в коллективе, создание атмосферы доверия, развитие на предприятии культуры доверия и партнерства, общего видения будущего);
- правильно организованную систему санкций (ориентация не только на фиксирование фактов уже свершившихся проступков, но и на использование профилактических мер [3]).

Вместе с тем, основные усилия в процессе профилактики и преодоления оппортунистического поведения необходимо направлять в сторону максимальной легализации внешней деятельности организации, контролирования наиболее важных этапов контрактной деятельности, а также выстраивания системы моральных стимулов, способных гармонизировать интересы персонала и организации.

Список литературы

1. Андруник А.П. Превентивная кадровая политика и эффективное управление персоналом. Монография. – Пермь: Аборигены, 2011. – 338 с.
2. Андруник А.П. Диагностика и прогнозирование девиантного поведения военнослужащих как основа эффективности превентивно-воспитательной работы в частях и подразделениях [Текст] / А.П. Андруник // Образование, воспитание, инновации. Вестник ПГТИ. – Пермь: РИГ НОУ ВПО ПГТИ, 2008. – № 8.
3. Бас А.В. Регулирование оппортунистического поведения экономических субъектов [Текст] / А.В. Бас // Вестник СГСЭУ. – 2009. – № 4 (27).
4. Богданова Н.Ю. Оппортунистическое поведение: к формулировке понятия / Н.Ю. Богданова // Вестник ВолГУ. Серия 7 «Философия. Социология и социальные технологии». – 2009. – № 2 (10). – С. 199–204.
5. Молодчик А.В. Теория и практика формирования саморазвивающейся организации. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 247 с.
6. Черданцев В.П. Современные проблемы социальной безопасности / В.П. Черданцев, С.А. Черникова, Г.А. Вшивкова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–4. – С. 836–838.

References

1. Andrunik A.P. Preventivnaja kadrovaja politika i jeffektivnoe upravlenie personalom. Monografija. Perm: Aborigeny, 2011. 338 p.
2. Andrunik A.P. Diagnostika i prognozirovanie deviantnogo povedenija voennosluzhashchih kak osnova jeffektivnosti preventivno-vospitatelnoj raboty v chastjah i podrazdelenijah [Tekst] / A.P. Andrunik // Obrazovanie, vospitanie, innovacii. Vestnik PGTI. Perm: RIG NOU VPO PGTI, 2008. no. 8.
3. Bas A.V. Regulirovanie opportunisticheskogo povedenija jekonomicheskikh subektov [Tekst] / A.V. Bas // Vestnik SGSJeU. 2009. no. 4 (27).
4. Bogdanova N.Ju. Opportunisticheskoe povedenie: k formulirovke ponjatija / N.Ju. Bogdanova // Vestnik VolGU. Serija 7 «Filosofija. Sociologija i socialnye tehnologii». 2009. no. 2 (10). pp. 199–204.
5. Molodchik A.V. Teorija i praktika formirovanija samorazvivajushhejsja organizacii. Ekaterinburg: UrO RAN, 2001. 247 p.
6. Cherdancev V.P. Sovremennye problemy socialnoj bezopasnosti / V.P. Cherdancev, S.A. Chernikova, G.A. Vshivkova // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 11–4. pp. 836–838.

УДК 338.984:631.15/.16

БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ**Епанчинцев В.Ю., Новиков Ю.И., Шумакова О.В.***ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»,
Институт экономики и финансов, Омск, e-mail: vu.epanchintsev@omgau.org*

В статье раскрыто значение биологического фактора как одного из наименее ресурсоемких, но наиболее эффективных направлений интенсификации зернового хозяйства. Дана характеристика современному состоянию сортосмены, использованию достижений селекционно-генетической науки в стране и Омской области. Отмечено, что для создания конкурентоспособных сортов, ускорения процессов сортосмены и сортообновления в селекционном и семеноводческом процессе необходимо использовать современные методы идентификации генов устойчивости к болезням, засухе, проводить отбор оригинальных семян, повышать их посевные и товарные качества. Представлены сорта яровой мягкой пшеницы, созданные в Омском ГАУ, отличающиеся высокими показателями урожайности, качества зерна, устойчивости к засухе и болезням, конкурентоспособности с сортами иностранной селекции. Результатом проведения работ является создание благоприятных условий для ускорения процессов сортосмены и сортообновления высококачественными семенами яровой мягкой пшеницы. Предусмотрена возможность использования результатов инновационного проекта в различных субъектах Российской Федерации.

Ключевые слова: зерновое хозяйство, бизнес-план, семеноводство, селекционный центр, сортосмена, производство продукции, повышение урожайности пшеницы, инновационный проект

BUSINESS-PLANNING PRIMARY SEED**Epanchitsev V.Yu., Novikov Yu.I., Shumakova O.V.***Omsk state agrarian university of a name of P.A. Stolypin, Institute of economy and finance, Omsk,
e-mail: vu.epanchintsev@omgau.org*

In the article the importance of biological factors as one of the least demanding, but the most effective areas of intensification of grain production. The characteristic of the current state of variety change, the use of the achievements of selection and genetic science in the country and the Omsk region. It is noted that the creation of competitive varieties, accelerate processes and strain renovation variety change in breeding and seed production process it is necessary to use modern methods of identification of genes for resistance to disease, drought, to conduct the selection of original seeds, sowing and improve their product quality. Presented varieties of spring wheat by the Omsk State Agrarian University is characterized by high rates of productivity, grain quality, and resistance to drought and disease, competitiveness with foreign varieties breeding. The result of the work is to create favorable conditions to accelerate the process variety change and strain renovation of high quality seeds of spring wheat. You can use the innovative project results in various Russian regions.

Keywords: grain economy, business plan, seed, breeding center, variety change, production, increase wheat yield, the investment project

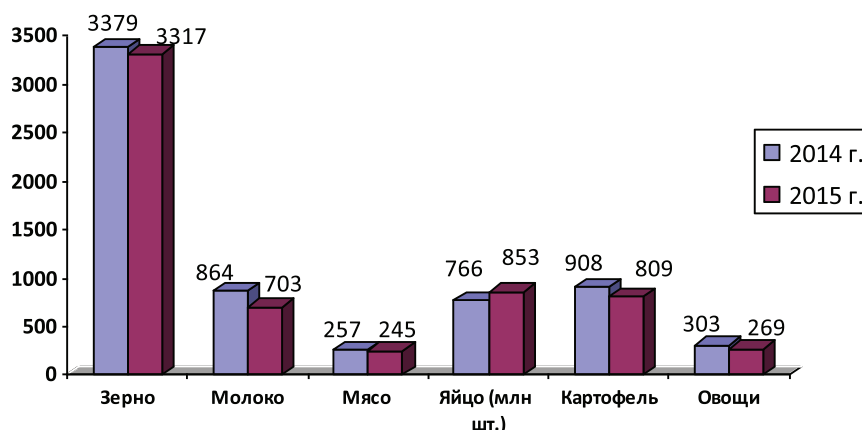
В современных условиях биологический фактор – одно из наименее ресурсоемких, но наиболее эффективных направлений интенсификации зернового хозяйства страны, поскольку потенциал сорта способствует более рациональному использованию почвенно-климатических ресурсов, через него опосредствуются достижения химизации, мелиорации, комплексной механизации. Семеноводство традиционно является «узким местом» в реализации достижений селекции, в эффективном функционировании рынка семян, сдерживающим фактором инновационно-инвестиционного развития зернового хозяйства [2]. При этом, как отмечает профессор В.Ф. Стукач, немаловажное значение имеет применение инновационных технологий в растениеводстве [9].

Ускорение процесса сортосмены – замены возделываемых в хозяйстве сортов новыми, более урожайными высококачественными сортами в современных экономических услови-

ях особенно актуально. Реализация генетического потенциала нового сорта позволяет до 50% увеличивать валовые сборы зерна [7].

**Результаты исследования
и их обсуждение**

В связи с длительностью процесса производства оригинальных семян на распространение (внедрение) нового сорта после его включения в Государственный реестр уходит до 8 лет и более. Современное растениеводство в России должно базироваться на непрерывной смене сортов и эффективном использовании достижений селекционно-генетической науки, как это делается в экономически развитых странах мира. Более частая смена сортов позволяет максимально использовать их генетический потенциал до появления вирулентных рас и популяций болезней и вредителей, способных преодолеть устойчивость вновь созданных и районированных сортов.



Производство сельскохозяйственной продукции в Омской области, тыс. тонн

Для России характерны замедленные (в 2–3 раза и более) темпы сортосмены, при том, что имеющийся ресурсный потенциал используется неэффективно. Все это противоречит логике рыночных отношений. В странах ЕС закон запрещает принимать к сертификации и продавать семена зерновых хлебов ниже второй репродукции. В России же доля посевов сельскохозяйственных культур семенами массовых (ниже третьей) репродукций превышает 40% [1].

Пшеница является основной продовольственной культурой Российской Федерации. Для решения задачи повышения урожайности зерна в Западно-Сибирском и других регионах РФ, конкурентоспособности с сортами иностранной селекции, важная роль принадлежит селекционно-генетической и семеноводческой науке. В условиях ВТО, при агрессивном маркетинге западных селекционно-семеноводческих корпораций, российский производитель зерна должен иметь возможность использования отечественного сортового и семенного потенциала, формируемого за счет сортов-взаимообеспечивателей, обладающих разной скороспелостью, устойчивостью к засухе, различным расам возбудителей болезней, с высоким качеством зерна.

В Омской области в производстве продукции сельского хозяйства задействованы ресурсы более 300 сельскохозяйственных организаций, 1730 крестьянских (фермерских) и 280 тысяч личных подсобных хозяйств. При этом ежегодно используется около 3,5 млн га пашни, из них 3 млн га – посевная площадь. Объемы производства сельскохозяйственной продукции в Омской области представлены на рисунке.

Индекс производства продукции сельского хозяйства в регионе за 2015 год в хо-

зяйствах всех категорий составил 101,1%. Валовой сбор зерна (в весе после доработки) достиг более 3,3 млн тонн, что на 5,7% больше, чем в 2014 году.

В табл. 1 представлены ресурсы и использование зерна в Омской области за период с 2012 г. по 2015 г. и дан прогноз на 2016 год.

В рамках агропищевого кластера в 2015 году завершено формирование устойчивых производственно-экономических связей, создавались условия для повышения инвестиционной привлекательности отрасли. Обеспечено увеличение производства продукции растениеводства (на 3,5% к уровню 2014 года). Валовой сбор зерна (в весе после доработки) увеличился на 5,7% к уровню 2014 года, производство овощей – на 7,5%, картофеля – на 0,4%. Развитие зернового сектора Омской области представлено в табл. 2.

По валовому сбору зерна Омская область занимает 9 место в Российской Федерации и 2 место в Сибирском федеральном округе. Посевные площади сельскохозяйственных культур в 2015 году были увеличены на 9,2 тыс. га к уровню 2014 года. По итогам года произведено:

– 3,3 млн тонн зерна в весе после доработки;

– заготовлено неконцентрированных кормов 33 ц. к. ед. на условную голову скота, что соответствует полугодовому запасу.

В 2015 году увеличена площадь посева элитными семенами на 13 тыс. га (5,6% в общей площади посевов, в 2014 году – 5,2%). Сорта яровой мягкой пшеницы, созданные в Омском ГАУ, отличаются высокой урожайностью, качеством зерна, устойчивостью к засухе и болезням, занимают более 1 млн га в регионах России. Реализуемый потенциал урожайности современных сортов, таких

как ОмГАУ 90, Павлоградка, Столыпинская, Элемент 22 достиг более 6,5 т/га.

Для создания конкурентноспособных сортов, ускорения процессов сортосмены и сортообновления в селекционном и семеноводческом процессе необходимо использовать современные методы идентификации генов устойчивости к болезням (ПЦР-анализ на основе ДНК-маркеров), засухе (экспресс-методы), повышения качества зерна (лаборатория качества), отбор оригинальных семян (электрофорез запасных белков), повышение посевных и товарных качеств семян (агротехнологии, калибрование, инкрустация и т.п.).

В Омском ГАУ имеется все необходимое оборудование для ведения селекционной работы и выведения новых сортов зерна пшеницы. Разработана технология электрофореза запасных белков, основанная на использовании объективного метода идентификации генотипа растений по генетической формуле глинадинокдирующих локусов запасных белков зерновки. Метеорологические, почвенные и прочие условия окружающей среды, а также субъективные факторы не влияют на объективность иден-

тификации генотипа сорта. Это позволило сократить срок производства оригинальных семян до суперэлита с 7 до 5 лет.

Для обеспечения конкурентных преимуществ над сортами иностранной селекции в Омском ГАУ создан селекционный материал для выведения сортов-синтетиков нового поколения на основе диких злаков, с высоким потенциалом урожайности, качества зерна и с групповой устойчивостью к болезням. Эффективность этих сортов проявляется в течение первых 5–6 лет возделывания. Новые сорта будут отвечать требованиям по урожайности, технологичности, качеству зерна, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды.

Ускорение процессов сортосмены и сортообновления, удешевление производства оригинальных семян повысят их конкурентоспособность и экономическую эффективность возделывания пшеницы в регионах Сибирского федерального округа. Это позволит снизить себестоимость единицы оригинальных семян из-за сокращения срока производства и снижения затрат, необходимых для проведения полевых опытов по испытанию потомств отобранных растений.

Таблица 1

Ресурсы и использование зерна Омской области, тыс. тонн

Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 (прогноз)
Запасы на начало года	3031	1638	2730	2705	2951
Производство (в весе после доработки)	1690	3428	3137	3317	3267
Всего ресурсов	4790	5499	5971	6091	6268
Итого внутреннее потребление	1855	1855	1913	1850	1921
Уровень самообеспечения, %	91,1	184,8	164,0	179,3	170,1
Доля переработки в общих ресурсах, %	25,5	22,4	21,0	19,5	20,0
Объем переработки, тыс. тонн	1221	1236	1256	1189	1261

Таблица 2

Развитие зернового сектора Омской области

Инвестиционный проект	Статус	Объем инвестиций
Ввод производственной линии по выпуску 15 тонн хлеба и хлебобулочных изделий в сутки в ОАО «Хлебодар» (Омский район)	Реализован в 2013 году	300 млн руб.
Строительство комбикормового завода, мощностью 40 тыс. тонн продукции в год с элеваторным комплексом в ООО «Руском-Агро» (Кормиловский район)	Реализован в 2013 году	282 млн руб.
Строительство комбикормового завода, мощностью 125 тыс. тонн продукции в год в ООО «Титан-Агро» (Омский район)	Реализован в 2015 году	2 542 млн руб.
Строительство зерноперерабатывающего комплекса, мощностью переработки до 100 тонн зерна в сутки в ООО «Сладонеж» (г. Омск)	Реализован в 2015 году	70 млн руб.
Ввод линии по производству макарон, расширение ассортимента выпускаемой продукции в АО «Омская макаронная фабрика» (г. Омск)	Реализован в 2016 году	40 млн руб.
Строительство комплексного селекционно-семеноводческого центра по производству 10 тыс. тонн семян сельскохозяйственных культур в АО «Нива» (Павлоградский район)	Реализован в 2016 году	30 млн руб.

Таблица 3

Состав основных средств на 1 тыс. га посевной площади

Основные средства	Цена, руб./шт.	Количество, шт.	Стоимость основных средств, руб.
Трактор Т-150К-09-25	2 662 650	2	5 325 300
Плуг ПЛН-5-35	105 300	2	210 600
Борона гидравлическая БГ-14	273 000	2	546 000
Культиватор «Степняк-5,6»	547 500	2	1 095 000
Посевной комплекс 3-модульный «Омич» КСКП-2,1, Мх3	625 650	2	1 251 300
Борона дисковая БДМ 6х3ПС	839 053,25	2	1 678 106,5
Каток кольчато-зубчатый (складной Д-360 ККЗ-3)	279 967	2	559 934
Зерноуборочный комбайн «Вектор-410»	5 188 047	2	10 376 094
Жатка валковая прицепная ЖВП-9,1	309 540	1	619 080
Итого:			21 661 414,5

Таблица 4

Основные показатели технико-экономического обоснования стоимости инновационного проекта

№ п/п	Наименование статей расходов	Сумма, тыс. руб.			
		на весь период	уд. вес, %	на первый год	уд. вес, %
1	Расходы на оплату труда работников, непосредственно занятых реализацией инновационного проекта	5 452	0,03	1 817,5	0,01
2	Материальные расходы, непосредственно связанные с выполнением инновационного проекта, в том числе на приобретение сырья и (или) материалов, комплектующих изделий	8 379	0,04	3 093,37	0,01
3	Расходы на приобретение специального оборудования для непосредственного выполнения инновационного проекта	21 450 814,5	99,93	21 450 814,5	99,98
4	Прочие расходы, непосредственно связанные с выполнением инновационного проекта, в том числе:				
4.1	аренда автотранспорта	420	0,00	140	0,00
4.2	аренда склада	1 400	0,01	200	0,00
4.3	расходы на командировки	45	0,00	15	0,00
5	Накладные и общехозяйственные расходы (не более 10% от общей суммы проекта)	182	0,00	27	0,00
Итого:		21 466 692,5	100	21 456 107,37	100

Потребителями оригинальных семян новых сортов являются хозяйства Омской, Новосибирской, Кемеровской, Тюменской, Челябинской и Курганской областей, Алтайского края и Северного Казахстана. Объем платежеспособного рынка не менее 1000 т оригинальных семян.

При существующих ценах на зерно чистая прибыль от возделывания нового сорта составит не менее 3000 руб. на 1 га. При ускорении процессов сортосмены и замены старых сортов на новые на площади свыше 200 тыс. га дополнительно позволит получить около 100 тыс. т высококачественного

зерна. Доля новых сортов и оригинальных семян в регионе может достигнуть 40 %.

Кооперация селекционно-семеноводческого центра Омского ГАУ с семеноводческими хозяйствами позволит обеспечить ускорение процессов сортосмены и сортообновления. Предложенный нами инвестиционный проект по продвижению технологии, основанной на точном методе электрофореза для идентификации генотипа сорта при производстве оригинальных семян, позволяет на 2 года сократить этот длительный процесс и снизить себестоимость семян. Так, по данной технологии

на базе ЗАО «Нива» Павлоградского района Омской области произведено 70 тонн оригинальных семян. Все семена прошли апробацию и государственную сертификацию. В табл. 3 приведен состав основных средств, приобретаемых в ходе реализации инвестиционного проекта на посевной площади в 1 тыс. га.

Результаты инновационного проекта можно использовать в семеноводческих хозяйствах различных субъектов Российской Федерации. Расчет экономических показателей от реализации инвестиционного проекта произведен с использованием методики кандидата экономических наук О.А. Блинова [8]. Основные показатели технико-экономического обоснования стоимости инновационного проекта по модернизации производства оригинальных семян полевых культур для ускорения процессов сортосмены и сортообновления приведены в табл. 4.

Заключение

Таким образом, показатели рассчитанного бизнес-плана инвестиционного проекта первичного семеноводства с конечной стратегической целью ускорения процессов сортосмены и сортообновления семян пшеницы в Омской области позволят получить следующие результаты:

1) ускорить минимум на 2 года процессы сортосмены и сортообновления высококачественными семенами пшеницы;

2) снизить себестоимость единицы оригинальных семян в связи с сокращением срока их производства и отсутствием затрат, необходимых для проведения полевых опытов по испытанию потомств отобранных растений.

Список литературы

1. Нечаев В.И. Развитие инновационной деятельности в растениеводстве. – М.: КолосС, 2010. – С. 116–117.
2. Нечаев В.И. Система семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации / Под ред. В.И. Нечаева. – М.: КолосС, 2010. – С. 3–4.
3. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/> (дата обращения: 18.10.2016).
4. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minrec/main> (дата обращения: 18.10.2016).
5. Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.omgau.ru/> (дата обращения: 18.10.2016).
6. Омская Губерния. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Омской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://msh.omskportal.ru/> (дата обращения: 18.10.2016).
7. Омская Губерния. Министерство экономики Омской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mec.omskportal.ru/> (дата обращения: 18.10.2016).
8. Волкова И.А., Стукач В.Ф. Кластерная организация сельскохозяйственного производства как инструмент технологической модернизации. Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2013. – № 4 (25). – С. 112–119.
9. Зарыпов Р.Р., Блинов О.А. Организация управленческого учета в зерноводстве // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (11). – С. 62–66.
10. Стукач В.Ф. Мотивация фермеров в сфере применения инновационных почвозащитных технологий / Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2013. – № 8 (23). – С. 4.
11. Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Моргунов А.И., Чурсин А.С., Кузьмин О.Г./ Оценка селекционного материала, созданного с использованием диких злаков для повышения урожайности пшеницы, устойчивости к болезням и абиотическим стрессам. – Омск.: Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2015. – № 2(2) июль-сентябрь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/2015-god/2/19-statya-2015-2/186-00045> (дата обращения: 18.10.2016).

References

1. Nechaev V.I. Razvitie innovacionnoj dejatel'nosti v rastenievodstve. M.: KolosS, 2010. pp. 116–117.
2. Nechaev V.I. Sistema semenovodstva sel'skoxoz'jajstvennyh kultur v Rossijskoj Federacii / Pod red. V.I. Nechaeva. M.: KolosS, 2010. pp. 3–4.
3. Ministerstvo sel'skogo hoz'jajstva Rossijskoj Federacii. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.mcx.ru/> (data obrashhenija: 18.10.2016).
4. Ministerstvo jekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://economy.gov.ru/minrec/main> (data obrashhenija: 18.10.2016).
5. Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.omgau.ru/> (data obrashhenija: 18.10.2016).
6. Omskaja Gubernija. Ministerstvo sel'skogo hoz'jajstva i prodovol'stviya Omskoj oblasti. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://msh.omskportal.ru/> (data obrashhenija: 18.10.2016).
7. Omskaja Gubernija. Ministerstvo jekonomiki Omskoj oblasti. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://mec.omskportal.ru/> (data obrashhenija: 18.10.2016).
8. Volkova I.A., Stukach V.F. Klaster'naja organizacija sel'skoxoz'jajstvennogo proizvodstva kak instrument tehnologicheskoy modernizacii. Biznes. Obrazovanie. Pravo. Vestnik Volgogradskogo instituta biznesa. 2013. no. 4 (25). pp. 112–119.
9. Zarypov R.R., Blinov O.A. Organizacija upravlencheskogo ucheta v zernovodstve // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. no. 3 (11). pp. 62–66.
10. Stukach V.F. Motivacija fermerov v sfere primeneniya innovacionnyh pochvozashhitnyh tehnologij / Jekonomika i menedzhment innovacionnyh tehnologij. 2013. no. 8 (23). pp. 4.
11. Shamanin V.P., Potockaja I.V., Morgunov A.I., Chursin A.S., Kuzmin O.G./ Ocenka selekcionnogo materiala, sozdanogo s ispol'zovaniem dikih zlakov dlja povyshenija urozhajnosti pshenicy, ustojchivosti k boleznyam i abioticheskim stressam. Omsk.: Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU. 2015. no. 2(2) ijul-sentjabr. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/2015-god/2/19-statya-2015-2/186-00045> (data obrashhenija: 18.10.2016).

УДК 338.31:633.63

**ОЦЕНКА СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА В СВЕКЛОВОДСТВЕ
НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ МОДЕЛЕЙ НЕЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ****Зюкин Д.А.***ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск,
e-mail: nightingale46@rambler.ru*

В статье дана количественная оценка величины синергетического эффекта, основанная на коэффициентах эластичности финансовых затрат, как общего эквивалента всех видов затраченных ресурсов на производство сахарной свеклы фабричной. Эти коэффициенты могут быть представлены как параметры нелинейных регрессионных моделей степенного вида, где в качестве регрессоров выступают виды затрат (на семена, удобрения, средства химической защиты и прочие). Именно приращение их совокупной величины при добавлении нового фактора будет являться свидетельством наличия синергетического эффекта от комбинированного использования затрат различных видов. Обратная ситуация будет свидетельствовать о том, что использование вводимого в модель дополнительного фактора неэффективно и снижает потенциальный результат, выражающийся в приросте выручки или урожайности в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной. По результатам исследования наибольшим синергетическим эффектом обладают затраты на семена и посадочный материал, которые обеспечивают более результативное использование прочих факторов, что делает приоритетным развитие селекции и семеноводства.

Ключевые слова: свекловодство, регрессия, эластичность затрат, эффективность, синергетический эффект**THE SYNERGY EFFECT ESTIMATION IN SUGAR BEET FARMING ON THE BASIS
OF THE COEFFICIENTS OF THE MODELS NON-LINEAR REGRESSION****Zyukin D.A.***Kursk state medical university, Kursk, e-mail: nightingale46@rambler.ru*

There have been given quantitative estimation of the synergy effect value based on the coefficients of elasticity of financial expenditure in capacity of general equivalent of all kinds of expired costs to produce sugar beet for sugar manufacturing. This coefficients can be presented as the parameters of non-linear regression power type models, where regressor is presented by the types of expenditures (on seeds, fertilizers, chemical protection, etc.). This increment of the cumulative value on addition of the new factor will be the evidence of the synergy effect from the combined using of various types of costs. The reverse situation will give testimony to inefficiency of input added factor into the model. It also will show the decrease of the potential result, which is presented by the growth of revenue or yielding capacity on a per hectare basis of sowing sugar beet for sugar manufacturing. According to the research results, expenditures on seeds and planting stock have the highest synergy effect. It provides more effective using of the other factors and the development of selection and seed production becomes strategic.

Keywords: sugar beet farming, regression, elasticity of costs, efficiency, synergy effect

Свеклосахарный подкомплекс АПК является сложноорганизованной системой, включающей многоуровневый механизм межотраслевых связей и взаимодействий различных бизнес-единиц. Формирование стратегии управления его развитием в условиях природно-экономических ограничений не может не учитывать концентрацию ресурсов на направлениях, которые могут обеспечить повышение уровня отдачи от факторов производства и получение конкурентных преимуществ. Выявить эти направления можно по величине синергетического эффекта, представляющего собой величину добавленной стоимости, возникающей в силу роста эффективности использования факторов производства, который был бы недостижим при разрозненном их использовании.

Синергетический эффект в свеклосахарном подкомплексе АПК достигается за счет объединения экономических субъ-

ектов в интегрированную систему, в результате чего происходит генерация новых свойств, которые не были присущи отдельным элементам подкомплекса [4]. Интегральным показателем, свидетельствующим о его достижении, будет приращение выхода сахара на 1 га посевов сахарной свеклы при увеличении общей рентабельности [1]. В свекловодстве как элементе воспроизводственной цепочки свеклосахарного подкомплекса генерировать синергетический эффект можно не только путем улучшения интеграции с другими бизнес-единицами, но и рационализируя соотношения результата-затрат за счет внутренних факторов. В результате он будет проявляться по направлениям повышения эффективности использования ресурсов; увеличения конкурентоспособности; возможности генерировать и использовать инновации в производственных процессах. Эффективное управление имеющимися

ресурсами также выступает, как показано нами в исследовании [2], составляющей инновационной восприимчивости, определяющей возможность эффективно воздействовать инновации в организационно-производственном процессе.

Цель исследования – выявление таких направлений по величине синергетического эффекта, представляющего собой величину добавленной стоимости, возникающей в силу роста эффективности использования факторов производства, который был бы недостижим при разрозненном их использовании.

Материалы и методы исследования

Использование нелинейных моделей парной регрессии степенного вида: $y = ax^b$ (где в качестве выходных переменных «у» выступают показатели результативности: выручка в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной и ее урожайность, а регрессорами «х» – показатели затрат по видам, также рассчитываемые на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной) позволяет оценивать эластичность использования факторов согласно параметру «b». Учет комбинации факторов (двух, трех и более) можно провести на основе моделей множественной регрессии. Наиболее известным примером в экономике является двухфакторная модель спецификации функции Кобба-Дугласа (производственная функция), в которой совокупное влияние двух факторов оценивается как сумма параметров (α и β), стоящих перед факторами так называемых коэффициентов эластичности [3, 5]. Именно приращение их совокупной величины при добавлении нового фактора будет являться свидетельством наличия синергетического эффекта от комбинированного использования затрат различных видов, выступающих в роли факторов в модели множественной регрессии степенного вида. Обратная ситуация будет свидетельствовать о том, что использование вводимого в модель дополнительного фактора неэффективно и снижает потенциальный результат, выражающийся в приросте выручки или урожайности в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим этот способ на примере совокупности хозяйств, сформированных в зависимости от размера посевной площади, разбитых на три группы: крупные (более 1 тыс. га), средние (от 300 га до 1 тыс. га) и малые (менее 300 га). Крупные хозяйства являются основой производства сахарной свеклы фабричной (на их долю приходится 78,4 % валового сбора), в то же время значительного преимущества относительно других хозяйств в эффективности деятельности они не имеют. Так, производственно-экономические показатели в этой группе сопоставимы со средними по размеру хозяйствами: прибыльности в расчете на 1 га посевов (26 тыс. руб. и 23,4 тыс. руб.), рентабель-

ности (35,3 % против 36,5 %) и коэффициенту соотношения выручки и производственных затрат (1,566 и 1,551). При этом по уровню урожайности обе группы уступают малым хозяйствам (табл. 1).

Согласно результатам анализа, представленного в табл. 2, эластичность использования производственных затрат в целом и по отдельным видам, а также различным их комбинациям в контексте экономической результативности выше в группе малых хозяйств. При этом в группе крупных хозяйств эластичность использования затрат и их комбинаций значительно уступает остальным хозяйствам (за исключением фактора x_3). В то же время это говорит не столько о неэффективности использования затрат в этих хозяйствах, сколько об отсутствии необходимости крупным хозяйствам динамично повышать интенсификацию производства, с целью увеличить экономическую отдачу с единицы площади. Эффективность крупных хозяйств в высокой мере определяется эффектом масштаба, за счет которого создается синергетический эффект в виде приращения выручки в расчете на 1 га посевов. В используемых степенных регрессионных моделях это отражается свободным параметром, значение которого выше, чем в моделях регрессии для других групп, тем самым подтверждается влияние неучтенных факторов на базовое значение результативного показателя. В то же время малые хозяйства сталкиваются со значительными трудностями при сбыте продукции из-за невысоких ее объемов, поэтому вынуждены задействовать больше финансовых ресурсов для обеспечения интенсификации и роста урожайности, задействовать посреднический элемент. Это определяет более высокий уровень вариации факторов, при меньшем значении свободного параметра аппроксимирующих моделей. В результате чего синергетический эффект относительно крупных хозяйств, основываясь на разнице в показателях эластичности использования совокупных производственных затрат, в группе средних хозяйств составил 0,5057, в группе малых – 0,6092.

Затраты на семена (x_1) среди изучаемых факторов имеют самый высокий синергетический эффект в эластичности использования в зависимости от сокращения посевных площадей: в малых хозяйствах прирост эффекта составил 0,4793; в средних – 0,5057. Относительно фактора (x_2) приращение по группам происходит также в пользу менее крупных: эластичность повысилась в группе средних хозяйств на 0,2107; в малых – 0,1201. При этом

в сопоставлении эластичности в группах хозяйств по фактору (x_3) существует обратный эффект: синергия, хотя и весьма незначительно, но возрастает с увеличением размеров посевов. Таким образом, приращение затрат на семена является

наиболее эластичным инструментом, за счет которого малые хозяйства могут обеспечивать создание синергетического эффекта и повышать экономическую результативность возделывания сахарной свеклы фабричной.

Таблица 1

Эффективность возделывания сахарной свеклы в зависимости от размера посевных площадей в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2015 г.

Показатели	Хозяйства			По области в среднем
	крупные	средние	малые	
Количество хозяйств	12	13	21	46
Приходится в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной:				
выручки	73631	63995	63413	71701
прибыли	25984	23353	13789	24898
урожайности	365	405	422	374
Рентабельность продаж, %	35,3	36,5	21,7	34,7
Приходится в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной:				
всего производственных затрат	47004	41273	59177	46942
В том числе:	5321	5015	5992	5319
на семена и посадочный материал				
на минеральные удобрения	9319	8250	9081	9158
на средства химической защиты	5819	8272	9106	6351

И с т о ч н и к : рассчитано авторами по данным комитета АПК Курской области.

Таблица 2

Эластичность влияния факторов на выручку в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2015 г.

Комбинация факторов	Хозяйства			По области в среднем
	крупные	средние	малые	
Выручка в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной (y_1):				
x	0,2432	0,7489	0,8524	0,5678
x_1	0,3666	0,4415	0,8459	0,6999
x_2	0,1291	0,3398	0,2492	0,2463
x_3	0,4162	0,3734	0,4038	0,3934
x_1x_2	0,2361	0,6349	0,8514	0,7480
x_1x_3	0,4930	0,5281	0,6428	0,6024
x_2x_3	0,5235	0,4951	0,5488	0,5383
$x_1x_2x_3$	0,3295	0,6370	0,6813	0,6557
Урожайность сахарной свеклы фабричной (y_2):				
x	0,5966	0,2323	0,5907	0,4058
x_1	0,6244	0,0455	0,3842	0,2816
x_2	0,0641	0,0964	0,3002	0,1801
x_3	0,4092	0,2225	0,1645	0,1821
x_1x_2	0,6949	0,1896	0,4892	0,3379
x_1x_3	0,7062	0,5172	0,3138	0,2317
x_2x_3	0,4572	0,2266	0,4109	0,3087
$x_1x_2x_3$	0,7326	0,2536	0,4152	0,2897

И с т о ч н и к : рассчитано авторами по данным комитета АПК Курской области.

В комбинации факторов (x_1, x_2) синергия в зависимости от фактора размера посевов значительно возрастает: в группе средних по размеру посевов хозяйств на 0,3988 и на 0,6153 в малых, что является следствием низкой эластичности использования затрат на минеральные удобрения в крупных хозяйствах при высокой эластичности затрат на семена в других хозяйствах. Приращение синергетического эффекта в комбинации факторов (x_1, x_2) происходит также при сокращении размеров посевов. Однако за счет более высокой эластичности использования фактора (x_3) в группе крупных хозяйств его уровень невысокий: в средних – 0,0351, а в малых – 0,1498. В комбинации факторов (x_2, x_3) синергетического эффекта в зависимости от размеров посевов не возникает.

Превышение значения эластичности общих производственных затрат в сравнении с совокупной величиной параметров эластичности трех изучаемых факторов позволяет сделать вывод, что прочие виды затрат в группах средних и малых предприятий способствуют генерации синергетического эффекта (приращение эластичности составило 11,19% и 17,11%). В крупных хозяйствах происходит обратный процесс – эластичность затрат падает с добавлением прочих затрат на 8,63%. Данная закономерность сохраняется и в исследовании эластичности использования затрат с результативным признаком «урожайность», как показателя технологической результативности. В малых хозяйствах прочие затраты обеспечивают рост эластичности на 17,55%, в то время как в крупных она сокращается на 13,6%. Исключением от исследования с другим результативным признаком стала неизменность уровня эластичности в группе средних по размеру хозяйств. Учитывая роль крупных хозяйств как основы свекловодства в области, повышение эластичности от комбинации прочих затрат закладывает существенный резерв, повышение результатов производства.

Эластичность использования затрат в контексте приращения урожайности значительно разнится по сравнению с экономическим результативным показателем: в группе крупных хозяйств его значение выше, чем в остальных хозяйствах и в среднем по области. Их преимущество определяется лучшими финансовыми возможностями при покупке новых высокоурожайных гибридов, средств защиты растений, возможности получения агрорекомендаций селекционных станций и содержания необходимого парка спецтехники (например, более эффективному использованию посадочного

материала способствует точечный высев семян, для которого нужны дорогостоящие сеялки). В малых хозяйствах вынужденно сосредотачиваются на росте урожайности сахарной свеклы за счет применения минеральных удобрений, так как это доступный для них способ, являющийся менее затратным по сравнению с приобретением спецтехники. В результате с ростом размеров посевов происходит приращение эластичности использования факторов x_1 и x_3 , в то время эластичность фактора x_2 имеет обратную тенденцию.

Во всех случаях попарной комбинации факторов синергетический эффект, выраженный увеличением уровня эластичности, генерируется при росте величины посевов: при факторах (x_1, x_2) синергия относительно групп средних и малых хозяйств составила 0,5053 и 0,2057; при факторах (x_1, x_3) – 0,189 и 0,3924; при факторах (x_2, x_3) – 0,2306 и 0,0463; при факторах (x_1, x_2, x_3) – 0,479 и 0,3174. При этом вне зависимости от размеров хозяйств повышается эластичность использования затрат, т.е. рациональная комбинация факторов обеспечивает создание синергетического эффекта, что является следствием естественной диалектики производственного процесса выращивания сахарной свеклы фабричной, в рамках которого суммируется влияние всех производственных факторов на урожайность.

Выводы

Предлагаемый методический подход позволяет количественно оценивать синергетический эффект как между группами хозяйств, сформированных с учетом размеров посевных площадей, так и по каждому фактору или любой комбинации факторов на основе приращения коэффициентов эластичности. На данном этапе для роста урожайности изучаемые факторы эластичнее используют в крупных хозяйствах, что обеспечивается за счет их естественных конкурентных преимуществ в организации процессов производства. Благодаря применяемому подходу выявлено, что в малых хозяйствах самый высокий уровень эластичности использования затрат среди всех групп хозяйств в ракурсе повышения экономического результативности свекловодства, т.е. синергия выражаемая в виде роста выручки в расчете на 1 га посевов обеспечивается именно за счет приращения затрат. В то время как в крупных хозяйствах эластичность затрат низкая, а синергетический эффект экономической результативности обеспечивается, в первую очередь, за счет эффекта масштаба, выражаемого в эффективной и устойчивой интеграции со свеклосахарными заводами, а не

за счет повышения уровня интенсификации возделывания сахарной свеклы.

На основе применяемого методического подхода было выявлено, что затраты на семена и посадочный материал являются наиболее эластичным направлением затрат и обеспечивают получение синергетического эффекта в экономическом и технологическом виде в хозяйствах всех категорий вне зависимости от их размера посевов сахарной свеклы фабричной. Этот фактор усиливает действие прочих, позволяя эластичнее использовать другие направления затрат, являясь мультипликативным и приоритетным направлением повышения эффективности свекловодства. Минеральные удобрения на данном этапе являются низкоэластичным направлением использования ресурсов, а их уровень эластичности значительно растет только в комбинациях с другими факторами. Это подтверждает позицию о необходимости комплексной программы реализации интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур, которая не может быть основана только на значительном повышении объемов внесения минеральных удобрений без соблюдения принципов рационального землепользования.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-32-01215.

Список литературы

1. Зюкин Д.А. Раскрытие потенциальных синергетических возможностей свеклосахарного подкомплекса АПК на основе результативности выращивания сахарной свеклы / Д.А. Зюкин, О.В. Святова, Р.В. Солошенко, О.Н. Выдрин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 9. – С. 23–27.
2. Зюкин Д.А. Оценка инновационной восприимчивости сельскохозяйственных организаций / Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева, С.А. Быканова, С.А. Беляев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 10. – С. 30–34.
3. Зюкин Д.А. Оценка перспектив развития сельскохозяйственного производства по инновационному сценарию на основе нелинейной эконометрической модели / Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 5. – С. 30–31.
4. Солошенко Р.В. Исследование теоретических основ синергетического подхода к формированию эффективного функционирования и развития экономики / Р.В. Солошенко, О.В. Святова, Д.А. Зюкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 23–25.
5. Теория и практика применения корреляционно-регрессионного анализа в исследованиях: монография / С.А. Беляев, Е.А. Бобровский, Н.С. Бушина и др.; под общей редакцией В.В. Жилина. – Курск: «Деловая полиграфия», 2016. – 80 с.
1. Zjugin D.A. Raskrytie potencialnyh sinergeticheskikh vozmozhnostej sveklosaharnogo podkompleksa APK na osnove rezul'tativnosti vyrashhivaniya saharnoj svekly / D.A. Zjugin, O.V. Svjatova, R.V. Soloshenko, O.N. Vydrina // Jekonomika selskohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2015. no. 9. pp. 23–27.
2. Zjugin D.A. Ocenka innovacionnoj vospriimchivosti selskohozjajstvennyh organizacij / D.A. Zjugin, N.A. Pozhidaeva, S.A. Bykanova, S.A. Beljaev // Jekonomika selskohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2014. no. 10. pp. 30–34.
3. Zjugin D.A. Ocenka perspektiv razvitija selskohozjajstvennogo proizvodstva po in-novacionnomu scenariju na osnove nelinejnoj jekonometricheskoj modeli / D.A. Zjugin, N.A. Pozhidaeva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj selskohozjajstvennoj akademii. 2014. no. 5. pp. 30–31.
4. Soloshenko R.V. Issledovanie teoreticheskikh osnov sinergeticheskogo podhoda k formirovaniju jeffektivnogo funkcionirovaniya i razvitija jekonomiki / R.V. Soloshenko, O.V. Svjatova, D.A. Zjugin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj selskohozjajstvennoj akademii. 2015. no. 4. pp. 23–25.
5. Teorija i praktika primenenija korreljacionno-regressionnogo analiza v issledovanijah: monografija / S.A. Beljaev, E.A. Bobrovskij, N.S. Bushina i dr.; pod obshhej redakciej V.V. Zhilina. Kursk: «Delovaja poligrafija», 2016. 80 p.

References

УДК 658.1

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОРИСКОВОЙ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Казакова Н.А.*Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва,
e-mail: axd_audit@mail.ru*

В статье рассматриваются различные концепции экономической безопасности хозяйствующих субъектов для макро-, мезо- и микроуровней. Предложенная авторская концепция ориентирована на любой уровень управления, включает в том числе информационную и финансовую составляющие, макро- и микроэкономические риски и определяется таким качественным состоянием общеэкономической среды, при котором достигается достаточный уровень независимости управления, финансовой системы, запас экономической прочности, а также возможностей для уменьшения негативного воздействия кризисных явлений. Информационно-аналитическая парадигма обеспечения экономической безопасности основана на использовании инструментальных средств мониторинга, контроля и диагностики экономической безопасности, что позволяет ее оценивать комплексно с позиции деятельности самих хозяйствующих субъектов, их отраслевой специфики и индикаторов государственной системы обеспечения экономической безопасности.

Ключевые слова: экономическая безопасность, устойчивость, эффективность, сбалансированность, макро- и микроэкономические риски

PROBLEMS OF MAINTENANCE OF ECONOMIC SAFETY OF THE ACTIVITY OF MANAGING SUBJECTS IN CONDITIONS OF HIGH RISK OF MARKET ECONOMY

Kazakova N.A.*Plekhanov Russian University of Economics, Moscow,
e-mail: axd_audit@mail.ru*

This article examines the various concepts of economic safety of business entities for macro, meso and micro levels. The proposed concept of authorship is targeted at any level of governance, including, informational and financial components, macro-and micro-economic risks and quality defined in such condition overall Wednesday, which achieved a sufficient level of independence of the management, financial system, economic soundness, as well as opportunities for reducing the negative impact of the crisis. Information-analytical paradigm of economic security is based on the use of tools for monitoring, control and diagnosis of economic security that allows it to evaluate comprehensively from the position of the activity of managing subjects themselves, their industry specifics and indicators of the State system of assuring economic security.

Keywords: economic security, sustainability, efficiency, balance, macro and microeconomic risks

В рамках современной экономической науки сложилась концептуальная парадигма в отношении безопасности как ключевого фактора деятельности любого хозяйствующего субъекта, а качество функционирования государства зависит от уровня развития его макроэкономической и микроэкономической систем. Механизм обеспечения экономической безопасности Российской Федерации осложняется сочетанием внутренних проблем переходного периода и внешних проблем и противоречий процесса глобализации. Выявление угроз экономической безопасности и обоснование путей их нейтрализации представляется общеметодологическим императивом развития отечественных экономических исследований по всем значимым направлениям. В связи с этим возникает целый ряд таких проблем, как обеспечение устойчивости и стабильности функционирования

предприятий, способности самостоятельного защищаться от различных внешних и внутренних негативных воздействий и реализовывать собственные экономические интересы; обеспечение экономической независимости предприятия, способности использовать конкурентные преимущества для обеспечения равноправного участия в рыночных взаимоотношениях и осуществления постоянной модернизации производства, эффективной инвестиционной и инновационной политики, развития кадрового потенциала. С точки зрения условий гармоничного развития Российской Федерации, экономическая безопасность означает преумножение благосостояния государства, что, прежде всего, предусматривает обеспечение макро- и микроуровня экономического развития отдельных компонентов экономического пространства страны. Таким образом, в основе анализа экономической

безопасности должен лежать принцип разделения на сферы хозяйствования [2, 3].

В последние годы с развитием процессов глобализации проблема экономической безопасности привлекает все большее внимание отечественных и зарубежных исследователей. Об этом свидетельствует растущее число научных публикаций, монографий и статей, а также анализ различных экономических проблем, в частности, труды Т.Г. Антроповой, Н.С. Безуглой, А.В. Дадалко, М.Е. Листопад [6] и др. Учитывая значение полученных ими результатов, необходимо отметить, что некоторые важные вопросы оценки и анализа экономической безопасности деятельности хозяйствующих субъектов нуждаются в дальнейшем совершенствовании и развитии. В целом, освещение проблемы экономической безопасности в современных макроэкономических концепциях и поиск путей формирования механизма обеспечения безопасности экономической системы, в частности, в системе взаимодействия микро- и макроуровней, остается все еще не решенной задачей.

На сегодняшний день существуют определенные противоречия при выборе методов и моделей оценки и анализа экономической безопасности предприятия, и, как следствие, отсутствует единый модельный базис оценки; не доработан вопрос обоснования оценки с точки зрения микро-математического моделирования; не раскрыты вопросы выбора доминантных угроз экономической безопасности; требует совершенствования система поддержки принятия решений по стабилизации и повышению экономической безопасности предприятия. Недостаточная изученность вопросов количественной оценки и анализа экономической безопасности становится препятствием своевременному предупреждению кризисных явлений на предприятии, что снижает эффективность его функционирования.

Развитие общества и обеспечение благосостояния его членов существенно зависит от безопасности их деятельности, от условий, в которых эта безопасность осуществляется. Но государство и общество не являются одним целым. Государство – это только часть общества. Поэтому иногда безопасность государства может быть обеспечена, а экономическая безопасность общества обеспечена недостаточно. Кроме того, экономическая безопасность является составной национальной безопасности, ее фундаментом и материальной основой. Первоначально следует отметить, что экономическая безопасность является таким состоянием функционирования экономики

государства, в котором наступает порядок равновесия в определенных организационно-правовых нормах на основе общественной жизни. Это нормы, которые создает государство, принципы сосуществования, которые передаются из поколения в поколение [6]. Важной составляющей безопасности является экономическая безопасность и обеспечение соответствующих национальных интересов государства. Все это тесно связано с экономической независимостью, стабильностью и безопасностью общества, с экономической эффективностью функционирования объектов.

Авторская концепция экономической безопасности деятельности хозяйствующего субъекта ориентирована на сбалансированность бизнес-процессов и эффективность управленческих решений по обеспечению его устойчивого развития. При этом экономическая безопасность представляет собой многоаспектное понятие, имеющее отношение к любому уровню управления. Оно включает, в том числе, информационную и финансовую составляющие, макро- и микроэкономические риски, определяется таким качественным состоянием общеэкономической среды компании, при котором достигается достаточный уровень независимости управления, финансовой системы, запас экономической прочности за счет роста собственных производственно-экономических ресурсов, комплексного потенциала, а также возможностей для уменьшения негативного воздействия кризисных явлений и противодействия внутрифирменному мошенничеству [2, 5].

На экономическую безопасность Российской Федерации в значительной степени влияет финансовое состояние отечественных предприятий. Так, по данным аналитического агентства «Коммерсант», к концу 2016 года ВВП Российской Федерации будет ниже на 3,5%, чем ожидалось, в связи с ростом предприятий-банкротов. Основываясь на аналитическом обзоре, построенном по данным Росстата [1, 7], отметим, что интенсивность их ликвидации приблизилась к предыдущим пикам кризисов: всего на 2,6% ниже, чем в марте 2015 года, и на 4,3% ниже максимума 2009 года. За 3-й квартал число банкротств выросло на 11% по сравнению со 2-й кварталом 2016 года, по итогам 3-й квартала ликвидировано 79 тыс. предприятий (табл. 1).

Следует отметить, что оптимистичный сценарий на 3-й квартал 2016 года не был выполнен и реальные показатели на порядок превысили прогнозные. Это объясняется значительным влиянием внешней среды на российскую экономику и бизнес

в связи со сложившейся международной ситуацией. На 1 октября 2016 года 72 тыс. юридических лиц находились в стадии ликвидации. Наибольшее количество зарегистрированных и официально ликвидированных юридических лиц среди объектов, включенных в регистр [4], составили организации промышленности (27%) и сельского хозяйства (22%). Данные отрасли претерпевают большие процессы реструктуризации и ликвидации на основе решения об убыточности.

На основе базовой экономической парадигмы и с учетом сложившейся динамики экономических процессов в Российской Федерации отечественные ученые пытаются спрогнозировать состояние экономической безопасности как для предприятий, так и для страны в целом. Расширяя рамки общепринятых научных поисков, в данном исследовании также учитывается фактор отраслевой специфики, так как именно он лежит в основе базовых показателей российской статистической базы. В данном контексте обеспечение безопасности определяется как состояние финансовой стабильности. Для определения экономической стабильности субъектов хозяйствования или отраслей экономики, тем не менее, нет единого подхода к идентификации уровня безопасности. В современных исследованиях можно выделить три основных теоретических подхода к изучению данной проблемы.

На макроэкономическом уровне освещаются «макроконцептуальные» положения экономической безопасности. Прежде всего определяется, что экономическая безопасность государства в условиях новой социально-экономической действительности тесно связана с экономической системой, которую называют социальной, рыночной, экономикой (как с точки зрения ее формирования, так и реализации). Незвизирая на более чем 25 лет преобразований в нашей стране, конституционные положения экономического устройства Российской Федерации базируются на выводах аналитиков-экономистов. Некоторые выводы сводятся к тому, что наше государство выбрало наиболее эффективную модель экономической системы. Незнание ее сущности часто является причиной ложных теоретических интерпретаций и недоразумений в экономической политике, необоснованных оценок реалий. Такая ситуация является доказательством того, что современные объекты хозяйствования в рамках этой экономической системы недостаточно способны к разумному перераспределению ресурсов между отраслями, в част-

ности. Учитывая такую ситуацию, система обеспечения национальной экономической безопасности в отечественной национальной социально-экономической действительности связана, прежде всего, с контролем над количеством убыточных компаний. Поэтому крайне необходимым является формирование соответствующей политики экономической безопасности, которая предусматривает учет данного критерия. Важно отметить, что методика отслеживания количества убыточных компаний является важной задачей. Тем не менее, ее решение значительно затруднено из-за отсутствия единой статистической общегосударственной базы в связи с множественностью показателей для отслеживания. На современном этапе Росстат предложил инновационный подход к данному процессу на основе отслеживания основных демографических индикаторов хозяйствующих субъектов [4, 8] (табл. 2).

Из табл. 2 можно сделать вывод о том, что стабильной ситуация не является ни для одной отрасли, наблюдаются скачкообразные показатели, особенно в сельском хозяйстве и социально-культурной сфере. Для сфер транспорта и ЖКХ ситуации контролируется в основном посредством государственного вмешательства. В 4 квартале 2016 года прогнозируется резкий скачок по всем отраслям экономики в сторону увеличения количества убыточных компаний.

В некоторых концепциях отмечается, что макроэкономические кризисные явления непредсказуемы, но они «плодовиты», поскольку каждый экономический кризис уничтожает то, что экономически себя уже отжило, и на его месте формируются более прогрессивные экономические процессы» [6]. Таким образом, главные требования, которые необходимы для обеспечения безопасности, и прежде всего, устойчивости хозяйствующего субъекта (системы), – это гибкость, динамичность, адаптивность, способность преодолевать кризисы в короткие сроки.

В исследованиях экономической безопасности на мезоуровне декларативные определения, как правило, сводятся к определенным условиям экономической среды, объективно признается необходимость экономической безопасности, однако авторы опираются в основном на эффективность и гибкость, на способность обеспечить своевременное погашение обязательств или ликвидность, то есть, чтобы проанализировать состояние экономической безопасности, следует также обратиться к общей характеристике экономики Российской Федерации [8] (табл. 3).

Таблица 1

Динамика ликвидированных организаций по социально значимым отраслям экономики, тыс. ед. [11]

№ п/п	Анализируемый период	Количество ликвидированных компаний	В том числе по социально значимым отраслям экономики					
			Промышленность	С/Х	Социально-культурная сфера	Строительство	Транспорт	ЖКХ
1	1 квартал 2016 г.	82254	26674	15530	12260	11443	9809	6539
2	2 квартал 2016 г.	65528	18829	14228	9829	10391	7864	6151
3	3 квартал 2016 г.	79289	22784	17216	11894	12573	9515	7443
4	4 квартал 2016 г. (прогноз)	96948	22546	19634	12231	13007	9821	7115

Таблица 2

Количество убыточных компаний по социально значимым отраслям экономики, тыс. ед.

№ п/п	Анализируемый период	Промышленность	С/Х	Социально-культурная сфера	Строительство	Транспорт	ЖКХ
1	1 квартал 2015 г.	1,9	3,0	7,3	3,1	3,9	3,0
2	4 квартал 2015 г.	1,6	6,9	5,1	2,9	4,0	4,4
3	1 квартал 2016 г.	1,5	5,1	4,1	3,4	3,0	3,1
4	2 квартал 2016 г.	1,0	4,1	2,9	2,8	2,2	2,6
5	3 квартал 2016 г.	1,5	7,0	5,9	2,5	4,8	8,9

Таблица 3

Количество предприятий и организаций, имеющих коэффициент текущей ликвидности (общего покрытия) меньше единицы, тыс. ед.

Коэффициент текущей ликвидности (коэффициент покрытия) (нормальное ограничение 200%), процент, Российская Федерация		
Анализируемый период	2015	2016
на 1 апреля	150,15	155,22
на 1 июля	148,24	149,30
на 1 октября	143,00	142,10

Из табл. 3 следует, что наименьшее значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами приходится на конец 3 квартала 2016 года, что свидетельствует о том, что именно в этот период компании испытывали наибольшие трудности с финансированием своей текущей деятельности в связи с необходимостью выплаты по долгосрочным обязательствам, в том числе и перед государством. Снижение данного показателя повлекло за собой снижение коэффициента автономии, который показывает степень независимости предприятия от кредиторов.

Третья группа критериев экономической безопасности характеризует ее на микроуровне. Философия экономики в данном контексте указывает на то, что «реалии свидетельствуют, если обеспечивается экономическая безопасность в широком смысле, то обеспечивается экономическая безопасность и в узком смысле. Если обеспечивается экономическая безопасность только в узком смысле, то в широком смысле экономическая безопасность не обеспечивается. Общество может оказаться на пути к катастрофе» [6].

Таблица 4

Количество компаний, имеющих просроченную кредиторскую задолженность с учетом отраслевой специфики, тыс. ед.

№ п/п	Анализируемый период	Количество компаний	Из них имеют задолженность свыше 3 месяцев	В том числе, по социально значимым отраслям экономики					
				Промышленность	Промышленность	Промышленность	Промышленность	Промышленность	Промышленность
1	1 квартал 2015 г.	14346	1509	4299	7124	2116	1627	826	1022
2	4 квартал 2015 г.	62269	29855	3402	31969	2516	3521	221	518
3	1 квартал 2016 г.	18647	2149	4636	8447	2410	1718	1151	18647
4	2 квартал 2016 г.	22970	4931	3501	12138	2292	1779	874	22970
5	3 квартал 2016 г.	59706	27210	3367	36342	2096	4072	1437	59706

Большинство развитых стран направляют экономическую политику в интересах ведущих фирм и транснациональных корпораций своей страны. В Российской Федерации проблема обеспечения экономической безопасности осложняется сочетанием внутренних и внешних факторов, влияющих на возможность субъекта хозяйствования осуществлять свои обязательства. Так, в конце летнего периода 2015 года произошел значительный прирост количества компаний, имеющих просроченную кредиторскую задолженность. Это связано не только с действием экономических санкций, введенных странами ЕС с 2015 года в связи с «украинским» конфликтом против России, но и с девальвацией рубля. Негативным фактором также явился отказ европейских банков кредитовать крупные российские компании, в основном в сфере промышленности и сельского хозяйства. Следует отметить наиболее уязвимые отрасли по показателю риска высокой кредиторской задолженности в 3 квартале 2016 – это транспорт и ЖКХ [4, 8] (табл. 4).

По данным табл. 4 общее количество компаний, имеющих просроченную кредиторскую задолженность, с учетом отраслевой специфики за 3 квартал 2016 года хоть и превышает данные за 2 квартал 2016 года больше, чем на половину, все же свидетельствует о положительной динамике, если сравнивать с показателями прошлых лет.

Таким образом, подводя итоги теоретического и фактографического исследования проблемы обеспечения экономической

безопасности, следует сделать вывод о том, что решение проблемы основывается на формировании заинтересованного государственного подхода к созданию условий для устойчивого развития каждого хозяйствующего субъекта, и каждая отрасль экономической науки должна внести свой вклад в создание социально ориентированной концепции обеспечения экономической безопасности. Автор с позиции своей научной специальности предлагает информационно-аналитическую парадигму обеспечения экономической безопасности через разработку научно обоснованного инструментария для контроля и диагностики экономической безопасности, который бы объединил показатели трех базовых уровней – макро-, мезо- и микро, и позволял комплексно оценивать состояние хозяйствующих субъектов с точки зрения их самостоятельной деятельности, отраслевой специфики и, наконец, государственной системы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации.

Список литературы

1. Актуальные проблемы контроля финансовой безопасности компании. Казакова Н.А., Хлевная Е.А., Зиновьева А.А. Финансовый менеджмент. – 2016. – № 2. – С. 3–12.
2. Диагностика и контроль финансовой безопасности компании: управленческий аспект. Казакова Н.А., Иванова А.Н. Управленческий учет. – 2016. – № 5. – С. 20–32.
3. Епишин В.В., Светлаков А.Г. Учет и контроль в обеспечении экономической безопасности организаций Пермского края. Экономика региона. – 2016. – Т. 12/3. – С. 887–898.

4. Информационно-аналитическая система как современный инструмент экономического анализа. Казакова Н.А. Вопросы статистики. – 2003. – № 10. – С. 32–42.
5. Концепция контроллинга экономической безопасности региона. Казакова Н.А. Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–6. – С. 1180–1183.
6. Листопад М.Е. Экономическая безопасность России: концептуальные основы функционирования и развития : автореферат дис. ... д-ра экон. наук. – Санкт-Петербург, 2011.
7. Финансовая безопасность компании: аналитический аспект. Казакова Н.А., Иванова А.Н. Экономический анализ: теория и практика. – 2016. – № 10 (457). – С. 93–105.
8. Monitoring Economic Security in the Region Based on Indicators of Sustainable Development. N.A. Kazakova, A.I. Bolvachev, A.L. Gendon, G.F. Golubeva. Studies on Russian Economic Development. – 2016. – Vol. 27, № 6. – P. 650–660.
2. Diagnostika i kontrol finansovoj bezopasnosti kompanii: upravlencheskij aspekt. Kazakova N.A., Ivanova A.N. Upravlencheskij uchët. 2016. no. 5. pp. 20–32.
3. Epishin V.V., Svetlakov A.G. Uchet i kontrol v obezpechenii jekonomicheskoy bezopasnosti organizacij Permskogo kraja. Jekonomika regiona. 2016. T. 12/3. pp. 887–898.
4. Informacionno-analiticheskaja sistema kak sovremennij instrument jekonomicheskogo analiza. Kazakova N.A. Voprosy statistiki. 2003. no. 10. pp. 32–42.
5. Konceptija kontrollinga jekonomicheskoy bezopasnosti regiona. Kazakova N.A. Fundamentalnye issledovanija. 2015. – no. 11–6. pp. 1180–1183.
6. Listopad M.E. Jekonomicheskaja bezopasnost Rossii: konceptualnye osnovy funkcionirovanija i razvitija : avtoreferat dis. ... d-ra jekon. nauk. Sankt-Peterburg, 2011.
7. Finansovaja bezopasnost kompanii: analiticheskij aspekt. Kazakova N.A., Ivanova A.N. Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2016. no. 10 (457). pp. 93–105.
8. Monitoring Economic Security in the Region Based on Indicators of Sustainable Development. N.A. Kazakova, A.I. Bolvachev, A.L. Gendon, G.F. Golubeva. Studies on Russian Economic Development. 2016. Vol. 27, no. 6. pp. 650–660.

References

УДК 658.7.01

РЕЗУЛЬТАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Калмакова Н.А., Суховерхова А.М.

ФГОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Челябинский филиал, Челябинск,
e-mail: nakalmakova@mail.ru, sukhoverkhovaa@mail.ru

В статье рассматривается практическая задача управления оборотными средствами, связанная с производством. На точку заказа и размер партии поставок материальных ресурсов в значительной степени влияет план производства работ по выпуску продукции промышленным предприятием. В условиях неопределенности и кризисных явлений в экономике проектное развитие позволяет учитывать ситуативные изменения между потребностями в оборотных средствах и имеющимися возможностями предприятия в конкурентном взаимодействии. Необходимо реализовывать динамическое развитие предприятия в условиях неопределенности. Перспективно формирование планов преобразования результатов производственно-хозяйственной деятельности с использованием инструментов эффективного управления оборотным капиталом во времени с эффективным привлечением имеющихся и привлеченных ресурсов. Присутствие возникающих вопросов для решения управления оборотными средствами предприятия обуславливается необходимостью постоянного совершенствования методик и внедрения универсальных подходов при принятии решений, связанных с повышением эффективности использования оборотных средств отечественных промышленных предприятий.

Ключевые слова: оборотные средства, производство, промышленное предприятие, затраты, запасы

EFFECTIVE WORKING CAPITAL MANAGEMENT OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Kalmakova N.A., Suhoverhova A.M.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Chelyabinsk branch, Chelyabinsk,
e-mail: nakalmakova@mail.ru, sukhoverkhovaa@mail.ru

The article discusses a practical problem of working capital management related to the production. On a point of order and the lot size of supplies of material resources largely determines the production plan for the production of products of industrial enterprise. In conditions of uncertainty and crisis phenomena in the economy, project development allows us to account for situational changes between working capital requirements and the existing capabilities of the enterprise in competitive interaction. You must implement the dynamic development of the enterprise in conditions of uncertainty. Promising the formation of plans of transformation of the results of production and economic activity using tools of efficient working capital management time with effective involvement of existing and attracted resources. The presence of emerging issues for the solution of working capital management of the enterprise is caused by the need for continuous improvement of techniques and introduction of universal approaches when making decisions related to improving the efficiency of use of current assets of domestic enterprises.

Keywords: working capital, manufacturing, manufacturing plant, cost, inventory

Непрерывное воспроизводство и вариативность использования оборотных средств предполагает важность непрерывного перемещения результатов деятельности из производственной сферы через логистические каналы в сферу, завершающую кругооборот оборотных средств, сферу потребления результатов труда. На протяжении этого процесса перемещения результаты труда однозначно формируют запасы. Такое формирование является объективно необходимым и присутствует во всех известных общественно-экономических формациях и системах, но адекватные его размеры и значение в разнообразных экономических формациях и системах измеримо не одинаковы. Ключевые компоненты, определяющие ритмичность и непрерывность процесса производства материальных благ и услуг, – трудовые ресурсы, средства труда

и предметы труда. Средства труда и предметы труда формируют его фундамент производства материальных благ. В своих трудах Карл Маркс охарактеризовал: «Ни одно общество не может непрерывно производить, то есть воспроизводить, не превращая непрерывно известной части своего продукта снова в средства производства, или элементы нового производства» [6].

Цель исследования

Основная идея эффективного управления оборотным капиталом – это сформировать основу для результативного бизнес-процесса, то есть обеспечить превышение измеримой результативности в виде доходов над осуществленными и текущими, желательными, расходами и издержками. Чтобы результативно и обдуманно реализовывать инвестиции и затраты, получать прибыль,

важно знать общее состояние промышленного предприятия и управлять его экономикой, персоналом, финансами, основными и оборотными средствами, логистикой.

Важность решения проблем управления оборотными средствами промышленного предприятия характеризуется состоянием экономики страны и перспективами совершенствования методов и методик управления и внедрения практикоприменимых вариантов при разработке управленческих решений, которые будут направлены на повышение результативности использования оборотных средств отечественных промышленных предприятий.

Нахождение диалектического и адаптивного реагирования таких приведённых случаев и должно довести до появления комплексной системы управления оборотным капиталом промышленного предприятия [1–6, 7–10].

Рассматриваемая практическая задача управления оборотными средствами связана с производством, так как на точку заказа и размер партии в значительной степени влияет план производства работ по выпуску продукции промышленным предприятием. Годовой сбыт исследуемого промышленного предприятия, производящего электротехническую продукцию, составляет около 500 млн рублей. Производимая продукция включает около 500 позиций. Обобщенные принципы рассматриваемой системы применимы ко многим отраслям промышленности, где производится выпуск продукции партиями.

Менеджмент промышленного предприятия сформулировал следующие основные требования к системе управления оборотными средствами:

- 1) определение надлежащего соотношения между уровнем оборотных средств и задолженным спросом,
- 2) определение наиболее экономичных размеров партий,
- 3) определение сроков производства продукции,
- 4) установление должного соответствия между состоянием оборотных средств и производством.

Переход к новой системе осуществлялся в четыре этапа. На первом этапе были проанализированы данные о производстве и сбыте продукции и состоянии оборотных средств за предыдущие четыре года. На втором этапе были сформулированы доступные правила принятия управленческих решений, которые хотя и не являлись оптимальными, однако их применение позволило получить существенную экономию. Сформированные правила касались

прогнозирования реализации продукции, определения наиболее экономичного размера сбытовой партии поставок и точек нового заказа. На следующем, третьем этапе, проводилось моделирование результатов, которые можно получить, используя этот алгоритм действий. Проведенное моделирование вскрыло, что за счет сокращения уровня оборотных средств, значительного уменьшения задолженного спроса и снижения накладных расходов экономия на исследуемом промышленном предприятии за 2015 г. могла бы составить около 40 млн руб. На четвертом этапе правила принятия решений были представлены в виде, наиболее удобном для использования персоналом фабрики.

Определение наилучшего размера партии можно сформулировать в виде математической задачи следующим образом. Пусть S – годовой объем реализации продукции, N – число производственных периодов в году, C_0 – затраты на подготовительные и заключительные процессы промышленного предприятия, приходящиеся на один производственный период, C_u – стоимость продукции (стоимость предметов труда, промышленно-производственного персонала и другие постоянные расходы), i – ключевая ЦБ РФ или коммерческого банка процентная ставка. Как уже указывалось, будем считать, что общие переменные издержки E включают в себя только две составляющие:

1) издержки хранения запасов оборотных средств, равные произведению издержек хранения единицы товара на средний размер имеющегося запаса оборотных средств;

2) затраты на подготовительные и заключительные работы, равные затратам на подготовительные и заключительные операции для одного производственного периода, умноженным на число производственных периодов.

Годовые издержки хранения запасов оборотных средств перспективно определять по формуле

$$E_{xp} = \frac{S}{2N} C_u i, \quad (1)$$

где $S/2N$ – среднее число единиц хранящегося товара.

Общие годовые затраты на подготовительные и заключительные операции составляют

$$E_{пз} = C_0 N. \quad (2)$$

Сумма этих двух величин равна общим годовым переменным издержкам

$$E = C_0 N + SC_u i / 2N. \quad (3)$$

Оптимальным числом производственных периодов является число N_0 , минимизирующее выражение (3). Чтобы найти N_0 , возьмем производную по N и приравняем ее нулю:

$$\frac{dE}{dN} = C_0 - SC_u i / 2N^2 = 0, \quad (4)$$

откуда

$$N_0 = \sqrt{SC_i / 2C_0} \quad (5)$$

(это – минимум, так как вторая производная положительна).

Количество произведённой продукции Q_0 (или размер партии заказа), при котором издержки минимальны, определяется как общий годовой спрос, деленный на число производственных периодов, обеспечивающих работу при минимальных издержках [1]:

$$Q_0 = S / N_0 = \sqrt{SC_0 S / C_u i}. \quad (6)$$

Эти результаты можно проиллюстрировать на типичном примере со следующими численными значениями:

$S = 12000$ единиц в год;

$C_0 = 500$ тыс. руб. на один производственный период;

$C_u = 3,00$ тыс. руб. на единицу товара;

$I = 0,20$, или 20% в год.

В данном случае уравнение (3) принимает вид

$$E = 500N + 3600 / N. \quad (7)$$

В таблице приведены затраты на подготовительные и заключительные операции, издержки хранения запасов и общие издержки как функции числа производственных периодов N .

В таблице показано, что издержки минимальны, когда годовой спрос удовлетворяется тремя производственными периодами по 4000 штук продукции в каждом. Решая уравнение (5), получаем

$$N_0 = \sqrt{\frac{3600}{500}} = 2,68$$

производственных периодов в год, $Q_0 = 4500$ единиц.

При планировании на один год получим три производственных периода. При планировании производства на более длительный срок, получим значение, близкое к 2,68. В случае 2,68 производственных периодов, в год издержки составляют $E_{2,68} = 500 \times 2,68 + 3600 / 2,68 \approx 2680$ тыс. руб., т.е. они на 20 тыс. руб. меньше, чем при трех производственных периодах в год.

Для определения размеров партий с учетом числа периодов производства отдельных видов продукции промышленного предприятия необходимо определять соответствующий размер партии поставок для каждой продукции.

Так как для каждой продукции получается свой размер партии, было решено подойти к этому вопросу более инвариантно и принять лишь пять различных объёмов партий, принимая во внимание наличие неиспользованного производственного оборудования и имеющейся в наличии емкости контейнеров. Рассчитаем объём партии отдельного товара через округление наиболее экономичного размера в большую сторону до ближайшего из этих пяти значений, но размер заказа не должен превышать полугодовой потребности промышленного предприятия.

Затраты на подготовительные и заключительные операции, издержки хранения и общие переменные издержки для определения оптимального числа производственных периодов

Число производственных периодов N	Затраты на подготовительные и заключительные операции $C_0 N$ [тыс. руб.]	Издержки хранения запасов $SC_u i / 2N$ [тыс. руб.]	Общие издержки E [тыс. руб.]	Число единиц продукции, приходящееся на один производственный период, Q
1	500,00	3600,00	4100,00	12000
2	1000,00	1800,00	2800,00	6000
3	1500,00	1200,00	2700,00	4000
4	2000,00	900,00	2900,00	3000
5	2500,00	720,00	3220,00	2400
6	3000,00	600,00	3600,00	2000
7	3500,00	514,00	4014,29	1743
8	4000,00	450,00	4450,00	1500

В момент подачи заказа на промышленном предприятии в наличии должен иметься запас, достаточный для удовлетворения максимального ожидаемого спроса за время доставки заказа. И для определения резервного запаса нужно знать длительность доставки ресурсов. В данном случае время доставки включает интервал между проверками, промежуток времени, необходимый для планирования производства, и производственный период и составляет от 7 до 17 дней.

Было решено определить резервный запас оборотных средств путем моделирования. При моделировании резервный запас принимался равным 100, 50 и 25 % от ожидаемого спроса за максимальное время доставки, а также нулю. Для каждого значения резервного запаса вычислялись число задолженных заявок, уровень оборотных средств и месячный выпуск продукции. Наименьший резервный запас, исключающий задерживание спроса, был получен при уровне 50 %. Правило заказа выражается в следующем виде: заказ подается при

$$I + q_0 - O_u < P, \quad (8)$$

где I – наличный запас; q_0 – запланированная, но ещё не произведенная продукция; O_u – невыполненные заказы потребителей; P – время заказа.

Общая формула для определения точки заказа имеет вид

$$P = B + SL, \quad (9)$$

где S – ожидаемая реализация в единицу времени, L – длительность доставки в тех же единицах.

Точка заказа для определенного вида продукции несколько повышена и определяется из выражения

$$P = S_m \frac{L_d}{K_m} (1 + B_p), \quad (10)$$

где S_m – ожидаемый сбыт для месяца, непосредственно следующего за межпроверочным периодом; L_d – максимальная длительность доставки; K_m – средняя длительность производственного периода; B_p – резервный запас оборотных средств, выраженный в процентах от ожидаемого спроса за максимальную длительность доставки. Так как $L_d = 17$ дней, $K_m = 21$ день, $B_p = 0,1$, выражение для P можно записать в виде

$$P = S_m \frac{17}{21} (1 + 0,5) \approx 1,21 S_m. \quad (11)$$

Выражение для S_m имеет вид

$$S_m = \frac{1}{12} S_y K_i K_c, \quad (12)$$

где S_y – ожидаемый годовой сбыт; K_i – сезонный индекс для m -го месяца; K_c – коэффициент календарных изменений для m -го месяца.

Рассматривая совместно формулы (11) и (12), для m -го месяца получаем

$$P = 1,21 \left(\frac{1}{2} S_y K_i K_c \right) = S_y (0,101 K_i K_c). \quad (13)$$

Основным документом, позволяющим контролировать производство отечественного промышленного предприятия и состояние оборотных средств, является еженедельный отчет, в котором находит отражение уровень оборотных средств в начале и конце периода; продукция, произведенная в этом периоде; невыполненные заявки заказчиков на конец периода; запланированная к производству продукция, выпуск которой еще не завершен; наличный уровень оборотных средств, переходящий на следующий период. Кроме того, в отчете указываются ожидаемый годовой сбыт и наиболее экономичный размер заказа. После того как отчет составлен, остается лишь должным образом распределить средства производства, то есть производственное оборудование. Эта задача может решаться с использованием современных программных продуктов и компьютерной техники.

Выводы

В результате применения научных методов была получена фактическая экономия. Так, оборотные средства красок уменьшились почти на 50 тыс. литров и соответственно сократились издержки хранения. Значительно уменьшилось число задолженных заявок, в связи с чем уменьшились потери сбыта, сократилась переписка и снизились расходы на доставку. Кроме того, высвободились дополнительные емкости, что позволило наладить более ритмичное производство, не прибегая к найму дополнительной рабочей силы при сезонном возрастании сбыта. Практическое применение разработанной системы продолжается на других региональных промышленных предприятиях, так как принципы рассматриваемой системы применимы ко многим отраслям отечественной промышленности, где производится выпуск продукции партиями, и окончательное суждение о достоинствах разработанной системы управления оборотными средствами можно вынести лишь после более продолжительного срока ее реализации.

Список литературы

1. Букан Дж., Кенигсберг Э. Научное управление запасами. – М.: Наука, 1967. – 424 с.

2. Зубкова О.В., Калмакова Н.А. Комплексный анализ финансовых потоков и элементов оборотного капитала промышленного предприятия. Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 32. – С. 11–18.

3. Калмакова Н.А. Инструменты управленческого учета результативности региональных производственных систем на принципах самоорганизации // Управленческий учет. – 2015. – № 2. – С. 5–12.

4. Кублин С.И. Стратегическое управление производственными затратами машиностроительного предприятия. – Саратов, 2006. – 164 с.

5. Лоскутова Н.И., Калмакова Н.А. Современные проблемы управления корпоративными затратами по уровням организационной структуры / Калмакова Н.А., Лоскутова Н.И. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 9–3. – С. 574–580.

6. Маркс К. Капитал Т. 1 // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – 2-е изд. – Т. 23, 24. М., Политическая литература, 1988.

7. Мачерет Д.А. Совершенствование методов планирования и регулирования эксплуатационных расходов / Д.А. Мачерет. // Экономика железных дорог. – 2002. – № 8. – С. 15–28.

8. Цыркунова И.В. Экономическое обоснование планов производства и поставок нерудных строительных материалов. – М.: Моск. гос. гор. ун-т, 2005. – 159 с.

9. Шишков А.Д. Комплексное управление качеством продукции на железнодорожном транспорте / А.Д. Шишков. – М.: Транспорт, 1980.

10. Юрєва Л.В. Анализ взаимосвязи концепций контроллинга и управленческого учёта. // Л.В. Юрєва «Стратегический управленческий анализ» // Научно-аналитический журнал. НТИ (ф) УГТУ-УПИ. – Нижний Тагил, 2008. – № 2(5). – С. 22–38.

References

1. Bukan Dzh., Kenigsberg Je. Nauchnoe upravlenie zapasami. M.: Nauka, 1967. 424 p.

2. Zubkova O.V., Kalmakova N.A. Kompleksnyj analiz finansovyh potokov i jelementov oborotnogo kapitala promyshlennogo predpriyatija. Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika. 2010. no. 32. pp. 11–18.

3. Kalmakova N.A. Instrumenty upravlencheskogo ucheta rezultativnosti regionalnyh proizvodstvennyh sistem na principah samoorganizacii // Upravlencheskij uchet. 2015. no. 2. pp. 5–12.

4. Kublin S.I. Strategicheskoe upravlenie proizvodstvennymi zatratami mashinostroitelno predpriyatija. Saratov, 2006. 164 p.

5. Loskutova N.I., Kalmakova N.A. Sovremennye problemy upravlenija korporativnymi zatratami po urovnjam organizacionnoj struktury / Kalmakova N.A., Loskutova N.I. // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 9–3. pp. 574–580.

6. Marks K. Kapital T. 1 // Marks K., Jengels F. Soch. 2-e izd. T. 23, 24. M., Politicheskaja literatura, 1988.

7. Macheret D.A. Sovershenstvovanie metodov planirovanija i regulirovanija jekspluatacionnyh rashodov / D.A. Macheret. // Jekonomika zheleznyh dorog. 2002. no. 8. pp. 15–28.

8. Cyrkunova I.V. Jekonomicheskoe obosnovanie planov proizvodstva i postavok nerudnyh stroitelnyh materialov. M.: Mosk. gos. gor. un-t, 2005. 159 p.

9. Shishkov A.D. Kompleksnoe upravlenie kachestvom produkcii na zheleznodorozhnom transporte / A.D. Shishkov. M.: Transport, 1980.

10. Jureva L.V. Analiz vzaimosvazi koncepcij kontrollinga i upravlencheskogo uchjota. / L.V. Jureva «Strategicheskij upravlencheskij analiz» // Nauchno-analiticheskij zhurnal. NTI (f) UGTU-UPI. Nizhnij Tagil, 2008. no. 2(5). pp. 22–38.

УДК 339.73

ПЕРВЫЙ ГОД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ИНСТИТУТОВ СТРАН БРИКС

Кириллов А.Н., Балаганская Е.Н., Балашова М.В.

*Кемеровский институт (филиал) Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова,
Кемерово, e-mail: kemerovo@rea.ru*

Настоящая статья посвящена деятельности новых финансовых институтов, созданных странами БРИКС. Прошло немногим более года после седьмого саммита стран БРИКС, на котором было объявлено о практическом запуске сразу нескольких проектов новых финансовых институтов. Появление этих институтов многие связывают с реформированием мировой финансовой архитектуры, которая уже перестала отвечать потребностям изменившегося мира. С появлением Азиатского банка инфраструктурных инвестиций, Нового банка развития БРИКС и Пула условных валютных резервов в мире возникли финансовые институты, неподконтрольные крупнейшим развитым странам и способные поводить независимую финансовую политику. В статье рассмотрены конкретные итоги деятельности этих организаций за прошедший год, про дальнейшие шаги по укреплению и развитию сотрудничества в финансовой области, согласованные на восьмом саммите БРИКС.

Ключевые слова: БРИКС, Азиатский банк инфраструктурных инвестиций, Новый банк развития БРИКС, международные кредиты

FIRST YEAR OF OPERATION OF NEW FINANCIAL INSTITUTIONS BRICS

Kirillov A.N., Balaganskaya E.N., Balashova M.V.

*Kemerovo Institute (branch) of Plekhanov Russian University of Economics, Kemerovo,
e-mail: kemerovo@rea.ru*

This article is devoted to the work of new financial institutions created by the BRICS countries. A little more than a year after the seventh summit of the BRICS countries, which was announced on the practical launch of several projects of new financial institutions. The emergence of these institutions, many associated with the reform of the international financial architecture, which has ceased to meet the needs of a changed world. With the Asian Infrastructure Investment Bank, the New Development Bank BRICS and Pula contingent of foreign exchange reserves, the world's financial institutions having the largest developed countries uncontrollable and capable of the independence of fiscal policy. The article describes the specific results of the activities of these organizations in the past year. The article also discussed further steps to strengthen and develop cooperation in the financial field, agreed at the eighth summit of the BRICS.

Keywords: BRICS, Asian Infrastructure Investment Bank, New Development Bank BRICS, international credit

2016 год стал первым годом реальной деятельности новых финансовых институтов стран БРИКС – Нового банка развития БРИКС и Азиатского банка инфраструктурных инвестиций.

Новый банк развития БРИКС был учрежден в июле 2014 года во время VI саммита БРИКС в бразильском городе Форталеза. В 2015 году соглашение о создании Нового банка развития БРИКС было ратифицировано парламентами стран БРИКС. Разрешенный к выпуску капитал банка составит 100 млрд долларов. Оплаченный капитал на ближайшие годы составит 10 млрд долларов. На 2016 год НБР располагает капиталом в размере 1 млрд долларов. Банк открыт для принятия новых членов, однако между странами БРИКС существует договоренность, что их доля не должна быть меньше 55%. Штаб-квартира Нового банка развития располагается в Шанхае. Основная задача банка заключается в финансировании инфраструктурных проектов на территории

стран БРИКС, а в перспективе и на территории других стран-членов банка.

В течение 2016 года банком было одобрено предоставление кредитов на пять проектов, по одному в каждой стране БРИКС, на общую сумму 911 млн долларов. Все пять пилотных проектов связаны с финансированием энергетики и возобновляемых источников энергии. В России это строительство двух малых гидроэлектростанций в Карелии – «Белопорожская ГЭС-1» и «Белопорожская ГЭС-2». Общая мощность станций составит 49,8 мВт. НБР выделяет на данный проект 100 млн долларов.

Четыре других инвестиционных проекта предполагают выделение Бразилии 300 млн долларов, Китаю – 81 млн долларов, Индии – 250 млн долларов, ЮАР – 180 млн долларов.

Год назад многие наблюдатели считали, что первые кредиты НБР будут в национальных валютах. Однако лишь кредит, предоставленный Китаю на строительство

солнечной электростанции, номинирован в юанях.

НБР создает специальный фонд технического содействия, из которого будет финансироваться подготовка технико-экономических обоснований новых проектов. В работу по подготовке новых проектов активно включился Внешэкономбанк. По словам председателя ВЭБа Сергея Горькова: «ВЭБ в настоящее время формирует пилотный портфель энергоэффективных проектов, которые могут представлять интерес для финансирования НБР: это проекты по модернизации системы водоснабжения и водоотведения, в сфере автотранспорта на суммы порядка 400 миллионов долларов» [4].

С самого начала деятельности банка предполагалось, что часть кредитов будет предоставляться в национальных валютах. На VIII саммите БРИКС, проходившем 15–16 октября в индийском штате Гоа, это в очередной раз было подчеркнуто. «Исходим из того, что банк будет развивать финансирование проектов в национальных валютах стран БРИКС», – заявил В. Путин на встрече лидеров БРИКС в расширенном составе [8]. НБР БРИКС начинает предпринимать конкретные шаги для расширения кредитования в национальных валютах.

Банк планирует выпускать облигации в национальных валютах стран БРИКС. В июле 2016 года НБР успешно разместил на китайском межбанковском рынке облигации в юанях на сумму 3 млрд юаней (448 млн долларов). Срок погашения облигаций 5 лет, процентная ставка 3,07%. Банк назвал эти облигации «зелеными», поскольку вырученные средства будут направлены на кредитование проектов, связанных с возобновляемыми источниками энергии, и другие эко-проекты.

В 2017 году планируется выпустить ценные бумаги в рублях в объеме 250–500 млн долларов, а затем в рублях на примерно такую же сумму.

По словам президента банка Кундапура Ваман Каматха НБР планирует в 2017 году выдать кредитов на сумму 2,5–3 млрд долларов, а в 2018 году – 3,5 млрд долларов.

Новый банк развития не намерен ограничивать свою деятельность только пятью странами БРИКС. По словам вице-президента банка, Паулу Ногейра Батишта начинается процесс присоединения к НБР новых партнеров, и уже в 2017 году новыми членами банка могут стать от 15 до 20 стран [2].

Не менее активно начал свою деятельность Азиатский банк инфраструктурных инвестиций (АБИИ). Этот банк с некоторой степенью условности можно также отнести к финансовым институтам стран БРИКС,

поскольку наиболее крупными его акционерами являются Китай, Индия и Россия. Однако АБИИ – это, прежде всего, китайский проект, и с самого начала он был нацелен на привлечение возможно более широкого круга участников.

Официальной датой создания Азиатского банка инфраструктурных инвестиций считается 24 октября 2014 года. Процесс подписания Соглашения о создании АБИИ проходил с июня по декабрь 2015 года.

Членами банка в настоящее время являются 57 стран, включая не только азиатские, но и европейские и африканские страны, в т.ч. Германия, Франция и Великобритания. Уставной капитал банка – 100 млрд долларов, оплаченный капитал – 10 млрд долларов. На сентябрь 2016 года доля Китая составляет 33,4%, Индии – 9,39%, России – 7,33%, Германии – 5,3%, Южной Кореи – 4,19%, Австралии – 4,14%, Франции – 3,79%, Индонезии – 3,77%, Великобритании – 3,43%. [10]. Штаб-квартира банка находится в Пекине.

В течение 2016 года совет директоров АБИИ одобрил два пакета кредитов на общую сумму более 800 млн долларов. Первый пакет предусматривал финансирование четырех проектов на общую сумму 509 млн долларов. 165 млн долларов выделялось Бангладеш, 216 млн – Индонезии, 100 млн – Пакистану, 27,5 млн – Таджикистану. Причем три из четырех проектов софинансировались Всемирным банком, Азиатским банком развития и Европейским банком реконструкции и развития.

Второй пакет кредитов составил 320 млн долларов и предназначался Пакистану (300 млн) и Мьянме (20 млн).

Что касается финансирования проектов на территории России, то пока эти вопросы находятся в стадии обсуждения. Среди нескольких предложений выделяется проект строительства в России при участии АБИИ, Нового банка развития БРИКС и Европейского банка развития, скоростной автомобильной дороги «Меридиан», которая соединит Китай, Казахстан, Беларусь, Россию и страны Евросоюза. Общая стоимость проекта оценивается в 8 млрд долларов. Поскольку этот проект укладывается в концепцию «Нового шелкового пути», активно продвигаемую Китаем, у него есть хорошие шансы получить кредит АБИИ.

Как и НБР БРИКС Азиатский банк инфраструктурных инвестиций намерен выпустить облигации в юанях. В настоящее время этот вопрос находится в стадии согласования.

Продолжается процесс расширения членства АБИИ. По словам президента

АБИИ Цзинь Лицзюня, заявки на вступление в банк подали еще 30 стран, и в 2017 году число государств-участников организации может достичь 100 [1]. В результате по количеству участников он может превзойти Азиатский банк развития, в котором доминируют США и Япония. Заявку на вступление в АБИИ подала, в частности, Канада. Таким образом, из стран большой семерки только США и Япония не выразили желания стать участниками банка.

Первоначально АБИИ рассматривался как региональный азиатский банк, однако, судя по всему, китайское правительство желает превратить его в глобальный институт и по числу участников и по характеру деятельности.

Не секрет, что создание НБР БРИКС и АБИИ многими воспринимается как вызов, брошенный финансовому и экономическому господству США и их союзников. Традиционные международные финансовые институты активно используются Западом для достижения политических целей. Один из последних примеров такого рода – приостановление деятельности в России Европейского банка реконструкции и развития. Появление новых финансовых институтов, неконтролируемых западными странами, подрывает гегемонию США. Средства массовой информации цитировали слова бывшего министра финансов США Ларри Саммерса, сказанные вскоре после объявления о создании АБИИ: «Прошлый месяц запомнится как время, когда Соединенные Штаты утратили свою роль «привратника» мировой экономической системы» [6].

Однако в настоящее время официальные лица НБР и АБИИ ведут себя крайне осторожно и подчеркнуто лояльно по отношению к финансовым институтам, контролируемым развитыми странами. Руководство НБР и АБИИ регулярно высказывает желание сотрудничать, а не конкурировать с региональными банками развития и Всемирным банком. Практически все первые проекты АБИИ осуществляются совместно с Всемирным банком, Азиатским банком развития и Европейским банком реконструкции и развития.

Аналогичной политики придерживается Новый банк развития БРИКС. Как заявил вице-президент НБР Чжу Сянь: «У нас с ними хорошие отношения. Мы уже начали переговоры о формах сотрудничества. Во-первых, мы планируем совместное финансирование проектов, а во-вторых, у нас уже подписано соглашение о сотрудничестве... Нам нужно не соревноваться, а дополнять друг друга» [3].

В начале сентября 2016 года Всемирный банк и Новый банк развития БРИКС под-

писали меморандум о взаимопонимании. Согласно этому документу стороны выразили желание активизировать двустороннее сотрудничество и в том числе рассмотреть возможности совместного финансирования проектов.

Демонстрацией стремления к сотрудничеству является назначение на должность финансового директора АБИИ вице-президента Азиатского банка развития Тьерри де Лонгемара. Среди вице-президентов АБИИ есть представители Англии и Германии. Вопрос о назначении вице-президентом представителя России все еще находится в стадии обсуждения.

В свою очередь представители Всемирного банка, Международного валютного фонда, Европейского инвестиционного банка, Азиатского банка развития и других положительно отзываются об АБИИ и НБР и выражают готовность к сотрудничеству.

В то же время руководители стран БРИКС, особенно Китая и России, неоднократно заявляли о необходимости реформирования мировой финансовой системы и не скрывают, что создание НБР и АБИИ преследует именно эту цель. В частности, это очередной раз подтвердил министр финансов КНР Лоу Цзинвэй. Выступая на первом заседании совета управляющих Нового банка развития, он сказал, что учреждение НБР и АБИИ – это важная мера «реформирования международной системы экономического управления» [7].

Создание НБР, АБИИ и Пула валютных резервов стран БРИКС было вызвано, не в последнюю очередь, нежеланием США и их союзников реформировать Международный валютный фонд и Всемирный банк. Система распределения голосов в этих организациях давно уже не соответствует роли стран БРИКС в мировой экономике. За последние годы по величине валового внутреннего продукта (по паритету покупательной способности) Китай превзошел США, Индия обогнала Японию, а Россия и Бразилия – любую европейскую страну, за исключением Германии. В то же время перераспределение голосов в крупнейших международных финансовых организациях хоть и произошло, но носило больше косметический характер.

В практическую стадию вошло создание Пула условных валютных резервов стран БРИКС. Договор о создании Пула условных валютных резервов вступил в силу 30 июля 2015 года. Общий размер пула – 100 млрд долларов. Центральные банки стран БРИКС обязались создать определенные валютные резервы на случай чрезвычайных обстоятельств, для под-

держания финансовой стабильности стран-членов. Китай обязался зарезервировать 41 млрд долларов, России, Индии и Бразилии – по 18 млрд; ЮАР – 5 млрд. При возникновении необходимости Китай может претендовать на половину суммы своего вклада в качестве помощи, Россия, Индия и Бразилия на сумму в размере своего вклада, а ЮАР – в двойном размере.

Создание пула не предполагает выделение валюты в особый фонд. Эта система договоренностей, которая позволит странам-участницам пула получить дополнительную ликвидность в случае возникновения валютных проблем. О запуске пула валютных резервов говорится в Декларации Гоа, принятой по итогам VIII саммита БРИКС в октябре 2016 года [5]. По заявлению министра финансов Индии Аруна Джейтли соглашение о создании пула условных валютных резервов готово для предоставления первых кредитных линий [9].

Продолжают укрепляться и другие финансовые институты стран БРИКС.

Важной формой сотрудничества в финансовой сфере является Механизм межбанковского сотрудничества БРИКС (ММС), созданный на основе Меморандума о сотрудничестве государственных финансовых институтов развития и поддержки экспорта стран-членов БРИКС от 2010 года. Основными целями Механизма межбанковского сотрудничества являются развитие долгосрочного межбанковского сотрудничества между финансовыми институтами стран БРИКС и сотрудничество в реализации социально важных и региональных проектов.

В ходе VIII саммита БРИКС состоялась ежегодное заседание глав банков – членов ММС. Россию в ММС представляет Внешэкономбанк. Во время этого заседания обсуждались проблемы, связанные с переводом взаимных расчетов в национальные валюты и размещением облигаций, номинированных в национальных валютах на финансовых рынках стран БРИКС. По сообщению первого зампреда Банка России Сергея Швецова, до конца 2016 года будут размещены облигации федерального займа, номинированные в юанях, на сумму, эквивалентную 1 млрд долларов. В размещении облигаций выразили желание принять участие Сбербанк и ВТБ. Кроме того, в ходе саммита был подписан Меморандум о взаимопонимании участников Механизма межбанковского сотрудничества и Нового банка развития.

На саммите в Гоа лидеры стран БРИКС договорились как можно скорее создать независимое рейтинговое агентство, как

важную составную часть финансовой инфраструктуры. Сотрудничество с известными мировыми рейтинговыми агентствами, такими как Standard and Poor's, Moody's Investors Service Inc, Fitch Inc и другими, в настоящее время стало проблематичным, из-за их явной политической предвзятости.

Поставлен вопрос о создании собственной международной системы межбанковских финансовых телекоммуникаций, аналогичной SWIFT. Проект такой системы находится в стадии предварительного изучения. Сложность такого проекта, помимо прочего, обусловлена тем, что только в Китае создана национальная платежная система, а в других странах БРИКС национальные платежные системы находятся в стадии становления.

За период, прошедший после предыдущего, VII саммита БРИКС (июль 2015 г.), сделан достаточно крупный шаг вперед. Новые финансовые институты, созданные странами БРИКС, приступили к практической деятельности.

Становление этих институтов проходит в сложных условиях. Все страны БРИКС в той или иной мере испытывают экономические трудности, а в Бразилии их усугубляет еще и политический кризис. Поэтому достаточно много скептических высказываний о дальнейшей судьбе БРИКС. Спектр негативных прогнозов простирается от распада этого объединения, до превращения его в инструмент внешней политики Китая. Однако первые шаги уже сделаны, и, возможно, они станут началом создания архитектуры действительно многополярного мира.

Список литературы

1. АБИИ расширит состав акционеров с 70 до 100 стран // Вести.RU. – Режим доступа: <http://www.vestifinance.ru/articles/71368> (дата обращения: 12.11.2016).
2. Банк БРИКС может рассчитывать на новых партнеров уже с 2017 года // ИноСМИ. – Режим доступа: <http://inosmi.ru/politic/20161101/238117569.html> (дата обращения: 12.11.2016).
3. Банк БРИКС и АБИИ планируют совместные проекты // Вести.RU. – Режим доступа: <http://www.vestifinance.ru/articles/74492> (дата обращения: 12.11.2016).
4. ВЭБ формирует пилотный портфель потенциально интересных для НБР проектов на 400 млн долларов // Банки.ру. – Режим доступа: <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=9293025> (дата обращения: 12.11.2016).
5. Декларация Гоа // Президент России. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/supplement/5139> (дата обращения: 12.11.2016).
6. Китай готовит почву для нового финансового миростройства // ИноСМИ. – Режим доступа: <http://www.inosmi.info/kitay-gotovit-pochvu-dlya-novogo-finansovogo-miroustroystva.html> (дата обращения: 12.11.2016).
7. Новый банк развития БРИКС официально начал работу // Диалоги. – Режим доступа: <http://www.dialogi.ru/news/economics/2799.html> (дата обращения: 12.11.2016).

8. Путин предложил определить стратегию развития банка БРИКС // Интерфакс. – Режим доступа: <http://www.interfax.ru/business/532702> (дата обращения: 12.11.2016).

9. Страны БРИКС дают отпор Соединенным Штатам в финансовой войне // Сеть Вольтер. – Режим доступа: <http://www.voltairenet.org/article193862.html> (дата обращения: 12.11.2016).

10. Asian Infrastructure Investment Bank. Asian Infrastructure Investment Bank Subscriptions and Voting Power of Member Countries. – Режим доступа: <http://euweb.aiib.org/uploadfile/2016/0930/20160930035922477.pdf> (дата обращения: 12.11.2016).

References

1. ABII rasshirit sostav akcionerov s 70 do 100 stran // Vesti.RU. – Режим доступа: <http://www.vestifinance.ru/articles/71368> (дата обращения: 12.11.2016).

2. Bank BRIKS mozhet rasschityvat na novykh partnerov uzhe s 2017 goda // InoSMI. – Режим доступа: <http://inosmi.ru/politic/20161101/238117569.html> (дата обращения: 12.11.2016).

3. Bank BRIKS i ABII planirujut sovmestnye proekty // Vesti.RU. – Режим доступа: <http://www.vestifinance.ru/articles/74492> (дата обращения: 12.11.2016).

4. VJeB formiruet pilotnyj portfel potencialno interesnyh dlja NBR proektov na 400 mln dollarov // Banki.ru. – Режим доступа: <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=9293025> (дата обращения: 12.11.2016).

5. Deklaracija Goa // Prezident Rossii. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/supplement/5139> (дата обращения: 12.11.2016).

6. Kitaj gotovit pochvu dlja novogo finansovogo miroustrojstva // InoSMI. – Режим доступа: <http://www.inosmi.info/kitay-gotovit-pochvu-dlya-novogo-finance-miroustrojstva.html> (дата обращения: 12.11.2016).

7. Novyj bank razvitija BRIKS oficialno nachal rabotu // Dialogi. – Режим доступа: <http://www.dialogi.su/news/economics/2799.html> (дата обращения: 12.11.2016).

8. Putin predlozhit opredelit strategiju razvitija banka BRIKS // Interfaks. – Режим доступа: <http://www.interfax.ru/business/532702> (дата обращения: 12.11.2016).

9. Strany BRIKS dajut otpor Soedinennym Shtatam v finansovoj vojne // Set Volter. – Режим доступа: <http://www.voltairenet.org/article193862.html> (дата обращения: 12.11.2016).

10. Asian Infrastructure Investment Bank. Asian Infrastructure Investment Bank Subscriptions and Voting Power of Member Countries. – Режим доступа: <http://euweb.aiib.org/uploadfile/2016/0930/20160930035922477.pdf> (дата обращения: 12.11.2016).

УДК 336.225.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАЛОГОВЫХ РЕЖИМОВ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР

Корень А.В., Проценко Ю.А.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), Владивосток,
e-mail: andrey.koren3@mail.ru, cleo_1203@mail.ru*

Инновационное развитие государства основано на использовании высоких технологий и в большинстве случаев требует значительных капиталовложений. Компании, осуществляющие предпринимательскую деятельность с использованием наиболее передовых технологий, без соответствующей государственной поддержки могут столкнуться с рядом финансовых и организационных проблем. Одним из наиболее эффективных механизмов помощи таким компаниям выступают инструменты налогового стимулирования на основе использования специальных налоговых режимов. Особые экономические режимы, используемые в зарубежных странах для стимулирования инновационного развития предпринимательских структур, в ряде случаев могут успешно использоваться и в Российской Федерации. Целью исследования является изучение и сравнительный анализ подходов к использованию налоговых льгот в качестве инструмента для ускоренного развития инновационной деятельности предпринимательских структур. Специальные налоговые льготы для компаний, активно использующих инновационные технологии, рассматриваются сквозь призму особых режимов налогообложения. Представленные режимы налогообложения позволяют значительно сократить расходы и увеличить рентабельность деятельности с высоким уровнем первоначальных затрат. Однако эффективность отдельных инструментов налогового стимулирования может существенно варьироваться в зависимости от конкретных целей государственной поддержки.

Ключевые слова: специальные налоговые режимы, свободные экономические зоны, инновационная деятельность, налоговое стимулирование, адресные налоговые льготы, технико-внедренческие зоны, зарубежные страны, государственная поддержка, ускоренное развитие, преференции

THE USE OF SPECIAL TAX REGIMES IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ACTIVITY OF THE ENTERPRISE

Koren A.V., Procenko Yu.A.

*Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok,
e-mail: andrey.koren3@mail.ru, cleo_1203@mail.ru*

The innovative development of the country based on the use of high technology and in most cases requires a significant investment. Companies engaged in entrepreneurial activities using the most advanced technology, without adequate state support may be faced with a number of financial and organizational problems. One of the most effective mechanisms of assistance to such companies is an instrument of tax incentives based on the use of special tax regimes. Special economic modes used in foreign countries to promote innovative development of enterprise structures, in some cases, can be successfully used in the Russian Federation. The aim of the research is to study and comparative analysis of approaches to the use of tax incentives as a tool to accelerate the development of innovative activity of enterprise structures. Special tax incentives for companies that actively use innovative technologies shall be considered through the prism of special tax regimes. Presented taxation regimes can significantly reduce costs and increase the profitability of activities with a high level of initial costs. However, the effectiveness of individual instruments of tax incentives can vary greatly depending on the specific goals of state support.

Keywords: special tax regimes, free economic zones, innovation, tax incentives, targeted tax incentives, technology development zones, foreign countries, government support, rapid development, preferences

В настоящее время мы становимся свидетелями весьма опасных тенденций. По объемам экспорта инновационной продукции Россия уступает передовым странам более чем в два раза. Позиция Российской Федерации в данном рейтинге не соответствует тому интеллектуальному и образовательному потенциалу, который имеется в стране. Более того, сложившаяся тенденция грозит потерей перспектив роста, а также значительным отставанием в долгосрочной перспективе.

На развитие стран инновационного типа экономики распространяют свое влияние

множество факторов. Если рассматривать факторы влияния с точки зрения налогового стимулирования, то самым действенным из них следует считать налоговые льготы. Данные льготы являются инструментом прямого действия на субъекты инновационной деятельности. Организации, занимающиеся инновационной деятельностью, в свою очередь, получают дополнительные средства посредством применения налоговых преференций. Проанализировав практику инновационной экономики передовых стран, можно сделать вывод о том, что именно

посредством применения налоговых льгот был достигнут интенсивный рост экономики и ее переориентация на инновационный уклад.

В связи с успешным применением налоговых преференций в передовых странах набирает обороты актуальность изучения данного процесса с целью использования полученных знаний при совершенствовании экономики Российской Федерации, а также при переходе на постиндустриальный уровень [2].

Эффективность применения инструментов фискального типа зависит не только от экономических факторов, но и от самой организации этих инструментов. В связи с этим, фискальные меры, принятые и пользующиеся успехом в странах постиндустриальной экономики, нельзя полностью применить в российской экономике. По опыту развитых стран, существует многообразие налоговых инструментов. Но с точки зрения преследования различных целей, государство стремится к разумному сочетанию прогрессивных, нейтральных и регрессивных налоговых инструментов.

При применении опыта стран постиндустриального типа экономики в российской практике необходимо обращать внимание на спецификацию предприятий, которые являются субъектами инновационной деятельности [6]. А именно те критерии, которые необходимо принимать во внимание при использовании специфических налоговых преференций, которые, в свою очередь, имеют влияние на инновации. К примеру, большую часть расходов инновационных организаций составляет заработная плата, а также взносы на обязательное страхование. Необходимо учитывать следующие моменты:

– продукция, произведенная инновационными организациями, обладает большой добавочной стоимостью, поэтому налог на добавленную стоимость занимает наибольший удельный вес в совокупной налоговой нагрузке;

– с точки зрения размера и распределения по времени налоговая нагрузка по налогу на прибыль является значимой проблемой для организаций инновационного и научного типа.

Оценим эффективность применения совокупности налоговых льгот, направленных на стимулирование инновационной деятельности в зарубежных странах. Также сравним налоговые преференции зарубежных стран и преференции, применяемые в Российской Федерации.

Для начала рассмотрим льготы, касающиеся зарплатных налогов и сборов (рис. 1).

Вычет из налоговой базы по социальному страхованию является льготой прямого действия. К примеру, в Нидерландах данная льгота представлена как вычет в размере от 12,5 до 25 % от величины соответствующих затрат на заработную плату. А во Франции освобождают 25 % расходов на обучение персонала. По характеру влияния на коммерциализацию и на использование результатов разработок данная льгота косвенного эффекта (за счет влияния на снижение цены на интеллектуальную собственность и на высокотехнологичный товар). Аналог данной льготы в Российской Федерации – пониженная ставка для резидентов технико-внедренческих зон (ТВЗ), а также участников «Сколково». В настоящее время Российской Федерации необходимо расширить перечень получателей данной льготы, т.к. в ней нуждаются все исследовательские организации.

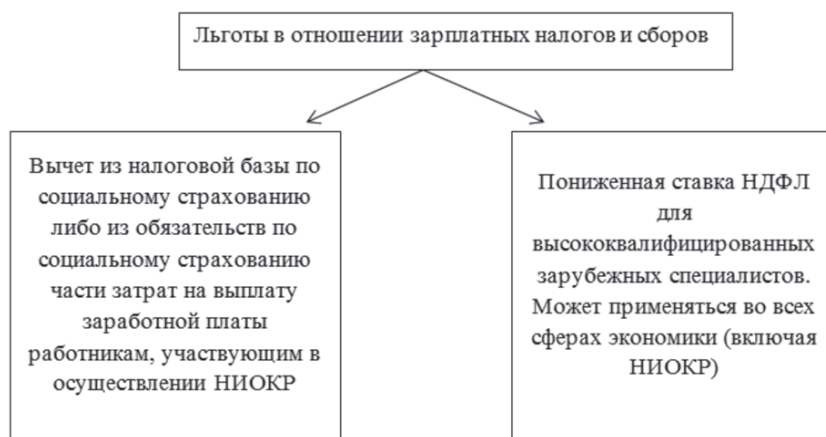


Рис. 1. Льготы, касающиеся зарплатных налогов и сборов

Пониженная ставка НДС для высококвалифицированных зарубежных специалистов является льготой косвенного действия на всех стадиях НИОКР – начиная привлечением в НИОКР и заканчивая использованием результатов разработок. При помощи данной льготы возможно привлечение высококвалифицированных специалистов за счет снижения их персональной налоговой нагрузки [7]. Аналог данной льготы в РФ – социальный налоговый вычет на обучение, а также в отношении высококвалифицированных зарубежных специалистов может быть применена ставка НДС 13 % с первого дня трудоустройства (при условии, что годовой фонд заработной платы специалиста превышает 2 миллиона рублей).

Рассмотрим льготы по налогу на прибыль.

Налоговые кредиты снижают размер исчисленного налога на прибыль при условии целевой направленности прибыли организацией в инновационную деятельность. В данном случае инвестированная прибыль соразмерна доле целевых расходов, либо доле приращения этих расходов и перенос льготы на будущие периоды.

Налоговый кредит является льготой прямого действия. К примеру, в США налоговый кредит составляет 20 % прироста расходов, во Франции – 50 %, в Испании – 30 %. Если организация, осуществляющая инновационную деятельность, по причине невысокого дохода не имеет возможности воспользоваться данной льготой, то она имеет право перенести ее на будущие периоды. Данный период длится от года до пятнадцати лет. В Российской Федерации данная льгота применялась до 2002 года.

Данная льгота стимулирует всех участников инновационного процесса, но при этом – единственная льгота, которая, в свою очередь, стимулирует спрос на высокотехнологическое оборудование. В настоящее время в Российской Федерации необходимо восстановить данную льготу в главе 25 НК РФ, а также право переноса неиспользованной льготы на следующие периоды.

Налоговые списания, в свою очередь, уменьшают налоговую базу при исчислении налога на прибыль – этим самым они позволяют организациям уменьшать налоговую базу на величину израсходованных средств на научные исследования и разработки (более чем на 100 %). К примеру, в Австралии – 150 % средств, а в Сингапуре – 200 %. При применении данной льготы деятельность организации должна соответствовать ряду критериев:

- существенная новизна;
- важное практическое значение;
- сумма направленных средств.

По характеру, стимулирующему влияние на коммерциализацию результатов разработок и на использование результатов разработок, льгота имеет косвенное воздействие на цену в сторону ее снижения. Аналог льготы в РФ – 150 % расходов на инновационную деятельность признаются единовременно при расчете налога на прибыль (согласно пункту 7 статьи 262 НК РФ). Данная льгота уже существует в налоговом законодательстве РФ, но для большего результата применения необходимо увеличить норматив расходов на НИОКР.

Льготные нормы являются льготой прямого действия. К примеру, в США срок амортизации установлен в 5 лет по отношению к оборудованию, применяемому при НИОКР. А в Аргентине и Австралии расходы, связанные с приобретением оборудования в целях НИОКР, относят к налоговому вычету и не выделяют в отдельную группу налоговых вычетов.

В Японии система ускоренной амортизации была введена в целях стимулирования применения инновационными организациями энергосберегающего оборудования, а также оборудования, способствующего эффективному использованию ресурсов, а также безвредного для окружающей среды. Аналог данной льготы в Российской Федерации – в налоговом кодексе РФ установлены специальные правила амортизации оборудования, а именно – возможно использовать коэффициент не выше 3 в отношении основных средств, используемых в НИОКР. Помимо этого, организациям разрешено списывать до 30 % первоначальной стоимости основных средств при условии, что основные средства относятся к 3–7 группам.

Рассмотрим льготы по специальным режимам, действующим в отношении специфических налогоплательщиков либо налогоплательщиков, зарегистрированных в особых зонах (рис. 2).

Налоговые каникулы или применение пониженных ставок для организаций НИОКР являются льготой прямого действия [2]. К примеру, во Франции вновь созданные компании в инновационной сфере, если их расходы превышают 15 %, могут быть освобождены от налогов сроком до 8 лет. В Малайзии полностью освобождают аналогичные компании от уплаты налога на прибыль сроком на 5 лет, а в Китае уплачивают 50 % от налога на прибыль в течение 2 лет, но начиная с первого «прибыльного» года. Аналог данной льготы в Российской Федерации – инвестиционный налоговый кредит, который, в свою очередь, не компенсирует отсутствие данной льготы в РФ.

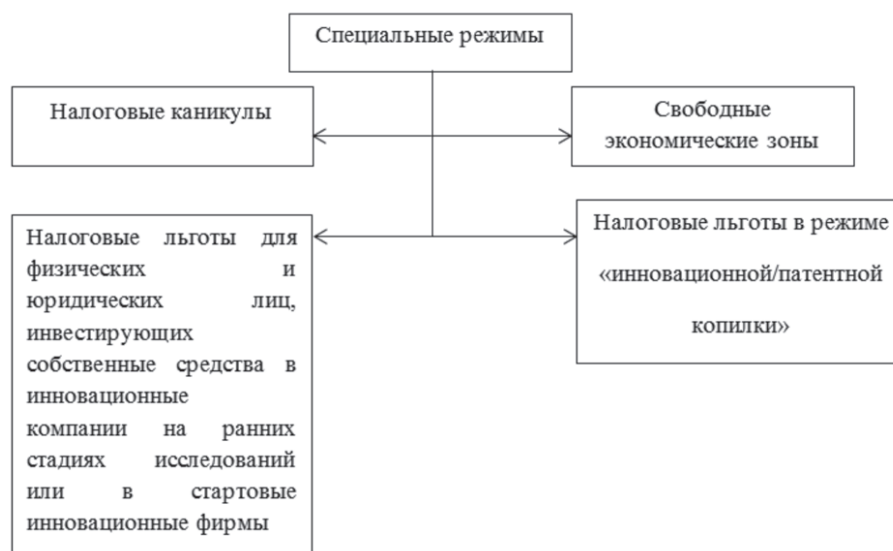


Рис. 2. Льготы по специальным режимам

Налоговые льготы для физических и юридических лиц, инвестирующие инновационную деятельность, являются льготой косвенного характера. В отношении данных лиц могут быть применены пониженные ставки налога на прирост капитала или полное освобождение от налогообложения. К примеру, в Австрии базовая ставка составляет 50 %, в Испании – 45 %, в Финляндии – 58 %.

Налоговые льготы в режиме «инновационной/патентной копилки» являются льготой прямого действия, но выборочного характера, т.е. льгота предоставляется только результативным исследованиям. Механизм стимулирования следующий: при продаже новой продукции, произведенной с использованием патента, обложение происходит по пониженной ставке. Данная льгота применяется в таких странах, как Нидерланды, Бельгия, Люксембург, Ирландия, Испания, Великобритания. Аналога данной льготы в РФ нет, но было бы целесообразно введение данной льготы.

Свободные экономические зоны являются льготой прямого действия [9]. К примеру, в Ирландии образована свободная экономическая зона Шэннон, которой предоставлены следующие льготы – 10 % налога на прибыль, полное освобождение от уплаты НДС и таможенных пошлин. Гонконг, в свою очередь, получил статус особого административного района, который имеет собственную систему налогообложения (на срок 50 лет). В настоящее время РФ включает в себя шесть инновационных зон,

которые расположены на территории Татарстана, Томска, Санкт-Петербурга, Москвы и Московской области.

Рассмотрим прочие льготы. Региональные льготы на НИОКР также пользуются популярностью. К примеру, в Испании – это Канарские острова, Наваррская область, Страна Басков. Данные льготы применяются на этапе производства высокотехнологичной продукции, что в свою очередь, способствует снижению цены на высокотехнологичный товар. Данная льгота позволяет решать вопрос предоставления льгот по региональным налогам (налога на имущество, транспортного налога, а также налога на прибыль).

Адресные налоговые льготы для организаций, осуществляющих общественно значимые социальные исследования [3]. К числу таких исследований относятся работы по созданию вакцин в Великобритании, а также поддержка исследований в бизнес-инкубаторах (Израиль). Аналог льготы в РФ – средства, полученные из фондов поддержки НИОКР по целевому назначению, не признаются как доходы с целью налогообложения прибыли (согласно пункту 1 статьи 251 НК РФ).

Положения соглашений об устранении двойного налогообложения являются льготой косвенного действия. Данная льгота стимулирует инвесторов экономить на налогах, что в свою очередь, влияет на привлекаемые ресурсы и лицензионные платежи. Аналогичные положения присутствуют и в международных соглашениях РФ.

Помимо вышеуказанных выводов, стоит отметить следующие закономерности:

1) зарождение налоговых льгот, стимулирующих инновационную деятельность, произошло в 60 годах прошлого века в наиболее развитых странах мира;

2) начало появления налоговых льгот, стимулирующих инновационную деятельность, способствовало появлению множеству льгот, предоставляющих существенные скидки по сравнению с базовым уровнем ставок;

3) в зависимости от эффективности применения льгот в конкретной стране, а также в конкретной экономической ситуации механизм применения льготы, а также процентные показатели менялись как в сторону снижения, так и в сторону повышения [10].

4) наиболее эффективным механизмом является уменьшение размера налога на прибыль, но стимулирование сферы НИ-ОКР заметно усложняет налоговое законодательство;

5) несмотря на множество преград, и трудностей в разработке подходов к льготам и их применении на практике, исследования по всему миру подтверждают, что уменьшение налоговой нагрузки организаций, инвестируемых инновации, способствует разработке высоких технологий.

Таким образом, в настоящее время не существует единого подхода к определению механизмов налогового стимулирования инновационной деятельности [4]. Тем не менее, прослеживается тенденция увеличения масштабов использования этих механизмов при стимулировании инновационной деятельности во всем мире.

Сформулированный выше вывод, а также проведенный анализ налоговых механизмов и льгот, стимулирующих инновационную деятельность, позволяет сформулировать следующие выводы о путях реформирования налоговой системы РФ в целях стимулирования инновационной деятельности:

– целесообразно ввести в 25 главу НК РФ льготу в виде налогового вычета из исчисленной суммы налога на прибыль организацией средств, которая была направлена налогоплательщиком в текущем налоговом периоде на инвестиции в НИОКР (налоговые кредиты);

– необходимо усилить действие льготы, касающейся расходов на НИОКР в размере до 150%, а также добавить положение о дополнительном списании расходов по более высокому коэффициенту (налоговые списания);

– в добавление к имеющемуся инвестиционному налоговому кредиту целесообраз-

но ввести «налоговые каникулы», а также применение пониженных ставок для вновь созданных организаций, занимающихся инновационной деятельностью;

– следует предоставить организациям право не вести раздельный учет общехозяйственных расходов;

– необходимо снизить зарплатную составляющую добавленной стоимости, начиная с участников инновационной деятельности и заканчивая всеми категориями налогоплательщиков.

Реализация вышеуказанных предложений позволит привнести в налоговую систему совокупность эффективных налоговых льгот, стимулирующих инновационную деятельность и оптимизировать влияние данных льгот на налогоплательщиков.

Список литературы

1. Водопьянова В.А. Проблемы применения специальных налоговых режимов в российской федерации // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5. – С. 109–114.
2. Ворожбит О.Ю. Налоговая политика государства и её влияние на развитие предпринимательства // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 5. – С. 9–16.
3. Корень А.В., Лещенко Р.И. Налоговые платежи организации и пути их оптимизации // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 4 (31). – С. 24.
4. Корень А.В. Приоритетные направления развития механизма налогообложения электронной предпринимательской деятельности // Актуальные вопросы современной науки. – 2009. – № 8. – С. 127–135.
5. Корниенко К.А., Самсонова И.А. Влияние развития финансовой среды на «процветание» бизнеса в регионе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14101>.
6. Кузубов А.А. Методические подходы и критерии оценки конкурентоспособности предприятий // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–4. – С. 801–805.
7. Кузьмичева И.А., Флик Е.Г. Становление оценки и оценочной деятельности в мире и в России // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 2. – С. 119–123.
8. Леликова Н.А., Конвисарова Е.В. История и современные тенденции развития малого бизнеса в России // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1–3. – С. 496–498.
9. Стихилас И.В., Кривошапова С.В. Проблемы эффективного функционирования территорий опережающего развития в Приморском крае // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–6. – С. 1273–1277.
10. Чие Е.Э., Корень А.В. Анализ направлений эффективного использования упрощенной системы налогообложения // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5–2 (37). – С. 6.

References

1. Vodopjanova V.A. Problemy primeneniya specialnyh налоговых режимов в rossijskoj federacii // Territorija novyh

vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa. 2010. no. 5. pp. 109–114.

2. Vorozhbit O.Ju. Nalogovaja politika gosudarstva i ejo vlijanie na razvitie predprinimatelstva // Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa. 2010. no. 5. pp. 9–16.

3. Koren A.V., Leshhenko R.I. Nalogovye platezhi organizacii i puti ih optimizacii // Jekonomika i menedzhment innovacionnyh tehnologij. 2014. no. 4 (31). pp. 24.

4. Koren A.V. Prioritetnye napravlenija razvitija mehanizma nalogooblozhenija jelektronnoj predprinimatelskoj dejatelnosti // Aktualnye voprosy sovremennoj nauki. 2009. no. 8. pp. 127–135.

5. Kornienko K.A., Samsonova I.A. Vlijanie razvitija finansovoj sredy na «procvetanie» biznesa v regione // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14101>.

6. Kuzubov A.A. Metodicheskie podhody i kriterii ocenki konkurentosposobnosti predpriyatij // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 12–4. pp. 801–805.

7. Kuzmicheva I.A., Flik E.G. Stanovlenie ocenki i očnonoj dejatelnosti v mire i v Rossii // Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa. 2012. no. 2. pp. 119–123.

8. Lelikova N.A., Konvisarova E.V. Istoriya i sovremennye tendencii razvitija malogo biznesa v Rossii // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. 2015. no. 1–3. pp. 496–498.

9. Stihiljas I.V., Krivoschapova S.V. Problemy jeffektivnogo funkcionirovanija territorij operezhajushhego razvitija v Primorskom krae // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 12–6. pp. 1273–1277.

10. Chie E.Je., Koren A.V. Analiz napravlenij jeffektivnogo ispolzovanija uproszhjonnoj sistemy nalogooblozhenija // Sovremennye nauchnye issledovanija i innovacii. 2014. no. 5–2 (37). pp. 6.

УДК 332.025.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЛАСТНЫХ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

¹Кулакова Л.И., ²Латкин А.П.¹Дальневосточный филиал Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития РФ, Петропавловск-Камчатский, e-mail: milakul2606@rambler.ru;²Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: Aleksandr.LatkinP@vvsu.ru

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в современных условиях хозяйствования существенно повысилась роль взаимодействия властных и предпринимательских структур, проявляющаяся в различных формах. При этом оценка результативности взаимодействия властных и предпринимательских структур, направленных на развитие туризма в регионах, требует должного обеспечения соответствующим организационно-методическим инструментарием. В настоящей статье рассматриваются методы оценки эффективности принятия управленческих решений по реализации государственных программ поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в использовании туристского потенциала. Проведена оценка результативности взаимодействия властных и предпринимательских структур на примере Камчатского края. Представлен интегральный показатель оценки влияния туристской сферы на экономику региона и предложены показатели оценки результативности достижения целевых показателей по результатам реализации государственных программ, таких как: объемы налоговых поступлений в консолидированный бюджет региона от туристской сферы и каждой в отдельности смежных отраслей; объемы предоставляемых услуг туристскими фирмами и предприятиями смежных отраслей; количество рабочих мест в туристской сфере и в каждой из смежных отраслей; объемы инвестиций в основной капитал туристских фирм и каждой из смежных отраслей.

Ключевые слова: власть и бизнес, предпринимательство, взаимодействие, оценка результативности

METHODICAL APPROACHES TO AN ESTIMATION OF PRODUCTIVITY OF INTERACTION OF POWER AND BUSINESS STRUCTURES IN THE USE OF TOURIST POTENTIAL OF THE REGION

¹Kulakova L.I., ²Latkin A.P.¹Far Eastern branch of the Russian Academy of foreign trade, Ministry of economic development of the Russian Federation, Petropavlovsk-Kamchatsky, e-mail: milakul2606@rambler.ru;²Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Aleksandr.LatkinP@vvsu.ru

The relevance of the topic chosen due to the fact that in today's economic conditions improved significantly the role of the interaction of government and business structures, which manifests itself in various forms. The estimate of the impact of the interaction of government and business organizations aimed at developing tourism in the regions require adequate provision of appropriate organizational and methodological tools. This article examines methods of assessing the effectiveness of managerial decision-making on realization of state programs of support of subjects of small and medium enterprises in the use of the tourism potential. Evaluated the effectiveness of the interaction of power and business structures on the example of Kamchatka region. Represented by the integral indicator of assessment of the impact of tourism on the economy of the region and the proposed indicators of effectiveness assessment of achievement of target indicators of the implementation of government programs such as tax revenues to the consolidated budget of the region from the tourism sector and each individually related industries; the volume of the provided tourism services firms and related industries; number of jobs in the tourism sector and related industries; investment in fixed capital in tourism companies and each of the related industries.

Keywords: government and business, entrepreneurship, collaboration, performance evaluation

Развитие дальневосточных территорий – стратегическая задача российской экономики, позволяющая использовать все их конкурентные преимущества, к которым следует отнести уникальные туристско-рекреационные ресурсы и близость к странам Азиатско-Тихоокеанского региона (далее – АТР), в том числе к новым центрам мировой экономики, таким как Китай и Южная Корея [1].

Геополитически и стратегически оправданным следует признать решение правительства России о проведении в 2012 г. очередного саммита АТЭС в г. Владивостоке, в процессе подготовки к которому были значительно улучшены транспортная инфраструктура и условия для въездного иностранного туризма в Приморском крае. Особая роль при этом была отведена модернизации аэропорта Владивостока. Как известно, го-

сударство вложило в этот проект 12 млрд рублей, что в установленный срок обеспечило реконструкцию аэродромного комплекса и создание новой взлетно-посадочной полосы. Почти в 6 млрд рублей обошлось АО «Международный аэропорт Шереметьево» строительство пассажирского терминала, порядка 8 млрд рублей инвестированы в создание железнодорожного аэроэкспресса ОАО «Российские железные дороги».

Очень важно добавить, что к началу работы саммита АТЭС и уже после его проведения были сданы в эксплуатацию автостреды «Владивосток – Аэропорт», «Владивосток – Уссурийск», «Уссурийск – Пограничный», начата и сейчас осуществляется реконструкция автостреды «Владивосток – Находка – Восточный порт» [2].

Вне всяких сомнений, этот грандиозный инфраструктурный проект обеспечил Владивостоку самый высокий на востоке страны потенциал как внутрироссийских, так и зарубежных авиаперевозок, одновременно создав благоприятные предпосылки для роста инвестиционной и туристской привлекательности практически всех административных центров Дальнего Востока.

Наряду с этим уже после саммита АТЭС в 2016 г. сдана в эксплуатацию новая взлетно-посадочная полоса в г. Петропавловске-Камчатском, где начата модернизация аэропортового комплекса и морского вокзала, подготовлен проект модернизации аэропорта г. Хабаровска.

В совокупности эти инфраструктурные проекты, осуществляемые при поддержке российского правительства, позволили коренным образом изменить конъюнктуру Дальневосточного рынка туристских услуг при формировании высокой динамики спроса в странах АТР на создаваемые здесь туристские продукты, в том числе эколого-познавательной направленности.

Анализ актуализированных к настоящему времени стратегий социально-экономического развития регионов Дальнего востока на период до 2025 года позволяет сделать

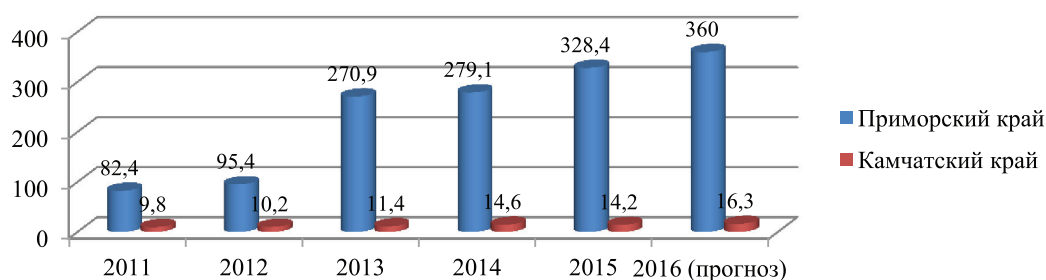
вывод о сравнительно высоком потенциале въездного иностранного туризма в Приморском и Камчатском краях. В частности, в Приморском крае за годы, прошедшие после саммита АТЭС, количество ежегодно въезжающих иностранных туристов возросло почти в 4 раза и, по прогнозу, достигнет в 2016 г. 360 тыс. человек [5].

Важно подчеркнуть, что в этом количестве доля туристов из КНР составит лишь 8% (в 2011 г. – 34%), из республики Корея – 9,4% (в 2011 г. – 17%) при существенном увеличении этого показателя по другим странам АТР, прежде всего Японии и Вьетнама. [3] За этот же период в 1,8 раза возросло количество иностранных туристов в Камчатском крае (рисунок).

К сожалению, даже такая динамика далека от необходимого уровня реализации существующих в этих регионах уникальных природно-географических возможностей развития внутреннего и особенно въездного туризма.

Исследования показывают, что изменение этой ситуации требует новых подходов, позволяющих провести сопоставление взаимно-встречной деятельности бизнеса и власти, что позволило бы выявить системные дисбалансы в их взаимодействии и идентифицировать доминирующую модель в данной сфере [6].

Проведя исследования методов оценки результативности взаимодействия властных и предпринимательских структур на примере Камчатского края, нами сформированы интегральный показатель, отражающий степень влияния туристской сферы на экономику региона, а также частные показатели, отражающие степень влияния туристской сферы на рынок труда региона, степень туристической привлекательности региона, эффективность использования мест в гостиницах, аналогичных и специализированных средств размещения, эффективность использования персонала гостиниц, аналогичных и специализированных средств размещения, а также эффективность персонала туристских фирм региона.



Динамика въезда иностранных туристов в Приморский и Камчатский края (2011–2016)

За основу приняты данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Камчатскому краю, отражающие сведения, предоставленные предпринимателями, осуществляющими деятельность в сфере туризма.

Интегральным показателем мы определили *индекс влияния туристской сферы на экономику региона* E_1 на основании вклада каждого из видов деятельности в величину платных услуг населению, с учетом степени влияния полученных средств на экономику региона, определяется по формуле

$$E_1 = \Pi_1 \frac{C_{рф}}{C} + \Pi_2 \frac{C_{з.с.}}{C} + \Pi_3 \frac{C_{ном}}{C} + \Pi_4 \frac{C_{пут}}{C} + \Pi_5 \frac{C_{доп}}{C}, \quad (1)$$

где Π – коэффициенты влияния каждого вида дохода в экономику региона. Значение коэффициентов Π_i определяется экспертным методом на основании того, какая часть денежных средств напрямую поступает потребителям региона или в виде налогов в бюджет;

$C_{рф}$ – стоимость реализованных населению туристских путевок по РФ;

C – объем платных услуг населению;

$C_{з.с.}$ – стоимость реализованных населению туристских путевок в зарубежные страны;

$C_{ном}$ – доходы коллективных средств размещения;

$C_{пут}$ – доходы коллективных средств размещения от реализации путевок;

$C_{доп}$ – дополнительные доходы коллективных средств размещения.

Индекс влияния туристской сферы на рынок труда региона E_2 определяется как средняя доля численности занятых в указанных секторах туристской сферы в числе безработных, зарегистрированных в органах государственной службы занятости, на конец года, определяется по формуле

$$E_2 = \frac{N_{т.ф.} + N_{г.} + N_{т.о.}}{N_6}, \quad (2)$$

где $N_{т.ф.}$ – средняя численность работников туроператоров и турагентств, включая внешних совместителей и работников не списочного состава;

$N_{г.}$ – среднегодовая численность работников гостиниц и аналогичных средств размещения;

$N_{т.о.}$ – среднегодовая численность работников организаций отдыха и развлечений;

N_6 – численность безработных, зарегистрированных в органах государственной службы занятости, на конец 2015 года.

Индекс туристической привлекательности региона E_3 определяется как отношение

объема средств, поступающих в регион от деятельности гостиниц и аналогичных средств размещения, к объему средств, затраченных населением на приобретение путевок, в т.ч. и за пределы страны:

$$E_3 = \frac{C_{ном.} + C_{пут.} + C_{доп.}}{C_{рф} + C_{з.с.}}. \quad (3)$$

Аналогичным образом, на основании статистических данных определяется:

– *эффективность использования мест в гостиницах и аналогичных средствах размещения* $\mathcal{E}_{н.г.}$

$$\mathcal{E}_{н.г.} = \frac{N_{н.г.}}{365 N_{в.г.}}, \quad (4)$$

где $N_{н.г.}$ – предоставленное число ночевков в год в гостиницах и аналогичных средствах размещения;

$N_{в.г.}$ – единовременная вместимость гостиниц региона.

– *эффективность использования мест в специализированных средствах размещения* $\mathcal{E}_{м.ССР}$:

$$\mathcal{E}_{м.ССР} = \frac{N_{м.ССР}}{365 N_{в.ССР}}, \quad (5)$$

где $N_{м.ССР}$ – предоставленное число ночевков в год в специализированных средствах размещения региона;

$N_{в.ССР}$ – единовременная вместимость специализированных средств размещения.

– *средняя эффективность использования персонала гостиниц и аналогичных средств размещения* $\mathcal{E}_{п.г.}$:

$$\mathcal{E}_{п.г.} = \frac{C_{ном.г.} + C_{пут.г.} + C_{доп.г.}}{N_{г.}}, \quad (6)$$

где $C_{ном.г.}$ – доходы гостиниц и аналогичных средств размещения от продажи номеров;

$C_{пут.г.}$ – доходы гостиниц и аналогичных средств размещения от продажи путевок;

$C_{доп.г.}$ – доходы гостиниц и аналогичных средств размещения от дополнительных услуг.

– *средняя эффективность использования персонала специализированных средств размещения* $\mathcal{E}_{п.ССР}$:

$$\mathcal{E}_{п.ССР} = \frac{C_{ном.ССР} + C_{пут.ССР} + C_{доп.ССР}}{N_{т.о.}}, \quad (7)$$

где $C_{ном.ССР}$ – доходы специализированных средств размещения от продажи номеров;

$C_{пут.ССР}$ – доходы специализированных средств размещения от продажи путевок;

$C_{доп.ССР}$ – доходы специализированных средств размещения от дополнительных услуг.

– *средняя эффективность персонала туристских фирм региона* $\mathcal{E}_{п.т.ф.}$:

$$\mathcal{E}_{п.т.ф.} = \frac{C_{рф} + C_{з.с.}}{N_{т.ф.}}. \quad (8)$$

Структура мер государственной поддержки предпринимательскому сообществу
и ожидаемых результатов

Меры поддержки	Формы поддержки	Ожидаемые результаты
Имущественная	Предоставление государственного и муниципального имущества (в т.ч. земля) в аренду	Снижение затрат фирм. Привлечение инвестиций. Рост объемов производства оказываемых услуг.
Информационная	Проведение выставочно-ярмарочных мероприятий	Расширение рынка экспорта услуг. Увеличение туристического потока. Рост объемов производства предприятий смежных отраслей. Увеличение количества субъектов малого и среднего предпринимательства.
Консультационная	Проведение семинаров, тренингов, конференций и т.д.	Повышение эффективности деятельности фирм. Расширение спектра услуг. Повышение качества услуг. Увеличение количества субъектов малого и среднего предпринимательства.
Финансовая	Предоставление грантов на развитие бизнеса, субсидий и компенсации на возмещение части затрат	Повышение производительности труда. Увеличение потока инвестиций. Рост заработной платы работников. Увеличение доходной части бюджета. Инновационный подход к организации производства.

И с т о ч н и к : авторская разработка, составлено по [4].

– средняя стоимость путевки по РФ $C_{п.рф}$:

$$C_{п.рф} = \frac{C_{рф}}{M_{рф}}, \quad (9)$$

где $M_{рф}$ – количество реализованных путевок по РФ.

– средняя стоимость путевки по зарубежным странам $C_{п.з.с.}$:

$$C_{п.з.с.} = \frac{C_{з.с.}}{M_{з.с.}}, \quad (10)$$

где $M_{з.с.}$ – количество реализованных путевок в зарубежные страны.

Следует отметить, что развитие регионального туризма во многом нуждается в экономико-финансовом и организационном обеспечении. Меры государственной поддержки, согласно действующему законодательству, предпринимательскому сообществу оказываются в целях создания условий для снижения затрат на производство товаров, работ, услуг; популяризации туристского имиджа региона; создания новых рабочих мест; роста заработной платы работников; увеличения численности субъектов малого и среднего предпринимательства и увеличения доходной части бюджета. Структура мер государственной поддержки предпринимательскому сообществу и ожидаемых результатов представлена в таблице.

Государственная поддержка, оказываемая органами власти, туристской индустрии также требует оценки результативности. Оценить эффективность предоставляемых мер государственной поддержки субъектам

малого и среднего предпринимательства, в том числе функционирующим в сфере туризма, мы предлагаем посредством оценки степени влияния властных структур на развитие предпринимательства и оценки воздействия бизнеса на общество.

Нами предлагаются методы оценки эффективности принятия управленческих решений в части:

– достижения целевых показателей в части увеличения объема налоговых поступлений от туристской сферы и каждой в отдельности смежных отраслей:

$$\mathcal{E}_1 = \frac{Нт.сф}{\sum Тг.р. + Сог.р.}, \quad (11)$$

где $\mathcal{E}_1$ – эффективность государственных (муниципальных) расходов на реализацию мероприятий в рамках программ;

Нт.сф – сумма налогов, поступивших за отчетный период в консолидированный бюджет от предприятий туристской сферы;

Тг.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в туристской сфере;

Сог.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в смежных отраслях;

$\sum$ – показатель, суммирующий данные каждой отрасли отдельно.

– достижение целевых показателей в части увеличения объема инвестиций в ос-

новой капитал туристских фирм и предприятий смежных отраслей:

$$\mathcal{E}_2 = \frac{\text{Ит.сф}}{\sum \text{Тг.р.} + \text{Со.г.р.}}, \quad (12)$$

где $\mathcal{E}_2$ – эффективность государственных (муниципальных) расходов на реализацию мероприятий в рамках программ;

Ит.сф – объем инвестиций в основные фонды, поступивших за отчетный период от предприятий туристской сферы;

Тг.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в туристской сфере;

Со.г.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в смежных отраслях.

– достижение целевых показателей в части увеличения объема предоставляемых услуг туристских фирм и предприятий смежных отраслей:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\text{ПРт.сф}}{\sum \text{Тг.р.} + \text{Со.г.р.}}, \quad (13)$$

где $\mathcal{E}_3$ – эффективность государственных (муниципальных) расходов на реализацию мероприятий в рамках программ;

ПРт.сф – объем производства услуг предприятий туристской сферы;

Тг.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в туристской сфере;

Со.г.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в смежных отраслях.

– достижение целевых показателей в части увеличения количества рабочих мест в туристских фирмах и предприятиях смежных отраслей:

$$\mathcal{E}_4 = \frac{\text{РМт.сф}}{\sum \text{Тг.р.} + \text{Со.г.р.}}, \quad (14)$$

где $\mathcal{E}_4$ – эффективность государственных (муниципальных) расходов на реализацию мероприятий в рамках программ;

РМт.сф – количество рабочих мест, предоставленных за отчетный период предприятиями туристской сферы;

Тг.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в туристской сфере;

Со.г.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в смежных отраслях.

– достижение целевых показателей в части увеличения количества субъектов малого и среднего предпринимательства в туристской сфере и смежных отраслях:

$$\mathcal{E}_5 = \frac{\text{Чт.сф} + \text{Чс.о}}{\sum \text{Тг.р.} + \text{Со.г.р.}}, \quad (15)$$

где $\mathcal{E}_5$ – эффективность государственных (муниципальных) расходов на реализацию мероприятий в рамках программ;

Чт.сф – число вновь созданных, за отчетный период, субъектов малого и среднего предпринимательства туристской сферы;

Чс.о – число вновь созданных, за отчетный период, субъектов малого и среднего предпринимательства смежных отраслей;

Тг.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в туристской сфере;

Со.г.р. – сумма государственных (муниципальных) расходов на поддержку субъектов предпринимательства, функционирующих в смежных отраслях.

Оценить результативность взаимодействия властных и предпринимательских структур предлагается посредством расчета степени влияния на экономику не только туристской сферы, но и смежных отраслей. Для этого необходимо обобщить показатели объемов производства каждой из отраслей и сфер, обслуживающих путешественников по формуле:

$$\begin{aligned} K_{\text{э г.р.}} = & A_1 \times \left(\frac{U_{\text{т}}}{Q_{\text{т}}} + \frac{U_{\text{ксп}}}{Q_{\text{ксп}}} \right) + \\ & + A_2 \left(\frac{U_{\text{о}}}{Q_{\text{о}}} + \frac{U_{\text{тр}}}{Q_{\text{тр}}} \right) + A_3 \left(\frac{U_{\text{м}}}{Q_{\text{м}}} + \frac{U_{\text{рт}}}{Q_{\text{рт}}} \right), \quad (16) \end{aligned}$$

где $K_{\text{э г.р.}}$ – коэффициент эффективности государственных расходов на развитие туристского потенциала;

A – коэффициенты влияния каждого вида дохода в экономику региона. Значение коэффициентов A_i определяется экспертным методом на основании того, какая часть денежных средств напрямую поступает потребителям региона или в виде налогов в бюджет;

$U_{\text{т}}$ – объем услуг, оказанных туристическими фирмами;

$U_{\text{ксп}}$ – объем услуг, оказанных коллективными средствами размещения;

$U_{\text{о}}$ – оборот общественного питания;

$U_{\text{тр}}$ – объем услуг, оказанных транспортными предприятиями туристам;

$U_{\text{м}}$ – объем услуг, оказанных туристам музеями;

$U_{\text{рт}}$ – оборот розничной торговли сувенирной продукцией;

Q_t – количество туристов, обслуженных туристическими компаниями;

$Q_{кр}$ – количество туристов, обслуженных коллективными средствами размещения;

Q_o – количество туристов, обслуженных предприятиями общественного питания;

$Q_{тр}$ – количество туристов, обслуженных транспортными предприятиями;

$Q_{мз}$ – количество туристов, обслуженных музеями;

$Q_{тр}$ – количество туристов, обслуженных предприятиями розничной торговли.

Показатель, отражающий средние темпы роста влияния туристского потенциала на экономику региона, определим следующим образом:

$$R_{i=1} = 3 \sqrt{\frac{A_i}{A_{i-1}}} \times \frac{A_i - 1}{A_i - 2} \times \frac{A_i - 2}{A_i - 3}, \quad (17)$$

где $R_{i=1}$ – региональная эффективность использования туристского потенциала;

A_i – показатели первого анализируемого периода;

A_{i-1} – год, предшествующий анализируемому периоду;

A_{i-2} – второй год, предшествующий анализируемому периоду;

A_{i-3} – третий год, предшествующий анализируемому периоду.

Использование туристского потенциала, его развитие и популяризация не возможны без мер государственной поддержки, инвестиций бизнеса и, как следствие, взаимодействия властных и предпринимательских структур. Оценка результативности такого взаимодействия должна оцениваться регулярно (ежегодно), что позволит целесообразно расходовать бюджетные средства регионов, контролировать процесс развития отраслей и сфер, использующих туристский потенциал, а также эффективность использования данного потенциала в регионе.

Список литературы

1. Кулакова Л.И. Проблемы и перспективы формирования экономического кластера в сфере туризма // Социально-гуманитарные знания. – Белгород, 2015. – № 8. – С. 340–348.
2. Латкин А.П. Иностранный туризм как перспективный вектор развития рынка туристских услуг регионов Дальнего востока / А.П. Латкин // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2016. – № 3. – С. 7–15.
3. Латкин А.П. Статистические и социологические исследования проблем и тенденций развития въездного туризма в Приморском крае / А.П. Латкин. – Владивосток: изд-во ВГУЭС, 2015. – С. 240.
4. Махосева С.А. Государственное регулирование и поддержка туризма как фактор развития туристической индустрии [Электронный ресурс]: режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/data/2013/04/12/1251452026/Pages%20from%20vop_201202-35.pdf (дата обращения 14.11.2016 г.)
5. Стратегия социально-экономического развития Камчатского края до 2025 года [Электронный ресурс]: режим доступа: <http://www.kamgov.ru/minecon> (дата обращения 14.11.2016 г.)
6. Трухачев В.В. Разработка методического подхода к оценке эффективности системы взаимодействия властных и предпринимательских структур [Электронный ресурс]: режим доступа: <http://Uecs.ru/marketing/item/1611-2012-10-24-11-25-46> (дата обращения 13.11.2016 г.)

References

1. Kulakova L.I. Problemy i perspektivy formirovaniya jekonomicheskogo klastera v sfere turizma // Socialno-gumantarnye znaniya. Belgorod, 2015. no. 8. pp. 340–348.
2. Latkin A.P. Inostrannyj turizm kak perspektivnyj vektor razvitiya rynka turistskih uslug regionov Dalnego vostoka / A.P. Latkin // Territorija novyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta jekonomiki i servisa. 2016. no. 3. pp. 7–15.
3. Latkin A.P. Statisticheskie i sociologicheskie issledovaniya problem i tendencij razvitiya vezdnogo turizma v Primorskom krae / A.P. Latkin. Vladivostok: izd-vo VGUEs, 2015. pp. 240.
4. Mahosheva S.A. Gosudarstvennoe regulirovanie i podderzhka turizma kak faktor razvitiya turindustrii [Elektronnyj resurs]: rezhim dostupa: http://ecsocman.hse.ru/data/2013/04/12/1251452026/Pages%20from%20vop_201202-35.pdf (data obrashhenija 14.11.2016 g.)
5. Strategija socialno-jekonomicheskogo razvitiya Kamchatskogo kraja do 2025 goda [Elektronnyj resurs]: rezhim dostupa: <http://www.kamgov.ru/minecon> (data obrashhenija 14.11.2016 g.)
6. Truhachev V.V. Razrabotka metodicheskogo podhoda k ocenke jeffektivnosti sistemy vzaimodejstviya vlastnyh i predprinimatelskih struktur [Elektronnyj resurs]: rezhim dostupa: <http://Uecs.ru/marketing/item/1611-2012-10-24-11-25-46> (data obrashhenija 13.11.2016 g.)

УДК 334.722.8

КОНЦЕПЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Кыштымова Е.А.*Орловский аграрный государственный университет им. Н.В. Парахина, Орел,
e-mail: rosa-13@yandex.ru*

В статье рассмотрены концептуальные направления развития методологии анализа эффективности использования элементов собственного капитала организаций в условиях рыночных форм финансирования, особое значение среди которых отводится использованию собственных источников. Процесс управления собственным капиталом основан на методическом инструментарии экономического анализа, объединяющем в своем составе современные способы и приемы анализа, научные подходы для оценки инвестированного капитала, а также приобретенного капитала в виде нераспределённой и капитализированной прибыли. Это обеспечивает поиск резервов привлечения новых инвесторов для пополнения уставного капитала, направление прибыли на развитие производственного процесса и материальной базы. Эффективное использование элементов собственного капитала обеспечивает развитие инновационных технологий и инновационных процессов для организации конкурентоспособного производства с высоким качеством продукции, удовлетворяющей спросу потребителей на внутреннем и внешнем рынках, расширение объемов производства и объемов продаж, оптимизацию затрат и соответственно достижение основной цели коммерциализации – максимизация прибыли.

Ключевые слова: собственный капитал, анализ, прибыль, эффективность, методология, приемы анализа, рентабельность капитала

CONCEPT OF METHODOLOGY ANALYSIS OF EFFICIENCY IN EQUITY OF COMMERCIAL ORGANIZATIONS

Kyshtymova E.A.*Orel Agrarian State University N.V. Parahina, Orel, e-mail: rosa-13@yandex.ru*

The article describes the conceptual directions of the development of a methodology for analyzing the effectiveness of organizations use elements of equity in terms of market forms of financing, among which particular importance given to the use of its own sources. The process of equity management based on the methodological tools of economic analysis, brings together modern techniques and methods of analysis, scientific approaches to assess the capital invested, as well as the acquired capital in the form of retained earnings and capitalized. It provides search for reserves to attract new investors to replenish the authorized capital, the direction of the profit on the development of the production process and the material base. Effective use of equity components ensures the development of innovative technologies and innovative processes for the production of competitive high quality products to meet the demand of consumers in the domestic and foreign markets, the expansion of production and sales volumes, cost optimization and accordingly to achieve the main goal of commercialization – profit maximization.

Keywords: equity, analysis, profit, efficiency, methodology, analysis methods, return on equity

В условиях неопределенности экономики структура совокупных источников финансирования функционирования коммерческой организации является одним из факторов, влияющих на его финансовое состояние. Нередко использование собственного капитала как источника финансирования ограничено, поскольку зависит от дивидендной политики распределения чистой прибыли. Экономический анализ структуры собственного капитала и других источников финансирования позволяет установить резервы повышения финансовой устойчивости, которые необходимы для разработки финансовой стратегии и обоснования основных направлений экономической политики управления капиталом коммерческой организации, а также осуществить корректировку

управленческих решений по оптимальному соотношению заемного и собственного капиталов, снизить уровень финансового риска.

К важнейшим характеристикам стабильности коммерческой организации относится эффективное использование собственного капитала. Такая характеристика финансового состояния обусловлена стабильностью экономической среды, в которой осуществляется деятельность экономического субъекта, результатами ее функционирования. Эффективность собственного капитала характеризуется стабильным получением прибыли, рентабельностью капитала, свободным маневрированием денежными средствами и рациональным их использованием, бесперебойным производством и продажей продукции.

Для мониторинга эффективности использования собственного капитала необходимо создать специальный инструментарий его оценки, который будет включать совокупность оценочных индикаторов и параметров. Одним из требований к методическому инструментарию является простота и удобство применения рекомендуемой методики.

Для успешного управления собственным капиталом необходимо четко представлять его элементы, наличие которых обеспечивают стабильность платежеспособности за счет достаточной доли собственного капитала в составе собственных источников финансирования. Это обеспечивает коммерческой организации независимость от внешних негативных воздействий и от кредиторов, снижая возможные риски банкротства.

Исследование российской практики хозяйственной деятельности экономических субъектов свидетельствует о том, что неустойчивое финансовое положение наблюдается как у организаций, переживающих спад производства и имеющих признаки неплатежеспособности, так и у организаций, для которых характерен высокий рост и оборачиваемость капитала, но имеющих высокий уровень условно-постоянных затрат, что ведет к потере прибыли.

Анализ эффективности использования собственного капитала основан на информации бухгалтерской (финансовой) отчетности: Бухгалтерский баланс, Отчет о финансовых результатах, Отчет об изменениях капитала, Отчет о движении денежных средств, Пояснения к бухгалтерскому балансу и отчету о движении денежных средств. Данные отчетности позволяют дать оценку достигнутому уровню собственного капитала и направлений его использования [2].

Показатели бухгалтерской отчетности позволяют оценить хозяйственный и финансовый потенциал, размер собственного капитала, прибыль и рентабельность, независимость и автономность, результативность и эффективность организации в целом и по видам деятельности, а также проводить различные аналитические исследования [1].

Развитие методологии анализа собственного капитала коммерческих организаций определяет решение следующих задач:

- изучить методику анализа собственного капитала для оценки его изменений в текущем, ретроспективном и перспективном периодах в целях разработки и принятия управленческих решений по эффективному его использованию;
- изучить методику оценки показателей бухгалтерской (финансовой) отчетности

в целях повышения прозрачности и информативности по стоимости собственного капитала и движению его элементов;

- дать оценку рентабельности и оборачиваемости собственного капитала, изучить ее классификационные признаки;

- разработать целостную концепцию мобилизации элементов собственного капитала, ориентированную на рыночную экономику, основанную на методиках анализа и прогнозирования индикативных показателей для удовлетворения интересов широкого круга пользователей;

- определить организационно-методические подходы к формированию и раскрытию информации о собственном капитале в бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Собственный капитал является важнейшей характеристикой финансового состояния организации [2]. Для анализа эффективности использования капитала могут применяться различные модели, которые позволяют структурировать и идентифицировать взаимосвязи между его индикаторами. Наиболее распространенными из них являются: дескриптивные модели, структурные, динамические, коэффициентные, факторные.

Дескриптивные модели имеют описательный характер и служат основой для проведения анализа изменения капитала, так и для оценки его эффективности. К таким моделям относятся представление показателей капитала по данным бухгалтерской отчетности в различных аналитических разрезах; анализ состава и структуры капитала, динамики его изменения в отчетности; коэффициентный и факторный анализ элементов собственного капитала. Указанные модели используют информацию бухгалтерской (финансовой) отчетности.

К примеру, по данным Бухгалтерского баланса, основными элементами капитала являются уставный капитал, резервный и добавочный капитал, нераспределенная прибыль прошлых лет и отчетного периода [6]. Исследование собственного капитала коммерческих организаций свидетельствует о неоднородности его состава и структуры. В частности, данные бухгалтерского баланса ООО «Николь» характеризуют, что собственный капитал общества сформирован за счет двух элементов: уставный капитал и нераспределенная прибыль (табл. 1).

Стоимость собственного капитала на конец отчетного периода составила 368 тыс. руб., что выше показателя на начало года на 19 тыс. руб. Прирост собственного капитала обеспечен за счет увеличения прибыли отчетного года, которая в структуре капитала

занимает основную долю [5]. На конец периода удельный вес нераспределённой прибыли в составе собственного капитала равен 70,11 % с увеличением его в течение года на 1,63 %. Такая структура собственного капитала является положительным фактором.

Структурированные модели основаны на совокупности методов анализа структуры собственного капитала. Такие модели представляют объект исследования по данным бухгалтерской отчетности посредством относительных величин, которые раскрывают структуру, т.е. определяют показатели удельного веса (доли) частных показателей элементов собственного капитала в итоговых данных о собственном и заемном капитале.

Для оценки структуры источников финансирования коммерческой организации, в том числе за счет собственного капитала

исследовано соотношение собственного и заемного капитала за отчетный период (табл. 2).

Результаты анализа свидетельствуют о том, что структура источников финансирования коммерческой организации распределялась в пользу заемного капитала. На его долю приходится свыше 97 % как на начало, так и на конец года. При этом доля заемного капитала возросла на 0,08 % за счет увеличения задолженности по краткосрочным кредитам и займам. По кредиторской задолженности наблюдается ее снижение по сумме на 300 тыс. руб., по удельному весу – на 7,4 %. Удельный вес собственного капитала составил незначительный размер, всего лишь 2 % в структуре источников финансирования, что является отрицательным фактом для развития коммерческой организации.

Таблица 1

Состав и структура собственного капитала ООО «Николь» в 2015 г.

Наименования элементов	На начало года	На конец года	Отклонения	В процентах к началу года
Уставный капитал – сумма, тыс. руб. – уровень, %	110 31,52	110 29,89	– – 1,63	100,0
Нераспределенная прибыль – сумма, тыс. руб. – уровень, %	239 68,48	258 70,11	+ 19 + 1,63	107,9
Всего, собственный капитал	349	368	+ 19	107,9

Таблица 2

Состав и структура источников финансирования ООО «Николь» в 2015 г.

Наименования элементов	На начало года	На конец года	Отклонения	В процентах к началу года
Собственный капитал – сумма, тыс. руб. – уровень, %	349 2,46	368 2,38	+ 19 – 0,08	107,9 –
в том числе: Уставный капитал – сумма, тыс. руб. – уровень, %	110 0,78	110 0,71	– – 0,07	100,0 –
Нераспределенная прибыль – сумма, тыс. руб. – уровень, %	239 1,68	258 1,67	+ 19 – 0,01	107,9 –
Заемный капитал – сумма, тыс. руб. – уровень, %	13817 97,54	15064 97,62	+ 1247 + 0,08	109,0 –
в том числе: Краткосрочные займы и кредиты – сумма, тыс. руб. – уровень, %	4394 31,02	5941 38,50	+1547 +7,48	135,2 –
Кредиторская задолженность – сумма, тыс. руб. – уровень, %	9423 66,52	9123 59,12	– 300 – 7,4	96,82
Всего источников	14166	15432	+ 1266	108,9

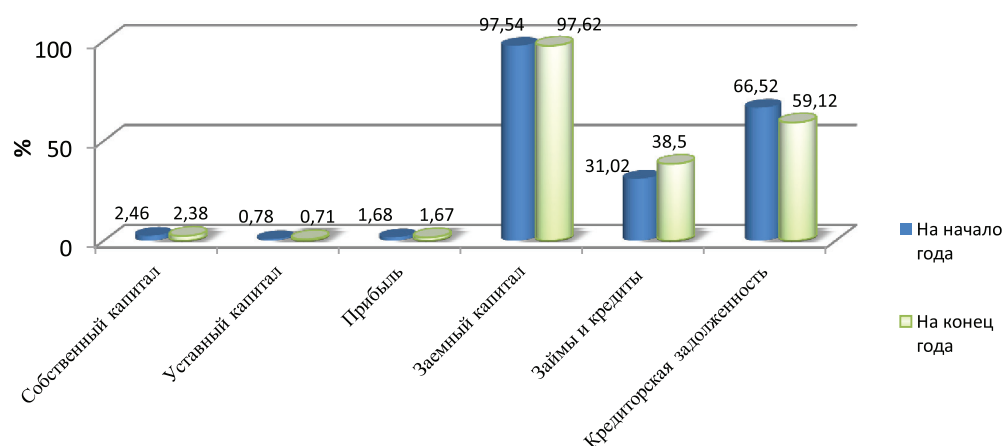


Диаграмма структуры источников финансирования ООО «Николь» в 2015 г.

Динамические модели позволяют определить тенденции изменения компонентов собственного и заемного капитала за ряд лет, отчетный и прошлый периоды, на начало и конец анализируемого периода (рисунок).

Коэффициентные модели являются приоритетными при анализе эффективности использования капитала коммерческой организации, которые применяются внешними и внутренними пользователями бухгалтерской (финансовой) отчетности: управленческим составом, менеджерами, экономистами, собственниками, инвесторами, кредиторами и др. [4].

К примеру, для оценки фактической величины собственного капитала на предмет достаточности или недостаточности выполнен расчет величины собственного капитала, необходимого для организации. Минимальная необходимая величина собственных средств определяется как величина, равная сумме внеоборотных активов, материальных запасов и незавершенного производства. Для исследуемой организации необходимая величина собственного капитала на конец анализируемого периода составляет 29 тыс. руб. На конец анализируемого периода фактическая величина собственных средств превышает их необходимую величину. Риск возникновения недостатка собственных источников финансирования минимален. В анализируемом периоде организация не привлекала долгосрочных источников финансирования.

Соотношение собственных и заемных средств, а также их структура характеризуют финансовую устойчивость организации, которая отражает степень зависимости организации от внешних источников финан-

сирования и характеризует ее возможность сохранить способность отвечать по текущим обязательствам в будущем.

Результаты анализа финансовой отчетности ООО «Николь» характеризуют платежеспособность и независимость организации (табл. 3).

Показателем, характеризующим финансовую устойчивость исследуемой организации, является коэффициент автономии (соотношение собственного капитала и заемного). На конец анализируемого периода величина коэффициента автономии составляет 0,024. В течение анализируемого периода значение коэффициента автономии существенно не изменилось (– 3,3% в год). В практике финансового анализа встречается утверждение, согласно которому для финансово устойчивой организации минимальным значением соотношения собственного и заемного капиталов является 1. Ориентируясь на единицу как на минимальный уровень, возможно признать фактическое значение коэффициента автономии на конец анализируемого периода неприемлемым.

Возможность погашения обязательств за счет собственных средств зависит от степени ликвидности активов, профинансированных за счет собственных средств. Учитывая это обстоятельство, рассчитаем необходимое значение коэффициента автономии с учетом структуры активов. На конец периода анализа достаточная (необходимая) величина коэффициента для данной организации равняется 0. На конец анализируемого периода фактическая величина коэффициента превышает необходимую величину. Это положительно характеризует финансовую устойчивость организации.

Таблица 3

Анализ финансовой устойчивости ООО «Николь» в 2015 г.

Наименования показателей	На начало года	На конец года	Отклонения
ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ			
Стоимость чистых активов, тыс. руб.	349	368	+ 19
Коэффициент автономии	0,03	0,02	– 0,1
Коэффициент общей платежеспособности	0,02	0,02	–
Коэффициент маневренности	0,95	0,97	+0,2
Доля собственных источников финансирования оборотных активов, %	2	2	–
Коэффициент обеспеченности запасов собственными источниками финансирования	22,07	19,89	– 2,18
Коэффициент обеспеченности процентов по кредитам	– 12,47	– 1,66	– 10,81
ПОКАЗАТЕЛИ САМОФИНАНСИРОВАНИЯ			
Коэффициент обеспеченности долгосрочных активов собственными средствами	20,53	33,45	+ 12,92
Коэффициент самофинансирования	–	100	+ 100
Коэффициент мобилизации инвестированного капитала	–	1,42	+ 1,42
Коэффициент мобилизации накопленного капитала	–	1,42	+ 1,42
ПОКАЗАТЕЛЬ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА			
Показатель Альтмана Z	–	3,87	+ 3,87
Степень мобилизации активов	1,00	1,00	–
Рентабельность активов	–	– 0,09	– 0,09
Уровень самофинансирования	0,02	0,02	–
Доля акционерного капитала в источниках	0,01	0,01	–
Оборачиваемость активов	4,06	2,93	– 1,13
Коэффициент покрытия процентов	3,4	1,1	– 2,3
Общий коэффициент покрытия долга	–	1,0	+ 1,0

Учитывая сохранение коэффициента автономии в пределах допустимых значений, возможно признать рост активов приемлемым для финансового состояния компании.

Коэффициент общей платежеспособности (соотношение собственного капитала и валюты баланса) также характеризует финансовую устойчивость организации. На конец анализируемого периода величина коэффициента общей платежеспособности составляет 0,02. В течение анализируемого периода значение коэффициента общей платежеспособности существенно не изменилось (– 3,2 % в год). В практике финансового анализа для оценки достаточности этого коэффициента используется ориентир 0,5. Ссылаясь на данный критерий, коэффициент характеризует финансовую устойчивость организации как недостаточную.

Проведенный анализ собственного капитала свидетельствует о том, что для комплексной оценки эффективности собственного капитала коммерческих организаций необходимо использовать совокупность

различных моделей анализа, результаты которых позволят дать оценку изменениям состава и структуры капитала, движению элементов капитала, финансового положения и финансовой устойчивости хозяйственной деятельности, платежеспособности экономического субъекта в отчетном и предстоящем периодах, что позволит разработать мероприятия для принятия управленческих решений по устранению негативных явлений и факторов, влияющих на снижение эффективности развития бизнеса коммерческой организации.

Список литературы

1. Гончаров П.В., Лытнева Н.А. Аналитические возможности бухгалтерской (финансовой) отчетности в управлении инновационно-инвестиционной деятельностью предприятий АПК // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–5. – С. 1017–1022.
2. Кыштымова Е.А., Лытнева Н.А. Стратегический анализ как метод формирования информационно-аналитического обеспечения прогнозирования элементов собственного капитала // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2014. – № 2 (10). – С. 95–100.
3. Кыштымова Е.А., Лытнева Н.А. Развитие информативности отчета о финансовых результатах для анализа

прибыльности организаций в условиях перехода к МСФО // Вестник ОрелГИЭТ. – 2015. – № 1 (31). – С. 64–69.

4. Лытнева Н.А. Совершенствование методов управления результативностью промышленных предприятий // Вестник ОрелГИЭТ. – 2014. – № 3 (29). – С. 92–97.

5. Лытнева Н.А. Прибыль как основной фактор эффективности региональной / Н.А. Лытнева, Е.А. Кыштымова. – Орел: Издательство ОрелГАУ, 2010. – 212 с.

6. Лытнева Н.А. Методология концепции учета, анализа и аудита собственного капитала: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.12 / Н.А. Лытнева. – М., 2006. – 584 с.

References

1. Goncharov P.V., Lytneva N.A. Analiticheskie vozmozhnosti buhgalterskoj (finansovoj) otchetnosti v upravlenii innovacionno-investicionnoj dejatel'nostju predpriyatij APK // Fundamentalnye issledovaniya. 2015. no. 2–5. pp. 1017–1022.

2. Kyshtymova E.A., Lytneva N.A. Strategicheskij analiz kak metod formirovaniya informacionno-analiticheskogo obespecheniya prognozirovaniya jelementov sobstvennogo kapitala // Nauchnye zapiski OreIGIJeT. 2014. no. 2 (10). pp. 95–100.

3. Kyshtymova E.A., Lytneva N.A. Razvitie informativnosti otcheta o finansovyh rezultatah dlja analiza pribylnosti organizacij v uslovijah perehoda k MSFO // Vestnik OreIGIJeT. 2015. no. 1 (31). pp. 64–69.

4. Lytneva N.A. Sovershenstvovanie metodov upravleniya rezul'tativnost'ju promyshlennyh predpriyatij // Vestnik OreIGIJeT. 2014. no. 3 (29). pp. 92–97.

5. Lytneva N.A. Pribyl' kak osnovnoj faktor jeffektivnosti regionalnoj / N.A. Lytneva, E.A. Kyshtymova. OreIGIJeT. 2010. 212 p.

6. Lytneva N.A. Metodologija koncepcii ucheta, analiza i audita sobstvennogo kapitala: dis. ... d-ra jekon. nauk: 08.00.12 / N.A. Lytneva. M., 2006. 584 p.

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

^{1,2}Лытнева Н.А.

¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»,
Орел, e-mail: ukap-lytneva@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Среднерусский институт управления – филиал Российской академии народного
хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Орел

Статья посвящена раскрытию порядка составления учетной политики внешнеэкономической деятельности коммерческого предприятия, осуществляющего валютные и экспортно-импортные операции, информация по которым должна быть сформирована и раскрыта в системе бухгалтерского с учетом особенностей и требований законодательства. Кроме того, акцентировано внимание на содержание рабочего плана счетов, в котором должны быть предусмотрены счета для ведения синтетического и аналитического учета имущества и обязательств, выраженных в иностранной валюте, а также счета для отражения курсовых разниц, возникших при пересчете стоимости активов и задолженности контрагентов в иностранной валюте в национальную валюту. Составление учетной политики по внешнеэкономической деятельности необходимо осуществлять в соответствии с определенными принципами, которые должны обеспечить полноту отражения всех внешнеторговых операций, объективность и достоверность данных, тождество синтетического и аналитического учета в рублях и иностранной валюте. В содержании учетной политики могут быть раскрыты вопросы налогообложения экспортно-импортных операций в части отражения «входного» налога на добавленную стоимость по импорту, а также определения налоговой базы и применения нулевой ставки НДС по экспорту.

Ключевые слова: учетная политика, экспорт, импорт, план счетов, валюта, принципы, доходы, расходы, курсовые разницы

FORMATION OF ACCOUNTING POLICIES FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY

^{1,2}Lytneva N.A.

¹Orel State University of Economy and Trade, Orel, e-mail: ukap-lytneva@yandex.ru;

²Srednerussky Management Institute – a branch of the Russian Academy of National Economy
and Public Administration under the President of the Russian Federation, Orel

The article is devoted to making out of the accounting policies of foreign trade activities of business carrying out foreign exchange and import-export operations, information on which is to be formed, and disclosed in the accounting system, taking into account the characteristics and requirements of the legislation. In addition, focusing on the content of the work plan of accounts, which should be provided to the account for the conduct of the synthetic and analytical account of the assets and liabilities denominated in foreign currencies, as well as bills to record exchange differences arising from the translation of assets and counterparties debt foreign currency into the national currency. Preparation of accounting policy on foreign economic activity must be carried out in accordance with certain principles, which should ensure the completeness of reflection of foreign trade, the objectivity and accuracy of the information, the identity of the synthetic and analytical accounting in rubles and foreign currency. The content of the accounting policy may be disclosed to the taxation of export-import operations in the reflection of the «input» VAT on imports, as well as determination of the tax base and the application of the VAT zero rate for exports.

Keywords: accounting policies, export, import, chart of accounts, the currency, the principles, income, expenses, foreign exchange differences

Учетная политика коммерческой организации формируется в соответствии с требованиями Положения по бухгалтерскому учету «Учетная политика организации» (ПБУ 1/2008), утвержденного Приказом Минфина России от 06 октября 2008 г. № 106н (ред. от 06.04.2015) [4], как общий локальный документ, который служит основой для организации и ведения бухгалтерского учета фактов хозяйственной деятельности. Организации, осуществляющие внешнеэкономическую деятельность, должны в учетной политике раскрывать информацию о валютных и экспортно-импортных операциях. При этом учетная политика по

внешнеэкономической деятельности может быть составлена как в виде отдельного документа, так и в виде раздела общей учетной политики организации на текущий период. Решение о содержании и оформлении учетной политики по внешнеэкономической деятельности организация принимает самостоятельно.

Формируется учетная политика внешнеэкономической деятельности на основе российского законодательства в области бухгалтерского учета и национальных стандартов. Содержание учетной политики должно быть основано на общепринятых принципах, при этом методика учета опе-

раций по внешнеторговым сделкам должна обеспечивать формирование информации для составления бухгалтерской (финансовой) отчетности в национальной валюте.

Составление учетной политики внешнеэкономической деятельности является прерогативой главного бухгалтера коммерческой организации, содержание которой согласовывается с его руководителем с последующим утверждением приказом или распоряжением.

Учетная политика по внешнеэкономической деятельности, как и общая политика, разрабатывается в конце текущего года на предстоящий отчетный период. Если организация считается вновь созданной и предназначена для ведения внешнеэкономической деятельности, то она должна оформить избранную учетную политику по экспортно-импортным и валютным операциям до первой публикации бухгалтерской (финансовой) отчетности. То есть в период не позднее 90 дней со дня, когда организация приобрела статус юридического лица, после ее официальной государственной регистрации. Разработанная и принятая учетная политика для вновь созданного юридического лица применяется со дня приобретения прав юридического лица (государственной регистрации).

В том случае, если организация является функционирующей, то ее учетная политика, предусматривающая организацию и ведение внешнеторговых операций, может быть изменена только в законодательно предусмотренных случаях:

1. В случае изменения законодательства Российской Федерации по внешнеторговым сделкам, валютным и другим операциям, а также нормативно-правовых актов, регламентирующих бухгалтерский или налоговый учет валютных и экспортно-импортных операций.

2. При разработке и принятии коммерческой организацией новых способов, методов и приемов ведения бухгалтерского учета имущества и обязательств, выраженных в иностранной валюте.

3. В случае существенных изменений условий организации внешнеэкономической деятельности. Существенные изменения условий внешнеэкономической деятельности организации могут быть вызваны как внешними факторами (изменение политической ситуации на международном уровне, экономические внешнеторговые санкции и др.), так и внутренними факторами (реорганизация предприятия, смена состава собственников и инвесторов, изменение вида деятельности, финансовой политики организации и др.).

Возникшие изменения учетной политики внешнеэкономической деятельности необходимо предусматривать и вводить с 1 января года, следующего за годом его утверждения. Утверждение изменений учетной политики осуществляется организационно-распорядительным документом коммерческой организации. Все возможные последствия изменения учетной политики по внешнеэкономической деятельности, которые оказали или способны оказать существенное влияние на изменение финансового положения организации, движение валюты или на формирование финансовых результатов от экспортно-импортных сделок должны быть оценены в стоимостном выражении. Оценка указанных последствий изменений учетной политики внешнеэкономической деятельности должна осуществляться по информационным данным на дату, с которой вступили в действие принятые изменения.

В качестве составляющих элементов учетной политики руководителем организации утверждаются локальные документы для организации учета внешнеторговых операций:

– рабочий план счетов бухгалтерского учета внешнеэкономической деятельности, с перечнем синтетических и аналитических счетов, необходимых для ведения бухгалтерского учета валютных и экспортно-импортных операций в соответствии с требованиями своевременности и полноты учета и отчетности;

– разработанные формы первичной учетной документации, которые предусмотрены для оформления фактов внешнеэкономической деятельности и по которым отсутствуют типовые формы первичных документов, а также формы управленческой отчетности;

– методический инструментарий для оценки активов и обязательств, выраженных в инвалюте, также для признания доходов и расходов от экспортно-импортных операций и сделок организации;

– организация контрольных процедур по соблюдению законности и правильности учета валютных и внешнеторговых операций, а также по проведению количественного контроля при проведении инвентаризации.

Применение разработанной учетной политики внешнеэкономической деятельности основывается на соблюдении следующих принципов:

1. Принцип полноты учета всех совершаемых организацией факторов хозяйственной деятельности, внешнеторговых и валютных сделок, расчетов в иностран-

ной и национальной валюте – принцип требование полноты.

2. Своевременность учета фактов внешнеэкономической деятельности в момент их свершения, формирование информации для составления бухгалтерской (финансовой) отчетности – принцип требования своевременности.

3. Большая готовность признать в системе бухгалтерского учета, расходов и доходов по экспортно-импортным операциям, обязательств и задолженности, возможных активов в иностранной валюте без возникновения скрытых резервов в процессе внешнеэкономической деятельности – принцип требования осмотрительности.

4. Признание в системе бухгалтерского учета экономического содержания фактов внешнеторговых операций и сделок, не их правовую форму, хотя соблюдение внешнеэкономической деятельности строго регламентируется не только российским законодательством, но и международными правовыми нормами – принцип требования приоритета содержания перед формой.

5. Соблюдение тождества информации, отраженной в аналитическом учете, данным дебетовых и кредитовых оборотов, а также сальдо по счетам синтетического учета активов и обязательств, выраженных в иностранной валюте, состава затрат по статьям и элементам на последний календарный день текущего месяца – принцип требования непротиворечивости.

6. Минимизация затрат на организацию и ведение бухгалтерского и налогового учета валютных, экспортных и импортных операций с учетом условий осуществления внешнеэкономической деятельности, размера организации, объема экспорта и импортных поставок – принцип требования рациональности.

Руководствуясь Налоговым Кодексом, в частности главой, 25 НК РФ, коммерческие организации могут формировать два локальных внутренних документа, регламентирующих бухгалтерский и налоговый учет внешнеэкономической деятельности [1, 5]:

– учетную политику внешнеэкономической деятельности для целей бухгалтерского учета;

– учетную политику внешнеторговых операций для целей налогообложения.

Различие содержания этих документов определяется особенностями функционирования организации на внешнеэкономическом уровне, специфики экспорта и импорта, валютных и инвестиционных операций, принципов налогового и таможенного законодательства, порядка взимания таможенных платежей и сборов.

При формировании учетной политики внешнеэкономической деятельности для целей бухгалтерского учета основное внимание уделяется способам и приемам учета валютных операций, экспорта и импорта, движения активов и обязательств, выраженных в иностранной валюте. Поскольку Федеральным законом РФ «О бухгалтерском учете» 06.12.2011 N 402-ФЗ определено, что бухгалтерский учет операций с имуществом и обязательствами осуществляется в валюте Российской Федерации, то все операции в иностранной валюте должны пересчитываться в рублевый эквивалент. Пересчет активов и обязательств, выраженных в иностранной валюте, для отражения в бухгалтерском учете осуществляется по курсу Банка России на дату совершения операций [3]. В целях составления бухгалтерской (финансовой) отчетности пересчет иностранной валюты производится по курсу на последний день отчетного периода. Пересчет валютных средств ведет к возникновению курсовых разниц, которые определяются как разница рублевого эквивалента пересчитываемой иностранной валюты. Порядок пересчета валютных средств и определение курсовых разниц закрепляются учетной политикой в целях их признания в бухгалтерском учете в составе доходов и расходов.

В структуре учетной политики внешнеэкономической деятельности для целей бухгалтерского учета экспорт и импорт могут быть представлены отдельными разделами. В методическом разделе учетной политики по экспортным операциям необходимо предусмотреть отдельный учет сырья и материалов с различными ставками «входного» НДС, отражение услуг производственного характера, относящихся к экспортным операциям, в том числе: транспортные услуги, услуги по таможенному оформлению и страхованию груза, услуги на рекламу, маркетинговые услуги и др.

К особенностям формирования учетной политики предприятия, осуществляющим производство экспортной продукции, относится определение себестоимости готовой продукции и определение способов формирования себестоимости отгруженной продукции с особыми условиями перехода права собственности, регламентированных внешнеторговым контрактом и условиями «Инкотермс», утвержденными Международной торговой палатой. Особое значение отводится моменту признания выручки от продажи товаров на экспорт, что связано с определением финансового результата по экспортной сделке.

Содержание учетной политики по импортным операциям для целей бухгалтерского учета определяется правилами оценки материально-производственных запасов, приобретаемых в режиме импорта и прочего поступившего от иностранного контрагента имущества, стоимость которого выражена в иностранной валюте. При этом определяется порядок формирования стоимости поступившего импорта, которая может быть признана как покупная стоимость и фактическая себестоимость импортных материальных ценностей. Правила формирования фактической себестоимости импортных материальных ценностей делают акцент на раздельном учете транспортно-заготовительных расходов по приобретению импорта и расходов, связанных с осуществлением импортных сделок, такими как расходы на заграникомандировки, выраженные в иностранной валюте, комиссионные вознаграждения посредникам и др.

Учетной политикой внешнеэкономической деятельности определяется организация бухгалтерского учета внешнеэкономических операций, основанная на применении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организацией, утвержденным приказом Минфина РФ от 31.10.2000 № 94н [2]. План счетов бухгалтерского учета служит основанием для разработки и утверждения Рабочего плана счетов для отражения операций внешнеэкономической деятельности с учетом специфики организации. Рабочий план счетов содержит полный перечень синтетических и аналитических счетов, необходимых для учета валютных и экспортно-импортных операций и сделок, определения финансового результата.

Рабочий план счетов для учета внешнеэкономической деятельности представляет собой схему регистрации и группировки фактов внешнеэкономических операций, активов и обязательств, выраженных в иностранной валюте, особенностей налогообложения экспорта и импорта товаров, в зависимости от применяемых организацией таможенных режимов. Специфика учетных операций внешнеэкономической деятельности коммерческих организаций определяется следующими условиями:

- система расчетов с иностранными поставщиками, покупателями и заказчиками, таможенными органами, прочими дебиторами и кредиторами осуществляется в рублях и инвалюте;
- в качестве контрагентов – покупателей, заказчиков, поставщиков, подрядчиков, могут выступать как российские, так иностранные партнеры;

- объекты имущества, материальные ценности, в том числе материальные запасы, которые находятся в пути или на складах, могут располагаться на территории разных государств;

- затраты, возникающие по обслуживанию внешнеэкономических операций и сделок, могут возникать как на территории России, так и за рубежом, с учетом распределения степени риска между контрагентами согласно условиям поставки системы «Инкотермс».

В Рабочем плане счетов предусматриваются счета первого порядка – основные синтетические счета, второго порядка – субсчета, а также счета третьего порядка – субконто, что необходимо для формирования информации аналитического учета для принятия управленческих решений по экспорту, импорту и валютным операциям. Открытие бухгалтерских счетов второго и третьего порядка способствует:

- отражению на счетах бухгалтерского учета как общей информации о внешнеэкономической деятельности, так и отдельно по экспортным и импортным сделкам;

- отражению информации о внешнеэкономических операциях в общей системе бухгалтерского учета хозяйственной деятельности экономического субъекта для составления бухгалтерской (финансовой) отчетности и для использования внешними и внутренними пользователями;

- обеспечению единства бухгалтерского учета и отчетности по всем разделам внешнеэкономической и хозяйственной деятельности коммерческой организации для принятия управленческих решений;

- анализу внешнеэкономической деятельности организации по всем показателям экспорта и импорта.

Учетная политика внешнеэкономической деятельности для целей налогового учета может оформляться как отдельная политика, так и в части отдельного подраздела учетной политики для целей. Общие подходы к формированию налоговой учетной политики определены Налоговым Кодексом РФ. Налоговое законодательство предусматривает ряд норм, позволяющих организации производить выбор из нескольких вариантов учета внешнеэкономических операций, которые затрагивают, прежде всего, налогообложение экспорта и импорта налогом на добавленную стоимость и налога на прибыль.

В связи с этим, учетная политика для целей налогового учета формируется исходя из требования НК РФ по следующим направлениям:

- признание выручки, исходя из правил перехода права собственности на экспорт-

ный товар, что связано с вопросами определения налоговой базы и применения нулевой ставки НДС по экспортным операциям;

– признание доходов и расходов для целей определения налоговой базы для исчисления налога на прибыль по внешнеэкономической деятельности;

– определение доли расходов, учитываемых для целей налогообложения в текущем налоговом (отчетном) периоде по экспортным и импортным операциям;

– определение остатка расходов (убытков), подлежащих отнесению на расходы в следующих налоговых периодах;

– формирование импортной себестоимости товаров для целей определения и предъявления к вычету «входного» НДС по импорту;

– формирование резервов по экспортно-импортным ценностям;

– признание задолженности по расчетам с контрагентами в иностранной валюте.

В итоге, следует отметить, что разработка учетной политики внешнеэкономической деятельности для целей бухгалтерского и налогового учета должна опираться на требования законодательства с учетом специфики экспортно-импортных операций, что позволит повысить эффективность принимаемых управленческих решений по развитию внешнеторговых отношений, снизить налоговые риски, минимизировать затраты и максимизировать прибыль организации.

Список литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая). Федеральный закон от 05.08.2000 N 117-ФЗ (редакция) от 03.07.2016/ СПС КонсультантПлюс/ <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=198941&rnd=235642.3173618210&from=28165-6#0>.

2. Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций

и Инструкции по его применению. Приказ Минфина РФ от 31.10.2000 N 94н (редакция от 08.11.2010)/ СПС КонсультантПлюс/ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29165/

3. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет активов и обязательств, стоимость которых выражена в иностранной валюте» (ПБУ 3/2006). Приказ Минфина РФ от 27.11.2006 N 154н ((редакция от 24.12.2010)/ СПС КонсультантПлюс/ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_65496/4ed3217787bb2282c80659131e3bcebd64b0dd78/

4. Об утверждении положений по бухгалтерскому учету «Учетная политика организации» (ПБУ 1/2008). Приказ Минфина России от 06.10.2008 N 106н (редакция от 06.04.2015)/ СПС КонсультантПлюс/ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_81164/

5. Russian Tax Code (Part Two) .Federalny law from 05.08.2000 N 117-FZ (revision) of 03.07.2016) / ATP Consultant/ <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=198941&rnd=235642.3173618210&from=28165-6#0>.

References

1. Nalogovyy kodeks Rossijskoj Federacii (chast vtoraja). Federalnyj zakon ot 05.08.2000 N 117-FZ (redakcija) ot 03.07.2016/ SPS KonsultantPljus/ <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=198941&rnd=235642.3173618210&from=28165-6#0>.

2. Ob utverzhdenii Plana schetov buhgalterskogo ucheta finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti organizacij i Instrukcii po ego primeneniju. Prikaz Minfina RF ot 31.10.2000 N 94n (redakcija ot 08.11.2010)/ SPS KonsultantPljus/ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29165/

3. Ob utverzhdenii Polozhenija po buhgalterskomu uchetu «Uchet aktivov i objazatelstv, stoimost kotoryh vyrazhena v inostrannoj valjute» (PBU 3/2006). Prikaz Minfina RF ot 27.11.2006 N 154n ((redakcija ot 24.12.2010)/ SPS KonsultantPljus/ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_65496/4ed3217787bb2282c80659131e3bcebd64b0dd78/

4. Ob utverzhdenii polozhenij po buhgalterskomu uchetu «Uchetnaja politika organizacii» (PBU 1/2008). Prikaz Minfina Rossii ot 06.10.2008 N 106n (redakcija ot 06.04.2015)/ SPS KonsultantPljus/ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_81164/

5. Russian Tax Code (Part Two) .Federalny law from 05.08.2000 N 117-FZ (revision) of 03.07.2016) / ATP Consultant/ <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=198941&rnd=235642.3173618210&from=28165-6#0>.

УДК 332.14

ОСНОВЫ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Матвеева М.В., Чупров А.П.*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Иркутск,
e-mail: apch001@yandex.ru*

Настоящая статья является результатом исследования основ регионального развития и региональной политики в Российской Федерации. В современных условиях дефицита бюджета и низкой инвестиционной активности вопрос оптимизации структуры расходов, выделенных на функционирование региональной хозяйственной системы, становится еще более актуальным. Проведен анализ состояния существующей региональной политики, определены факторы конкурентных преимуществ регионов Российской Федерации, а также разработаны практические рекомендации по развитию ресурсной базы территорий и использованию потенциала объектов инновационной инфраструктуры. Основное внимание уделяется региональному развитию, модернизации региональной системы и разработке практических рекомендаций для дальнейшего развития. Сделан вывод о том, что реализация инфраструктурных проектов имеет большое значение для роста инвестиционной активности и для экономики регионов в целом.

Ключевые слова: региональная экономика, региональная политика, территориальное развитие, региональная инвестиционная привлекательность, конкурентоспособность региона

THE FOUNDATIONS OF REGIONAL DEVELOPMENT AND REGIONAL POLICY IN RUSSIAN FEDERATION

Matveeva M.V., Chuprov A.P.*Irkutsk National research technical university, Irkutsk, e-mail: apch001@yandex.ru*

This article is dedicated to the study of regional development and regional policy in Russian Federation. In a fiscal deficit conditions optimizing the cost structure of the regional economic system has become even more topical. Analysis of the state of the modern regional policy, identification of the factors of Russian region competitive advantage, working out practical recommendations on developing the resources of territories and using the potential of innovation infrastructure entities. The article focusses on economic development, modernization regional system and creating practical recommendations for further progress. Finally, implementation of infrastructure projects has a great importance for the growth of investment activity and regional economy of Russian Federation.

Keywords: regional economy, regional policy, development of territory, regional investment appeal, competitiveness of the region

Сбалансированное региональное развитие является важным приоритетом национальной экономики. Необходимость построения эффективных хозяйственных систем на различных территориях исследовалась в работах выдающихся зарубежных и российских экономистов: У. Айзарда, М. Портера, Р. Барро, Т. Фукучи, И. Тюнена, А. Вебера, В. Кристаллера, А. Леша, В.С. Немчинова, Л.А. Канторовича, В.В. Леонтьева, Н.Н. Баранского, Н.Н. Колосовского, А.И. Анчишкина, А.Г. Гранберга, А.Г. Аганбегяна, С.Ю. Глазьева и др. Современные механизмы управления территориальными системами страны позволяют повысить эффективность функционирования всего национального хозяйственного комплекса и способствуют интеграции экономики региона в единую национальную хозяйственную систему, а при переходе к глобальной экономике – в экономическое глобальное пространство. Грамотное управление территорией страны позволяет наиболее качественно использовать материальные блага, расположенные в раз-

личных регионах, и перераспределять их внутри общества.

Различия между регионами страны, особенно в Российской Федерации, обширны, это и непохожие природные условия, и разная обеспеченность ресурсами, и различия в экономическом развитии, и многое другое. Региональная политика государства предполагает укрепление региональных хозяйственных систем, которые, в свою очередь, создают предпосылки для роста национальной и глобальной экономики. Эффективность управления и региональной политики в целом заключается в том, чтобы в условиях ограниченности ресурсов повысить общественную полезность производства и наиболее полно удовлетворить потребности населения. Стратегия пространственного развития РФ должна учитывать, что российское экономическое пространство сильно доминируется в своей организации особенностями географического пространства. Это определяет наличие устойчивых констант – фрагментированность, поля-

ризованная централизация, блокирование механизмов экономической и социальной пульсации, которые демонстрируют стабильную инвариантность по отношению к различного рода институциональным новациям [4, с. 11].

На современном этапе развития перед экономикой Российской Федерации возникает вопрос модернизации существующей региональной политики. Существующая экономическая система имеет преимущественно сырьевую направленность. Таким образом, регионы иногда в ущерб своим экономическим интересам и интересам населения региона выступают в качестве поставщиков сырья или площадок для добычи полезных ископаемых для российских и западных транснациональных корпораций. Реализация сырьевого потенциала Российской Федерации была заложена ещё в 1915 г. с созданием Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС) во главе с В.И. Вернадским. На протяжении длительного времени именно сырьевая направленность экономики обеспечивала стабильность, а на некоторых исторических промежутках и рост экономики страны. Однако сегодня, учитывая роль Российской Федерации на мировом глобальном пространстве, необходим пересмотр существующего вектора развития. Работа в этом направлении уже ведётся как на федеральном, так и на региональном уровне и будет продолжаться до тех пор, пока не будут достигнуты все поставленные цели. Определение приоритетов экономической политики Российской Федерации – сложная и ответственная задача, требующая не только высокого профессионализма разработчиков и экспертов, но и активного участия населения в ее обсуждении и принятии [8, с. 13]. Участие Российской Федерации в глобальной экономике свидетельствует о повышении эффективности её национальной хозяйственной системы. Ярким примером экономического развития является появление в Российской Федерации транснациональных корпораций. Однако авторы отмечают, что для ведения активной глобальной политики требуется также укрепление региональных хозяйственных комплексов, их следует рассматривать как фундамент для реализации глобальных проектов Российской Федерации и основной фактор внутреннего социально-экономического развития. Без развития регионального комплекса реализация национальных интересов за границами государства не будет максимально эффективной, так как активная внешняя политика требует задействовать все ресурсы, в том числе внутренние.

В табл. 1 представлены статистические данные динамики валового регионального продукта (ВРП) по субъектам Российской Федерации и индекса экономической глобализации Российской Федерации. Данные табл. 1 позволяют сделать вывод, что в Российской Федерации процесс регионального развития происходит без воздействия внешних экономических глобальных процессов.

Коэффициент корреляции равен – 0,07, т.е. подтверждает тот факт, что между этими двумя величинами отсутствует зависимость.

Позитивной тенденцией является политика импортозамещения, в результате которой происходит сокращение импорта и переход к российскому производству. Это приводит к росту деловой активности и привлечению инвестиций в производство. Однако, по мнению авторов, сегодня наиболее остро стоит вопрос социально-экономического развития отдельных территорий и модернизации их отраслевой инфраструктуры. Для удовлетворения внутреннего спроса и выхода на внешние рынки произведённая в Российской Федерации продукция должна быть конкурентоспособной и максимально полно удовлетворять потребности целевой аудитории. Если на внутреннем рынке, благодаря политике протекционизма, ещё можно искусственно поддерживать отечественную продукцию, то на внешнем рынке это невозможно. Кроме того, важность развития удалённых от столицы территорий осознана на федеральном уровне. Одно из доказательств – это принятие «Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года», утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2009 года № 2094-р. Согласно Стратегии целью развития этих территорий является реализация геополитической задачи закрепления населения в этих регионах за счёт формирования развитой экономики и комфортных условий жизни, а также достижения среднероссийского уровня социально-экономического развития. Поиск решений требует нового размещения производственных сил, которое должно происходить с учётом выбранного экономического курса страны. Учитывая курс Российской Федерации на построение инновационной экономики, региональная политика не может включать в себя только сырьевые или индустриальные модели развития. Все попытки уйти от сырьевой модели, осуществить диверсификацию до сих пор не приводили к сколько-нибудь значимому результату

(более того, приводили к усилению сырьевой зависимости и ослаблению экономики), в частности, потому что для выхода из экономики сырьевой зависимости нужно говорить не о размывании этой сырьевой зависимости, а об опоре на конкретный ресурс, по меньшей мере, равный по своим перспективным возможностям тому, который использовала сырьевая модель роста [1, с. 244]. Пересмотр региональных экономических моделей, расположения объектов транспортной инфраструктуры, населённых пунктов с целью повышения эффективности экономики и формирования транспортных потоков и рынков сбыта позволит наиболее качественно найти ответы на возникшие вопросы.

Регионы имеют огромный нереализованный потенциал развития экономики своей территории и повышения качества жизни населения, реализовать который можно только опираясь на научный фундамент. Региональное развитие представляет собой процесс реализации национальных приоритетов с помощью проведения законодательных, экономических и административных мероприятий. Социально-экономический рост экономики региона или её развитие является необходимым условием интеграции региональных комплексов в национальную и глобальную экономику. Достичь этих целей можно только при условии грамотного государственного регулирования, сочетающего в себе принципы эффективного управления на федеральном и региональном уровне. Качество внутренних процессов определяет место страны на внешнем рынке, позволяет стабилизировать экономику под воздействием негативных воздействий извне. Ключевым кризисом, влияющим на современную ситуацию в России, выступает глобальный кризис и непосредственно вытекающая из него необходимость трансформации сложившейся в России модели экономического роста. Внешние шоки (включая цены на нефть и санк-

ции) при всей их значимости играют вторичную роль, обостряя ситуацию, но одновременно создавая дополнительные возможности для антикризисного маневрирования и институционального обновления [3, с. 17]. Непростая внутренняя ситуация в экономике страны обусловлена, прежде всего, огромной пропастью между авторами региональной политики и её исполнителями. Приходится констатировать, что, несмотря на предпринимаемые меры, ландшафт российского делового сообщества в разрезе регионов продолжает оставаться неоднородным, с различными показателями инвестиционной и деловой привлекательности [2, с. 173].

Необходимость экономических и социальных преобразований в стране сегодня очень велика. Президент Российской Федерации В.В. Путин 19 сентября 2016 года на совещании с членами Правительства отметил, что в экономике и социальной политике необходимо проводить взвешенные, продуманные преобразования, ориентированные на повышение эффективности, изменение структуры экономики и повышение отдачи от поддержки тех граждан, которые действительно нуждаются в поддержке со стороны государства. Для решения этих вопросов требуется адаптация хозяйственных систем регионов к современным рыночным условиям, которые станут стимулом повышения конкурентоспособности различных отраслей экономики и социально-экономического уровня жизни населения. Особое место при формировании региональной политики страны должно уделяться определению принципов взаимодействия государственного и частного сектора. Именно частный сектор выступает в качестве основной движущей силы экономического развития территории, осваивая природные и трудовые ресурсы, внедряя инновации. В табл. 2 представлены показатели инновационной активности предприятий Российской Федерации.

Таблица 1

Показатели общего ВРП по субъектам Российской Федерации
и индекса экономической глобализации

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ВРП по субъектам Российской Федерации – всего, трлн рублей	8741	10742	13964	18034	22492	28255	33909	32073	37688	45392	49926
Индекс экономической глобализации	51,38	53,21	51,72	52,98	52,37	54,20	47,45	51,74	53,05	51,30	53,27

Таблица 2

Показатели инновационной активности в Российской Федерации

Показатель	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Объём инновационных товаров, работ, услуг, млрд руб.	545,5	1243,7	2106,7	2872,9	3507,8
Инновационная активность организаций, % от общего количества	9,7	9,5	10,4	10,3	10,1
Численность научного персонала, тыс. чел.	813,2	736,5	735,2	726,3	727

Отказ от социализма и переход к рыночной экономике определил важность развития бизнеса для экономики государства. Коммерция становится частью государственной системы, обеспечивая её налоговыми отчислениями и полноценно участвуя в социально-экономических процессах. Рассматривая бизнес в качестве движущей силы развития гражданского общества, нельзя забывать о той ответственности, которую несёт перед ним государство. Конкурентоспособное предпринимательство – это результат работы государственной системы, которая не только создаёт необходимые условия для его развития, но и определяет наиболее приоритетные направления. Учитывая тот факт, что совершается постепенный переход к инновационной модели развития, большего внимания заслуживает научная сфера, а также решение проблемы окупаемости произведённой продукции. Кроме того, инновационная экономика подразумевает создание новых экономических систем. Например, проведение кластерной политики актуально не только для развитых регионов, но и для регионов Севера. С учётом богатого природного потенциала регионов оптимальным решением является создание кластеров топливно-экономического сектора, лесопромышленного и агропромышленного комплекса, логистической и туристской направленности и т.д.

Например, затрагивая проблему развития Сибири и Дальнего Востока, стоит вспомнить слова М.В. Ломоносова о том, что богатство России будет прирастать Сибирью. Одной из конкурентных преимуществ этой территории сегодня является сфера туризма. Именно здесь находится главная жемчужина Сибири – озеро Байкал. Создание туристского кластера наиболее благоприятно на территории Иркутской области. Рост качества и количества инновационных процессов в регионе позволит увеличить объём валового регионального продукта в 1,5–2 раза, который приблизится к 1,5 трлн рублей. Растущая роль инноваций в функционировании экономики региона обеспечит рост ежегодного объёма инвестиций, который через 10 лет увеличится

до 400 млн рублей. К уже имеющейся налоговой базе добавятся дополнительные доходы от услуг туризма, транспорта, сельского хозяйства, информационного и научно-образовательного сектора, инновационной деятельности. Консолидированные доходы бюджета приблизятся к 110 трлн рублей. Кроме того, произойдёт рост количества населения региона до 2,5 млн человек и рост доходов населения за 10 лет на 20 % (645 млн рублей).

С учётом того, что мир становится многополярным, а все важные экономические и политические события происходят теперь не только на Западе, но и на Востоке, должна быть пересмотрена роль регионов в экономике и системе международных отношений. Экономически и политически сильный Китай, современные Южная Корея и Япония требуют укрепления территорий Сибири и Дальнего Востока. Создание на этих территориях центров экономического роста является необходимым условием того, что они некоторое время не будут поглощены экономиками восточных соседей, которые также ведут активную глобальную политику.

Региональная политика по своей важности для государства сопоставима с внешней, так как, только имея сильную экономическую и политическую базу внутри страны, можно активно продвигать и отстаивать свои интересы за границами государства. Активный рост экономики начнётся тогда, когда Российская Федерация, наконец, перейдёт к несырьевой модели экономики. Создание имиджа территорий с учётом специализации регионов страны будет способствовать инновационному развитию [5, 6, 7, 9]. Сегодня нельзя забывать, что важное место в системе экономических отношений начинают занимать духовные ценности. Идёт процесс, когда объёмы производства увеличиваются за счёт инновационных разработок, а количество занятых в этой области сокращается. Благодаря научным разработкам люди перестают рассматриваться в качестве единственного источника рабочей силы, поэтому особое внимание должно уделяться «интеллектуальным» отраслям.

Интеллектуальной отраслью можно назвать не только науку, но и культуру, историю и другие сферы деятельности, в основе которых лежит удовлетворение или изучение человеческих потребностей.

Список литературы

1. Аузан А.А. О возможности перехода к экономической стратегии, основанной на специфике человеческого капитала в России // Журнал НЭА. – 2015. – № 2 (26). – С. 243–248.
2. Маликов Р., Гришин К. Моделирование параметров развития институциональной конфигурации региональной деловой среды // Экономическая политика. – 2014. – № 6. – С. 171–185.
3. Мау В. Экономические кризисы в новейшей истории России / В. Мау // Экономическая политика. – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 7–19.
4. Минакир П.А. Национальная стратегия пространственного развития: добросовестные заблуждения или намеренные упрощения? // Пространственная экономика. 2016. – № 3. – С. 7–15.
5. Пешков В.В., Касянчик П.И. Проблемы развития инвестиционно-строительной сферы в условиях модернизации национальной экономики // Экономический журнал – XXI. – 2014. – Т. 1. № 1–2. – С. 50–53.
6. Пешков В.В., Карасик Д.М. Разработка инновационных инвестиционно-строительных программ: идентификация процессов и особенностей // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2014. – № 5 (10). – С. 53–61.
7. Пешков В.В., Горбачевская Е.Ю. Инвестиции в строительство доходных домов в России: монография. – Иркутский гос. технический университет. – Иркутск, 2011.
8. Татаркин А.И. Региональная направленность экономической политики Российской Федерации как института пространственного обустройства территорий. Экономика региона. – 2016. – Т. 12, Вып. 1. – С. 9–27.

9. Яськова Н.Ю., Матвеева М.В. Инновационный фокус инвестиционной деятельности в рамках модернизации национальной экономики / Экономічний часопис – XXI. – 2014. – Т. 1, № 1–2. – С. 42–45.

References

1. Auzan A.A. O vozmozhnosti perehoda k jekonomicheskoy strategii, osnovannoj na specifike chelovecheskogo kapitala v Rossii // Zhurnal NJeA. 2015. no. 2 (26). pp. 243–248.
2. Malikov R., Grishin K. Modelirovanie parametrov razvitiya institucionalnoj konfiguracii regionalnoj delovoj sredy // Jekonomicheskaja politika. 2014. no. 6. pp. 171–185.
3. Mau V. Jekonomicheskie krizisy v novejshej istorii Rossii / V. Mau // Jekonomicheskaja politika. 2015. T. 10, no. 2. pp. 7–19.
4. Minakir P.A. Nacionalnaja strategija prostranstvennogo razvitiya: dobrosovestnye zabluzhdenija ili namerennye uproshhenija? // Prostranstvennaja jekonomika. 2016. no. 3. pp. 7–15.
5. Peshkov V.V., Kasjanchik P.I. Problemy razvitiya investicionno-stroitelnoj sfery v uslovijah modernizacii nacionalnoj jekonomiki // Jekonomicheskij zhurnal XXI. 2014. T. 1. no. 1–2. pp. 50–53.
6. Peshkov V.V., Karasik D.M. Razrabotka innovacionnyh investicionno-stroitelnyh programm: identifikacija processov i osobennostej // Izvestija vuzov. Investicii. Stroitelstvo. Nedvizhimost. 2014. no. 5 (10). pp. 53–61.
7. Peshkov V.V., Gorbachevskaja E.Ju. Investicii v stroitelstvo dohodnyh domov v Rossii: monografija. Irkutskij gos. tehnikeskij universitet. Irkutsk, 2011.
8. Tatarkin A.I. Regionalnaja napravlenost jekonomicheskoy politiki Rossijskoj Federacii kak instituta prostranstvennogo obustrojstva territorij. Jekonomika regiona. 2016. T. 12, Vyp. 1. pp. 9–27.
9. Jaskova N.Ju., Matveeva M.V. Innovacionnyj fokus investicionnoj dejatel'nosti v ramkah modernizacii nacionalnoj jekonomiki // Ekonomichnij chasopis XXI. 2014. T. 1, no. 1–2. pp. 42–45.

УДК 334.012.64

РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ПОВЫШЕННОГО РИСКА

¹Паничкина М.В., ²Масыч М.А.¹Южный федеральный университет, Институт управления в экономических, экологических и социальных системах, Таганрог, e-mail: panichkina@inbox.ru;²Южный федеральный университет, ЦНИ «Инструментальные, математические и интеллектуальные средства в экономике», Таганрог, e-mail: hamutovskay_ma@mail.ru

В статье исследуются актуальные вопросы развития механизмов адаптации малых и средних предприятий отечественного бизнес-сектора в ответ на появление признаков нестабильности в национальной экономической системе, под воздействием кризисных условий. Показано, что субъекты малого и среднего предпринимательства, являющиеся значимым элементом рыночной экономики, в кризисной ситуации становятся стратегическим ресурсом, способствующим ослаблению негативных тенденций и снятию социальной напряженности в обществе. Рассмотрены конкретные механизмы адаптации, одним из которых может считаться присоединение отдельных субъектов малого и среднего предпринимательства к бизнес-кластерам, как сети взаимосвязанных, взаимозависимых субъектов предпринимательства, действующей для создания добавленной стоимости, получения положительных синергетических эффектов территориальной агломерации, а также значительного снижения рисков деятельности.

Ключевые слова: кризис, субъекты малого и среднего предпринимательства, малый бизнес, механизмы адаптации, бизнес-кластер

DEVELOPMENT OF MECHANISMS OF ADAPTATION OF THE SUBJECTS OF SMALL AND AVERAGE BUSINESS IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY AND HIGH RISK

¹Panichkina M.V., ²Masych M.A.¹Southern Federal University, Institute of management in economic, ecological and social systems, Taganrog, e-mail: panichkina@inbox.ru;²Southern Federal University, Research Centre «Instrumental, Mathematical and Intellectual Support of Economy», Taganrog, e-mail: hamutovskay_ma@mail.ru

The article examines topical issues of development of mechanisms of adaptation of small and medium enterprises of the domestic business sector in response to the emergence of signs of instability in the national economic system under the influence of crisis conditions. It is shown that the small and medium-sized businesses, which is an important element of the market economy in the crisis situation become a strategic resource contributing to the weakening of negative trends and removal of social tension in society. The concrete mechanisms of adaptation, one of which indicates the possibility of the accession of subjects of small and average business to business cluster as a network of interconnected, interdependent businesses serving to create added value, obtaining a positive synergy effects of territorial agglomeration as well as significant risk reduction activities.

Keywords: crisis, small and medium enterprise, small business, mechanisms of adaptation, business cluster

В обстоятельствах нестабильности экономической ситуации вопросы развития малого и среднего предпринимательства (МиСП), адаптации его поведения к изменениям внешней среды, занимают ключевое место, как в отечественных, так и зарубежных научных исследованиях, сконцентрированных на поиске действенных мер для преодоления национальной экономикой кризисных ситуаций.

Следует отметить, что динамичность и гибкость форм ведения бизнеса, обусловленные более низким уровнем издержек производства и реализации продукции, способностью к быстрой генерации новых рабочих мест, восприимчивость к новше-

ствам позволили рассматривать субъектов малого и среднего предпринимательства (МиСП) в качестве важных элементов рыночной экономики, обеспечивающих экономическую и социальную стабильность общества, способствующих оздоровлению отечественной экономики, поднятию ее на новый уровень развития [4].

В кризисных условиях наблюдается трансформация моделей поведения субъектов МиСП, сформированных еще в обстановке экономической стабильности под влиянием факторов, учитывающих условия хозяйственной деятельности, нормы поведения, принятые в социуме, особенности правового поля, в котором

ведется бизнес и др. Трансформация условий ведения бизнеса с повышением неопределенности и риска требует реакции субъектов хозяйствования. Появляется необходимость в выработке особых адаптационных механизмов, адекватных новым кризисным реалиям, позволяющих приобрести субъектам МиСП новые качества и свойства.

На основании исследования динамики ключевых показателей развития малого и среднего предпринимательства в РФ за период 2013–2014 гг. (табл. 1) можно отметить, что за предкризисный период в этом сегменте были достигнуты определенные позитивные результаты.

На основании данных таблицы можно сделать вывод о положительном тренде развития МиСП в РФ за указанный период, что объясняется, в том числе, предпринятыми усилиями по созданию правовых и экономических условий для их роста и развития со стороны правительства.

Следует учесть, что данные таких показателей, как среднесписочная численность работников (без внешних совместителей), оборот предприятий, инвестиции в основной капитал, вносят определенный вклад субъектов МиСП в динамику макроэкономических показателей, способствуют ослаблению негативных тенденций в экономике и снятию социальной напряженности в обществе.

Однако вклад в общеэкономические показатели субъектов МиСП в большинстве не только развитых, но и развивающихся стран существенно выше, чем в РФ, т.е. формирование отечественного МиСП не удовлетворяет потребностям современной экономики, даже в условиях экономической стабильности, поэтому в качестве важнейшей задачи ставится повышение эффективности деятельности указанной категории предпринимателей, в том числе за счет принятия государством мер, нацеленных на создание благоприятных условий для расширения сектора МиСП.

Таблица 1

Динамика основных показателей развития малого и среднего предпринимательства в РФ за 2013–2014 гг. [2]

	предприятия субъектов малого предпринимательства				предприятия субъектов среднего предпринимательства	
	Всего		в т.ч. микропредприятия			
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
численность предприятий, тыс.ед.	2063,1	2103,8	1828,6	1868,2	13,7	13,7
ср./списочная численность работников (без внешних совместителей), тыс. человек	627,7	659,5	357,0	384,8	28,5	28,7
ср./месячная начисленная заработная плата работников, руб.	17948	19201	15039	15774	15039	15774
общий оборот предприятий, млрд руб.	24781,6	26392,2	9101,3	9699,3	4717,5	5027,8
инвестиции в основной капитал, млрд руб.	574,9	664,4	185,5	236,7	274,3	284,9

Таблица 2

Численность малых предприятий по федеральным округам РФ [2]

	2011	2012	2013	2014	Уд. вес в числен. РФ, в% в 2014 г.	Темп роста 2014 к 2011 гг., в%
РФ	1836432	2003038	2063126	2103780	100	114,6
ЦФО	545540	564565	571966	574148	27	105,2
СЗФО	221222	259920	323720	330491	15,7	149,4
ЮФО	135299	147379	151984	155705	7,4	115,1
СКФО	41524	47646	50371	52972	2,5	127,6
ПФО	301102	336152	358532	374237	17,8	124,3
УФО	148402	173452	183493	191647	9,1	129,1
СФО	231682	245064	277723	290066	13,8	125,2
ДВФО	80515	81279	92650	96042	4,6	119,3
КФО				18222	0,8	—

Таблица 3

Объемы оборота субъектов малого предпринимательства по федеральным округам РФ, 2014 г. с учетом индекса потребительских цен [1]

	Объем оборота		
	млн руб.	на душу населения, руб.	в % к 2013 г.
РФ	26 392 218,7	183 704,2	95,4
ЦФО	9 658 695,4	248 808,0	96,3
СЗФО	2 751 908,2	199 404,1	93,3
ЮФО	2 135 986,4	152 965,2	98,1
СКФО	767 386,4	80 018,7	102,2
ПФО	4 835 166,6	162 587,6	94,1
УФО	2 269 513,2	185 505,3	88,9
СФО	2 832 936,8	146 839,5	97,0
ДВФО	1 099 587,3	176 594,0	96,1

Таблица 4

Основные риски снижения эффективности деятельности субъектов МиСП в кризисных условиях

Группы рисков	Характеристика
Финансовые	– ужесточение условий кредитования, в том числе: ограничения в кредитовании предприятий в зависимости от вида деятельности, отказ кредитных организаций от финансирования вновь создаваемых предприятий; – переоценка залогового обеспечения; – риск неплатежей со стороны контрагентов; – отсутствие средств на развитие;
Социально-экономические	– потери рынков сбыта продукции; – изменения конвертируемости национальной валюты – снижение реальных доходов населения; – сжатие внутреннего и внешнего спроса; – нестабильность на рынке труда; – острые бюджетные ограничения; – потеря прогнозируемого результата вследствие инфляции, – снижение цен на реализацию продукции; – утрата производственных мощностей вследствие изменения потребностей рынка сбыта или снижения качества производимого товара
Административно-организационные	– повышение арендных ставок; – усиление конкуренции за государственные субсидии, гос. поддержку в форме грантов; – усиление налоговой нагрузки, ее несопоставимость, относительно доходности бизнеса в кризисных условиях; – повышение административного давления, увеличение числа проверок; – недостаток информации о возможности получения инвестиций из государственных и муниципальных фондов

Следует отметить территориальную гетерогенность субъектов МиСП в зависимости от объемов и структуры локального спроса, потребностей местного рынка и его возможностей.

Анализ динамики развития малого предпринимательства по субъектам РФ позволяет сделать вывод о различных темпах роста численности предприятий малого бизнеса (табл. 2).

На основании представленных в табл. 2 данных можно сделать вывод о наиболее

высоких темпах роста численности малого предпринимательства в предкризисный период 2011–2013 гг. в Северо-Западном, Уральском, Северо-Кавказском и Сибирском федеральных округах. На 2014 г. наибольший удельный вес в общей численности предприятий малого бизнеса имеют Центральный, Приволжский и Северо-Западный федеральные округа.

Однако анализ предпринимательской активности субъектов малого бизнеса, проведенный по показателю «объем оборота»

за 2014 г. с учетом индекса потребительских цен, свидетельствует о ее снижении в условиях начавшегося кризиса (табл. 3).

Исследование объемов оборота малых предприятий (табл. 3) показало, что в 2014 г. с учетом индекса потребительских цен данный показатель в РФ снизился на 4,6%. Отмечается снижение оборота предприятий малого бизнеса во всех федеральных округах (ФО), за исключением Северо-Кавказского (+ 2,2%). Наибольшее снижение оборота показателя наблюдается в Уральском ФО (– 11,1%), Северо-Западном ФО (– 6,7%), в Приволжском ФО (– 5,9%).

Следовательно, высокая степень зависимости малого и среднего предпринимательства от динамики макроэкономических показателей и факторов воздействия внешней среды делает субъекты МиСП особенно уязвимыми в ситуации экономической нестабильности.

В кризисных условиях, характеризующихся ужесточением конкуренции, снижением платежеспособного спроса населения, сокращением доступа к дополнительным финансовым средствам и возможностям для инвестирования, ростом цен, снижением курса национальной валюты, а также рядом других негативных факторов, субъекты МиСП подвержены значительным рискам понижения эффективности и даже ликвидации своей деятельности.

В качестве основных рисков субъектов МиСП в кризисных условиях, можно выделить следующие (табл. 4):

С учетом специфики протекания нынешнего кризиса следует добавить и геополитические риски, интенсивность которых значительно возросла с применением экономических санкций. Наложение сразу нескольких негативных факторов сопровождается ростом недоверия к отечественной экономике, снижением роста инвестиционной активности, повышением неопределенности условий ведения предпринимательской деятельности на территории страны. Вследствие ухудшающейся геополитической ситуации и введения санкций возможности государства по использованию в полной мере средств резервных фондов для поддержки отечественных хозяйствующих субъектов и рынков [5] резко ограничены.

Таким образом, в условиях высокой неопределенности внешней среды отсутствие у субъектов МиСП адаптационных механизмов к существующим кризисным условиям равносильно ликвидации бизнеса. Исследователями выделяются преимущественно защитные механизмы адаптации [3], которые могут быть применены представителями малого и среднего бизнеса и прояв-

ляются в оптимизации затрат, пересмотре направлений потоков денежных средств от деятельности, моратории на прием новых сотрудников, ликвидации лишних активов, снижении до минимума запасов готовой продукции на складах и др., вплоть до замораживания, или закрытии бизнеса.

Однако кризисная ситуация может послужить толчком для качественного изменения деятельности субъектов МиСП. Так, ограничения по импорту дают шанс увеличения собственного производства качественной продукции, а риски потери рынков сбыта стимулируют к поиску новых каналов распределения, пересмотру ценовой и рекламной политики, в соответствии с новыми предпочтениями потребителей, проведению стимулирующих продажи мероприятий (акции, скидки и т.д.). Перечисленные методы позволяют предприятиям малого и среднего бизнеса повысить лояльность своих клиентов и удержать клиентскую базу. Не менее важными являются активный поиск альтернативных источников финансирования деятельности, развитие профессиональных навыков персонала как важного нематериального актива. Это примеры проявления механизма деятельной, инициативной адаптации, позволяющие представителям малого и среднего бизнеса в кризисной ситуации не только сохранить, но и усилить свои позиции, открыть для себя новые пути деятельности.

Следует отметить, что в отличие от предыдущих кризисных ситуаций, в настоящее время ослабли патерналистские тенденции, характерные для поведения отечественного бизнеса в кризисных условиях и выражающиеся в перекладывании части ответственности за сложившуюся ситуацию на государство. Не снижая значимости предпринятых мер государственной поддержки, надлежит признать, что в условиях ограниченности возможностей государства по содействию развития предпринимательства, субъекты малого и среднего бизнеса вынуждены действовать исходя из собственных ресурсов и возможностей, что актуализирует необходимость обращения к вопросам экономической безопасности субъектов МиСП, т.е. способности к выживанию и развитию в условиях неопределенности и повышенного риска.

В качестве наиболее эффективных защитных механизмов для субъектов МиСП представляется присоединение их к бизнес-кластерам, как сети взаимосвязанных, взаимозависимых субъектов предпринимательства, действующей для создания добавленной стоимости, получения положительных синергетических эффектов

территориальной агломерации, а также значительного снижения рисков деятельности [6]. В качестве основных субъектов подобной производственно-коммерческой коалиции рассматриваются производители различных товаров и услуг, поставщики сырья, материалов, потребителей продукции и услуг и другие субъекты. Представляется, что в кризисных условиях может быть достигнут положительный эффект от эффективного использования возможностей всех заинтересованных партнеров, от построения сети формальных и неформальных взаимоотношений для трансляции различного рода информации, знаний и опыта, от формирования системы выявления совместных выгод и опасностей, а также постоянного процесса оптимизации кластера за счет внутренней конкуренции.

Таким образом, специфика современной кризисной ситуации, характеризующаяся, в том числе, ограниченностью возможностей поддержки государством отечественных хозяйствующих субъектов и рынков, вынуждает субъектов МиСП действовать исходя из собственных ресурсов и возможностей. Указанное обстоятельство усиливает значимость развития механизмов адаптации экономического поведения представителей малого и среднего бизнеса, позволяющих снизить неопределенность условий ведения предпринимательской деятельности и ее риски, предотвратить или уменьшить негативные последствия кризиса.

Список литературы

1. Динамика развития малого предпринимательства в регионах России в 2014 году. Электронный ресурс. Режим доступа: http://nisse.ru/upload/iblock/2a4/4%20kvartal_2014.pdf.
2. Малое и среднее предпринимательство в России. Статистический сборник. 2015 г. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139841601359.
3. Марковская Е.И. Механизмы адаптации хозяйствующих субъектов // Аудит и финансовый анализ. – 2013. – № 1. – С. 273–276.
4. Паничкина М.В. Проблемы и перспективы развития инновационного потенциала малого бизнеса: муниципальный аспект // Россия и Европа: связь культуры и экономики. Материалы 2-й международной научно-практической конференции. – Прага, Чешская республика. 2012. – С. 234–239.
5. Паничкина М.В., Бурова И.В., Масыч М.А. Адаптационные механизмы рынка труда в кризисных условиях: международный аспект // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 7–1. – С. 162–166.
6. Kiseleva N.V., Panichkina M.V., Klochko E.N., Nikonorova A.V., Kireev S.V. Creation of clusters of small enterprises of the region. International Journal of Economics and Financial Issues. – 2016. – T. 6, № S2. – P. 294–297.

References

1. Dinamika razvitiya malogo predprinimatelstva v regionah Rossii v 2014 godu. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://nisse.ru/upload/iblock/2a4/4%20kvartal_2014.pdf.
2. Maloe i srednee predprinimatelstvo v Rossii. Statisticheskij sbornik. 2015 g. Jelektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139841601359.
3. Markovskaja E.I. Mehanizmy adaptacii hozjajstvujushhih sub#ektov // Audit i finansovyj analiz. 2013. no. 1. pp. 273–276.
4. Panichkina M.V. Problemy i perspektivy razvitiya innovacionnogo potenciala malogo biznesa: municipalnyj aspekt // Rossiya i Evropa: svjaz kultury i jekonomiki. Materialy 2-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Praga, Cheshskaja respublika. 2012. pp. 234–239.
5. Panichkina M.V., Burova I.V., Masych M.A. Adaptacionnye mehanizmy rynka truda v krizisnyh uslovijah: mezhdunarodnyj aspekt // Fundamentalnye issledovanija. 2016. no. 7–1. pp. 162–166.
6. Kiseleva N.V., Panichkina M.V., Klochko E.N., Nikonorova A.V., Kireev S.V. Creation of clusters of small enterprises of the region. International Journal of Economics and Financial Issues. 2016. T. 6, no. S2. pp. 294–297.

УДК 332.055

КОМПЛЕКСНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛНЕНИЯ БЮДЖЕТА В ЧАСТИ ДОХОДОВ

Пестерева Е.В.

*ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет»
(научно-исследовательский университет), Челябинск, e-mail: n_ell_v@mail.ru*

В данной статье рассмотрены проблемы существующих подходов к анализу исполнения бюджетов бюджетной системы Российской Федерации. Представлен комплексный метод оценки эффективности исполнения бюджета в части доходов, основанный на последовательном исчислении показателей эффективности бюджета. Расчет частных показателей осуществляется посредством определения удельных весов отдельных статей доходов бюджетов нижестоящего уровня в соответствующих статьях доходов бюджета вышестоящего уровня. Расчет комплексных показателей осуществляется путем определения средней арифметической величины от рассчитанных частных показателей. Разработанный метод позволяет систематизировать многочисленные фактологические данные о поступлениях в бюджеты различных объектов исследования и осуществлять постоянное наблюдение за происходящими изменениями в динамике.

Ключевые слова: доход, бюджетная система, исполнение бюджета, комплексный показатель, динамика

INTEGRATED DYNAMIC ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF BUDGET EXECUTION IN TERMS OF REVENUES

Pestereva E.V.

South Ural State University (national research University), Chelyabinsk, e-mail: n_ell_v@mail.ru

This article examines the problems of existing approaches to the analysis of execution of budgets of the budgetary system of the Russian Federation. Presents a integrated method of assessing the effectiveness of budget execution in terms of revenues, based on the consistent calculation of indicators of the effectiveness of the budget. The calculation of individual indicators is performed by determining weights of the separate items of incomes of budgets of lower-level in the relevant items of incomes of the higher-level budget. The calculation of integrated indicators is carried out by determining the arithmetic mean value of the calculated individual indicators. The developed method allows to systematize multiple factual data on receipts in the budgets of the various objects of study and to monitor for ongoing changes in the dynamics.

Keywords: revenue, budget system, budget execution, integrated indicator, dynamics

Регулярное проведение анализа исполнения бюджетов различных уровней в разы повышает его эффективность. Систематически такие исследования проводятся в рамках подготовки официальных материалов об исполнении бюджетов ответственными структурами (Министерство финансов РФ, финансовые органы субъектов РФ, администрации муниципальных образований), которые для проведения анализа используют многочисленные данные о плановых доходах бюджетов различных уровней и их исполнении. Результаты данных исследований публикуются на официальных сайтах министерств и ведомств и, как правило, представляют собой такие же множественные данные, которые затрудняют получение конкретных характеристик того или иного объекта исследования, усложняют нахождение проблемных областей и, как следствие, не дают возможности своевременного принятия адресных мер по устранению выявленных недостатков. Попытки проведения более информативного анализа исполнения бюджетов различных уровней с акцентом на проблемных участках делаются раз-

личными авторами, в частности, в научной периодике [2; 3; 4; 6; 8 и др.]. Однако совокупность данных исследований лишена системности и регулярности. Кроме того, поскольку, как правило, такие исследования проводятся на основе информации различной территориальной принадлежности (отдельные субъекты РФ, муниципальные образования, внутригородские районы), они также в своей совокупности носят множественный и несистематизированный характер. Таким образом, **цель исследования** заключается в разработке метода комплексной динамической оценки эффективности исполнения бюджета доходов, который в определенной степени позволит решить указанные проблемы.

Методы исследования: изучение и обобщение научной литературы, анализ статистических данных, синтез полученных результатов.

Поскольку данный метод оценки эффективности исполнения бюджета нацелен, в частности, на выявление проблемных объектов исследования, то в первую очередь необходимо разделить фактологические

данные (поле исследования) на отдельные сектора. Состав и количество таких секторов будет зависеть от того, какой уровень аналитики необходим исследователю. В данной статье предлагается разделение совокупности фактологических данных на сектора по трём классификационным признакам. При проведении анализа важно выявить объекты исследования. Совокупность отобранных исследователем объектов в данной статье разделяется по территориальному признаку.

На рис. 1 представлена классификация секторов исходных фактологических данных. Деление информации на сектора может быть любым, в зависимости от целей, поставленных перед исследователем и степени доступности информации, необходимой для исследования, поэтому на рис. 1 представлены вероятные сектора. Предложенная классификация, в частности, основана на принципе рациональности, согласно которому дальнейшее деление информации нецелесообразно, поскольку это будет значительно усложнять расчеты и чрезмерно увеличивать объемы данных.

На начальном этапе исследователю необходимо осуществить выбор уровня исследования (I или II уровень), согласно представленной на рис. 1 классификации. После этого выделяется несколько объектов исследования, которые можно разделить на основной объект и частные объекты. К основному объекту может относиться Российская Федерация (I уровень), в таком случае частными объектами исследования будут являться субъекты РФ. Выводы по результатам такого анализа, в частности, будут направлены на выявление проблемных субъектов РФ, эффективность исполнения бюджетов которых находится на нижней границе. Также к основному объекту может относиться выбранный субъект РФ (II уровень), тогда частными объектами будут являться муниципальные образования, входящие в состав данного субъекта. Выводы по результатам данного анализа, в частности, будут направлены на выявление проблемных муниципальных образований, эффективность исполнения бюджетов которых является сравнительно низкой.

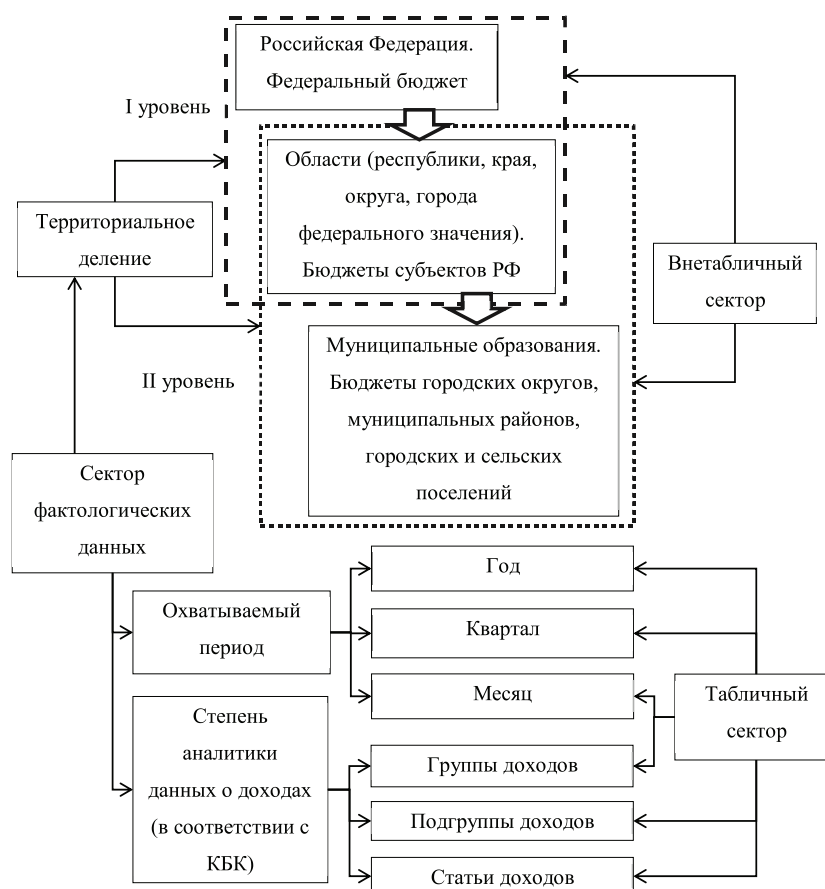


Рис. 1. Классификация вероятных секторов фактологических данных

Для проведения исследования в разрезе предлагаемых секторов необходимо использование рабочих таблиц с целью аккумуляции соответствующих фактологических данных и расчета комплексных показателей эффективности исполнения бюджета в части доходов.

Формы рабочих таблиц разрабатываются исследователем самостоятельно в зависимости от выбранных секторов исходных фактологических данных. На наш взгляд, целесообразно использовать четыре типа рабочих таблиц:

а) индивидуальных данных. Данная таблица аккумулирует фактологические данные об исполнении бюджетных назначений субъекта РФ или муниципального образования по соответствующим периодам. При выборе первого уровня исследования (см. рис. 1) в качестве объекта сбора индивидуальных данных принимается субъект РФ. При выборе второго уровня исследования в качестве объекта сбора индивидуальных данных принимается муниципальное образование соответствующего субъекта РФ;

б) агрегатных данных. Данная таблица аккумулирует фактологические данные об исполнении бюджетных назначений Российской Федерации или субъекта РФ по соответствующим периодам. При выборе первого уровня исследования (см. рис. 1) в качестве объекта сбора агрегатных данных принимается РФ. При выборе второго уровня исследования в качестве объекта сбора агрегатных данных принимается субъект РФ;

в) частных показателей эффективности исполнения бюджета в части доходов;

г) комплексных показателей эффективности исполнения бюджета в части доходов.

Рабочие таблицы включают только два сектора фактологических данных (строка и столбец). Такие сектора определяются как *табличные* сектора. К ним относятся сектора «Степень аналитики исходных данных о доходах» и «Охватываемый период». Соответственно, один из выбранных исследователем секторов будет определять принадлежность информации рабочей таблицы в целом и в саму таблицу включаться не будет. Такой сектор будет определяться как *внетабличный* и выноситься в название таблицы. К *внетабличному* сектору относится сектор «Территориальное деление».

Таблицы индивидуальных данных, агрегатных данных и частных показателей эффективности исполнения бюджета в части доходов должны иметь одинаковую структуру. Для этого необходима корректировка показателей, включенных в рабочие таблицы. Так, при выборе I уровня исследования

из состава доходов бюджетов субъектов РФ исключаются такие подгруппы доходов, как «Налоги на совокупный доход», «Налоги на имущество» и «Безвозмездные поступления», поскольку эти подгруппы доходов характерны только для субъектов РФ и отсутствуют в федеральном бюджете. Также исключаются такие подгруппы доходов, как «Задолженность и перерасчеты по отмененным налогам, сборам и иным обязательным платежам» и «Прочие неналоговые доходы», поскольку они имеют разнонаправленные значения (отрицательные и положительные), что не позволяет корректно провести оценку. Кроме того, по своей сути данные подгруппы доходов не характеризуют эффективность исполнения бюджета как такового.

После определения основных секторов исследования и, соответственно, структуры будущих рабочих таблиц необходимо приступить к их заполнению исходными фактологическими данными. Они, как правило, размещаются на официальных сайтах финансовых органов РФ и субъектов РФ [5; 7; 9 и др.].

После того, как рабочие таблицы индивидуальных и агрегатных данных заполнены и подготовлена таблица расчета частных показателей эффективности исполнения бюджетов в части доходов, можно приступить к расчетам.

Частные показатели представляют собой удельные веса значений фактологических данных, собранных по частным объектам исследования, и значений фактологических данных, собранных по основному объекту исследования, по отдельным видам (группам, подгруппам, статьям) доходов (формула (1)). Определению удельного веса одного из статей доходов субъектов РФ, а именно, налога на доходы физических лиц в доходах РФ в целом по аналогичной статье, уделено внимание в работе [1], где, на наш взгляд, была продемонстрирована значимость оперирования укрупненными показателями исполнения бюджетов при решении отдельных задач исследования и формулировке соответствующих выводов:

$$\mathcal{E}_{ij}^{\text{част}} = \frac{\Pi_{ij}^{\text{инд}}}{\Pi_{ij}^{\text{агр}}}, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{ij}^{\text{част}}$ – частный показатель эффективности исполнения бюджета в части i -го вида доходов в j -м периоде; $\Pi_{ij}^{\text{инд}}$ – индивидуальный показатель i -го вида доходов в j -м периоде; $\Pi_{ij}^{\text{агр}}$ – агрегатный показатель i -го вида доходов в j -м периоде; i – номер строки соответствующего вида дохода в рабочей таблице ($i = 1, 2, 3, \dots, n$); j – номер столбца соответствующего (выбранного исследо-

вателем) временного сектора фактологических данных (год, квартал, месяц) ($i = 1, 2, 3, \dots, n$).

Результаты расчета частных показателей эффективности исполнения бюджетов заносятся в соответствующую рабочую таблицу. Данная таблица служит основанием для расчета комплексных показателей эффективности исполнения бюджета.

Комплексные показатели предлагается рассчитывать по формуле (2). В основу данных показателей положен принцип расчета средней арифметической величины:

$$\mathcal{E}_j^{\text{комп}} = \frac{\sum \mathcal{E}_j^{\text{част}}}{N}, \quad (2)$$

где $\mathcal{E}_j^{\text{комп}}$ – комплексный показатель эффективности исполнения бюджета; $\mathcal{E}_j^{\text{част}}$ – частный показатель эффективности исполнения бюджета в части доходов в j -м периоде; N – количество частных показателей эффективности исполнения бюджета, взятых в расчет.

После расчета комплексных показателей необходимо объединить их в сводной таблице комплексных показателей эффективности исполнения бюджета. Данная таблица может быть основанием построения диаграмм и графиков, которые облегчат формулировку выводов и подведение итогов исследования.

В целом алгоритм проведения комплексной динамической оценки эффективности исполнения бюджета можно представить следующим образом:

- 1) определение уровня исследования в соответствии с предложенной классификацией секторов фактологических данных;
- 2) выбор основного и частных объектов исследования;
- 3) формулировка целей и задач исследования;
- 4) определение конкретных внетабличных секторов данных;
- 5) определение табличных секторов данных и соответственно формирование

структуры рабочих таблиц. Пример формы рабочей таблицы индивидуальных данных на примере Свердловской области (в млн р.) приведен в табл. 1;

6) заполнение рабочих таблиц индивидуальных и агрегатных данных. Индивидуальные данные – это данные по частным объектам исследования. Агрегатные данные – это данные по основному объекту исследования. Количество заполненных таким образом таблиц зависит от числа объектов исследования, выбранных в п. 2;

7) корректировка состава фактологических данных на предмет сопоставимости. Состав доходов по группам, подгруппам либо статьям в рабочих таблицах индивидуальных данных должен быть идентичным составу доходов в рабочей таблице агрегатных данных. Корректировка производится путем элементарного исключения несоответствующих видов доходов;

8) расчет частных показателей эффективности исполнения бюджета и заполнение соответствующей таблицы. Частные показатели эффективности рассчитываются только для частных объектов исследования. Число таблиц частных показателей будет соответствовать количеству частных объектов исследования;

9) расчет комплексных показателей эффективности исполнения бюджета. Заполнение сводной таблицы комплексных показателей. Пример сводной таблицы приведен в табл. 2;

10) построение диаграмм и формулировка выводов по результатам анализа.

Автором проведена апробация представленного метода исследования. Основным объектом исследования выбрана Российская Федерация, частными объектами – отдельные субъекты РФ, а именно, Красноярский край, Свердловская, Белгородская, Иркутская, Новгородская, Тюменская и Челябинская области. Ниже приведены результаты исследования, проведенного с использованием предложенного метода.

Таблица 1

Форма рабочих таблиц индивидуальных фактологических данных (фрагмент)

Показатель	2014 г.			2015 г.			2016 г.		
	01.04	01.07	01.10	01.04	01.07	01.10	01.04	01.07	01.10
Налоги на прибыль, доходы	24,00	45,57	72,41	26,59	53,73	74,66	26,88	56,86	84,63
Налоги на товары (работы, услуги), реализуемые на территории РФ	2,93	5,46	9,45	3,35	6,48	10,20	3,45	7,96	12,80
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Безвозмездные поступления	5,85	9,94	16,59	6,03	11,51	17,77	4,39	9,63	16,39

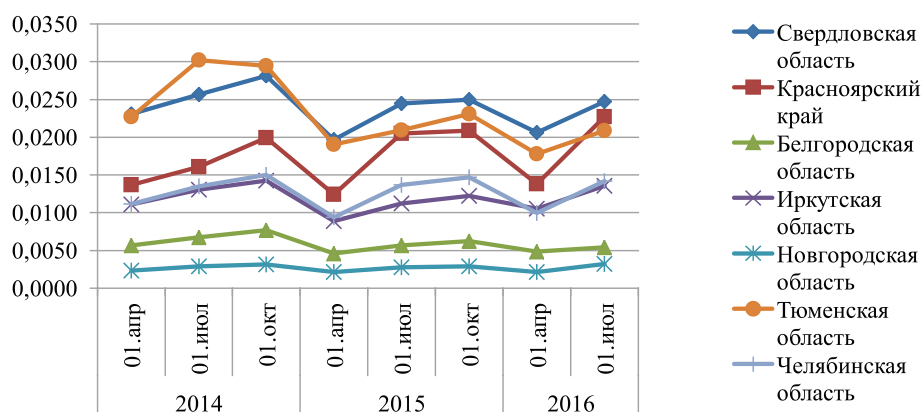


Рис. 2. Диаграмма комплексных показателей эффективности исполнения бюджета в части доходов по отдельным субъектам РФ

Таблица 2

Форма сводной рабочей таблицы комплексных показателей (фрагмент)

Показатель	2014 г.			2015 г.			2016 г.	
	01.04	01.07	01.10	01.04	01.07	01.10	01.04	01.07
Свердловская область	0,023	0,026	0,028	0,020	0,024	0,025	0,021	0,025
Красноярский край	0,014	0,016	0,020	0,012	0,020	0,021	0,014	0,023
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Челябинская область	0,011	0,013	0,015	0,009	0,014	0,015	0,010	0,014

Примечание: данные на 01.10.2016 исключены в связи с отсутствием публично размещенных сведений об исполнении федерального бюджета.

На рис. 2 приведена диаграмма комплексных показателей эффективности, полученных в результате проведения комплексной динамической оценки эффективности исполнения бюджета отдельных субъектов РФ в части доходов.

На основании диаграммы можно проанализировать выбранные объекты исследования по уровню эффективности исполнения бюджета в различных периодах. Так, в 2014 году в среднем во всех кварталах самой высокой эффективностью исполнения бюджета в части доходов среди исследуемых объектов обладала Тюменская область. В 2015 году и в первом полугодии 2016 года уровень эффективности заметно снизился, и на первое место вышла Свердловская область. Если же акцентировать внимание на динамике комплексных показателей эффективности исполнения бюджета в части доходов этих областей, то можно увидеть негативную тенденцию, поскольку в 2014 году в среднем эффективность исполнения бюджета была выше, чем в 2015 и частично 2016 годах.

Красноярский край занимает среднюю позицию среди исследуемых объектов, однако внутренняя динамика уровня эффективности исполнения бюджета у данного объекта является положительной, поскольку в 2015 году в среднем уровень показателей выше, чем в 2014 году, а в первом полугодии 2016 года прослеживается заметный рост показателя эффективности, а также опережение по уровню эффективности Тюменской области. Данное мнение с высокой степенью вероятности можно распространить и на весь 2016 год, поскольку суммы доходов отражаются в бюджетах накопительным итогом с начала года, а следовательно, показатель эффективности так или иначе будет расти от результата за первый квартал к результату за 9 месяцев и за год соответственно. Исследование проводилось по внутригодовым периодам, потому годовые данные на 01.01 в расчетах не участвовали.

Новгородская область в исследуемом периоде стабильно находится на нижнем уровне. Эффективность исполнения бюджета

та Белгородской области выше, чем у Новгородской, однако ниже, чем у всех остальных объектов исследования. Внутренняя динамика показателей эффективности Белгородской области имеет негативную тенденцию, поскольку в 2014 году уровень показателей в среднем был выше, чем в 2015 и 2016 годах. Челябинская и Иркутская области занимают среднюю позицию по сравнению с другими объектами исследования. Кроме того, их внутренняя динамика указывает на относительно стабильный уровень эффективности исполнения бюджета в части доходов в исследуемом периоде.

Таким образом, в целом можно сделать вывод о том, что 2015 и 2016 годы для ряда объектов исследования (Свердловская, Тюменская, Белгородская области) оказались менее эффективным с позиции исполнения бюджета доходов, чем 2014 год. Это можно связать, в первую очередь, с последствиями валютного кризиса в РФ (2014–2015 годов). Красноярский край, в свою очередь, повысил свою эффективность исполнения бюджета доходов, что может свидетельствовать о достаточной эффективности мер, принятых в целях устранения негативного влияния кризиса на исполнение бюджета доходов. Стабильность внутренней динамики ряда объектов исследования (Иркутская, Челябинская, Новгородская области) также может свидетельствовать о том, что принятые меры по стабилизации экономики в кризисные периоды дали свои результаты.

Выводы

Таким образом, предложенный в статье метод комплексной динамической оценки эффективности исполнения бюджета в части доходов позволяет систематизировать множественные фактологические данные о поступлениях в бюджет различных объектов исследования и осуществлять постоянное наблюдение за происходящими изменениями в динамике. Кроме того, метод оперирует более укрупненными показателями, что позволяет сконцентрировать внимание на проблемных объектах исследования и проводить дальнейший углубленный анализ факторов, оказавших негативное влияние на эффективность исполнения бюджета, в первую очередь только этих объектов. Это, в свою очередь, существенно экономит время и средства на проведение исследования.

Список литературы

1. Батаева П.С., Шамилев С.Р. Исполнение бюджетов регионов РФ // Современные проблемы науки и образова-

ния. – 2013. – № 6.; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11371>.

2. Белостоцкий А.А. Анализ исполнения бюджета Курской области в 2014 году [Текст] / А.А. Белостоцкий // Изв. Юго-Запад. гос. ун-та. – 2015. – № 4(61). – С. 92–99.

3. Герасимова И.А. Анализ структуры доходной части федерального бюджета и консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации [Текст] / И.А. Герасимова, А.Н. Семенова // Транспортное дело России. – 2015. – № 6. – С. 15–17.

4. Гладковская Е.Н., Максимова Т.В. Оценка повышения финансовой самостоятельности бюджета внутригородского района: налоговый аспект // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 9–2. – С. 334–339.

5. Единый портал бюджетной системы РФ [Электронный ресурс]: [сайт]. Режим доступа: <http://www.budget.gov.ru> (дата обращения: 01.11.2016).

6. Крамаренко М.С. Проблемы исполнения бюджета Краснодарского края по налогам и сборам [Текст] / М.С. Крамаренко, В.И. Саенко // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике. – 2016. – № 2–2(8). – С. 178–184.

7. Министерство финансов РФ [Электронный ресурс]: [сайт]. Режим доступа: <http://www.minfin.ru> (дата обращения: 01.11.2016).

8. Орлова Е.С. Анализ исполнения доходов бюджета как фактора повышения бюджетной обеспеченности региона (на примере Волгоградской области) [Текст] / Е.С. Орлова, Г.Г. Шогинев, С.П. Сазонов // Управление. Бизнес. Власть. – 2015. – № 4(9). – С. 8–11.

9. Федеральное Казначейство РФ [Электронный ресурс]: [сайт]. Режим доступа: <http://www.roskazna.ru> (дата обращения: 01.11.2016).

References

1. Bataeva P.S., Shamilev S.R. Ispolnenie bjudzhetrov regionov RF // Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2013. no. 6.; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11371>.

2. Belostockij A.A. Analiz ispolnenija bjudzheta Kurskoj oblasti v 2014 godu [Tekst] / A.A. Belostockij // Izv. Jugo-Zapad. gos. un-ta. 2015. no. 4(61). pp. 92–99.

3. Gerasimova I.A. Analiz struktury dohodnoj chasti federalnogo bjudzheta i konsolidirovannyh bjudzhetrov subektov Rossijskoj Federacii [Tekst] / I.A. Gerasimova, A.N. Semenova // Transportnoe delo Rossii. 2015. no. 6. pp. 15–17.

4. Gladkovskaja E.N., Maksimova T.V. Ocenka povysheniya finansovoj samostojatel'nosti bjudzheta vnutrigorodskogo rajona: nalogovyj aspekt // Fundamentalnye issledovaniya. 2016. no. 9–2. pp. 334–339.

5. Edinyj portal bjudzhetnoj sistemy RF [Elektronnyj resurs]: [sajt]. Rezhim dostupa: <http://www.budget.gov.ru> (data obrashheniya: 01.11.2016).

6. Kramarenko M.S. Problemy ispolnenija bjudzheta Krasnodarskogo kraja po nalogam i sboram [Tekst] / M.S. Kramarenko, V.I. Saenko // Aktualnye napravleniya nauchnyh issled.: ot teorii k praktike. 2016. no. 2–2(8). pp. 178–184.

7. Ministerstvo finansov RF [Elektronnyj resurs]: [sajt]. Rezhim dostupa: <http://www.minfin.ru> (data obrashheniya: 01.11.2016).

8. Orlova E.S. Analiz ispolnenija dohodov bjudzheta kak faktora povysheniya bjudzhetnoj obespechennosti regiona (na primere Volgogradskoj oblasti) [Tekst] / E.S. Orlova, G.G. Shoginov, S.P. Sazonov // Upravlenie. Biznes. Vlast. 2015. no. 4(9). pp. 8–11.

9. Federalnoe Kaznachejstvo RF [Elektronnyj resurs]: [sajt]. Rezhim dostupa: <http://www.roskazna.ru> (data obrashheniya: 01.11.2016).

УДК 338.2

ПРОЕКТЫ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Рахимова С.А.

*Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Павлодар,
e-mail: Saulesha_Rahimova@mail.ru*

В данной статье дается определение инновационного проекта, инновационной политики. Показана взаимосвязь инновационных проектов с инновационной политикой. Обосновано, что от правильно сформированной инновационной политики будет зависеть успех реализации инновационных проектов, что в целом обеспечит развитие регионов. В этой связи актуализирована необходимость формирования и реализации инновационной политики. Автор предлагает возможные альтернативные варианты развития экономики регионов. Предложен классификатор, по которому необходимо рассматривать понятие «инновационная политика», а именно по четырем группам источников: законодательно-нормативная база, Стратегии, Концепции, Программы государства, зарубежный опыт, труды и научные взгляды ученых. Для предоставления авторского определения инновационной политики предложены общие и частные цели, задачи и принципы по уровням хозяйствования. Предложено авторское определение понятия «инновационная политика». Показана роль инновационной политики в развитии регионов. Изучена и представлена методика оценки эффективности инновационной политики. Предложена классификация инновационной политики.

Ключевые слова: инновации, проекты, инновационная политика, развитие, оценка эффективности инновационной политики

PROJECTS OF INNOVATIVE POLICY IN ENSURING DEVELOPMENT OF REGIONS

Rakhimova S.A.

*S. Toraighyrov Pavlodar State University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar,
e-mail: Saulesha_Rahimova@mail.ru*

In this article definition of the innovative project, innovative policy is given. The interrelation of innovative projects with innovative policy is shown. It is proved that success of implementation of innovative projects will depend on correctly created innovative policy that in general will provide development of regions. In this article the need of forming and implementation of innovative policy is actualized. The author offers possible alternative options of development of economies of regions. The qualifier on which it is necessary to consider the concept «innovative policy» namely on four groups of sources is offered: legislative regulatory base, Strategy, Concepts, Programs of the state, foreign experience, works and scientific views of scientists. For provision of author's determination of innovative policy, the common and private goals, tasks and the principles on managing levels are offered. Author's definition of the concept «innovative policy» is offered. The role of innovative policy in development of regions is shown. The method of an efficiency evaluation of innovative policy is studied and provided. Classification of innovative policy is offered.

Keywords: innovations, project, innovative policy, development, efficiency evaluation of innovative policy

Преодоление научно-технического отставания Казахстана от развитых стран мира, включение ее в мировое сообщество в качестве мирового партнера во многом будет зависеть от того, какая будет сформирована и как реализована инновационная политика, как будут осуществляться инновационные процессы на всех уровнях. Обеспечение эффективности развития регионов зависит от реализации проектов, последнее в свою очередь зависит от правильно сформированной и постепенной реализации инновационной политики. Индустриально-инновационным проектом является комплекс мероприятий, направленных на трансферт технологий, создание новых или усовершенствование действующих производств, технологий, товаров, работ и услуг, реализуемых в течение опре-

деленного срока времени. В ходе исследования было выявлено, что в Республике Казахстан инвестиционные и инновационные проекты должны быть в приоритетных отраслях экономики и эффект должен быть в виде оказания стратегического влияния на экономическое развитие республики. Исходя из этого, можем увидеть тесную взаимосвязь и влияние инновационной политики на реализацию проектов и наоборот. Отбор проектов осуществляется согласно приоритетам Государственной программы индустриально-инновационного развития РК на 2015–2019 годы. При определении приоритетных секторов в Программе был проведен анализ секторов с использованием двухфакторной модели. Во-первых, учитывались рыночные перспективы для сектора, включая объем и рост как локального

рынка, так и рынка макрорегиона, а также потенциальный экономический эффект от развития сектора. Во-вторых, учитывались возможности данного сектора в Республике Казахстан, в том числе текущий уровень и перспективы развития. По результатам анализа были выбраны 6 приоритетных отраслей обрабатывающей промышленности: металлургия, химия, нефтехимия, машиностроение, строительство материалов, пищевая промышленность, которые разделены на 14 секторов: черная металлургия, цветная металлургия, нефтепереработка, нефтегазохимия, производство продуктов питания, агрохимия, производство химикатов для промышленности, производство автотранспортных средств, их частей, принадлежностей и двигателей, производство электрических машин и электрооборудования, производство сельскохозяйственной техники, производство железнодорожной техники, производство машин и оборудования для горнодобывающей промышленности, производство машин и оборудования для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности, производство строительных материалов. Проанализировав структуру проектов по видам экономической деятельности, заметим, что политика развития экономики РК в основном направлена на стимулирование диверсификации и повышение конкурентоспособности обрабатывающей промышленности. Причем в структуре обрабатывающей промышленности, если обратим внимание на виды экономической деятельности, то в основном политика направлена на развитие средне-низко- и средне-высокотехнологичных видов производств, хотя имеется потенциал для развития высокотехнологичных видов производств. Реализация проектов обеспечит развитие регионов благодаря правильно сформированной политике, в частности, инновационной политике. В этой связи изучение сущности, роли, значения, выявление структуры инновационной политики является насущной потребностью, от своевременного принятия которой будет зависеть рост и развитие страны. Необходима четкая политика в области инновационной деятельности и инновационного процесса. Важно разработать теорию инновационной политики, глубоко исследовать ее сущностные, содержательные стороны с точки зрения особенностей, тенденций развития страны. На наш взгляд, нет единой инновационной политики, к тому же, в каждой отдельной стране она своя, поэтому должна быть именно национальная инновационная политика.

Важно разработать инновационную политику на основе учета общих тенденций развития экономики страны и общества. Недостаточно и ошибочно если государство будет только лишь финансировать какой-либо отдельный сектор. Важно задействовать и поддерживать и научный, и технологический, и промышленный, и образовательный секторы. В современном мире состояние науки, уровень технологического развития, структура промышленного производства в пользу высокотехнологичных видов производств становятся определяющими факторами развития нынешней экономики с ориентацией на постиндустриальную экономику. Страны вошли в категорию развитых только благодаря своевременной правильной политике в пользу науки, технологий, инноваций. Сегодня они составляют технологическое ядро. Развитые страны занимают первые места в международных мировых рейтингах. Это еще раз актуализирует, что выигрывают те страны, которые обеспечивают благоприятные условия для развития науки, технологий, инноваций.

Вначале рассмотрим понятийно-категориальный аппарат.

Для стран ЕАЭС необходимость перехода на инновационный тип развития экономики является и эволюционной и революционной. Первое связано с тем, что государства ЕАЭС сами пришли к выводу, что их экономики больше не могут развиваться с сырьевой ориентацией, поскольку это носит временный характер и появляется риск остаться этим странам в категории отстающих. Второе связано с тем, что определенный отпечаток накладывает глобализация, мировой рынок, международные стандарты, где развивающимся странам важно конкурировать, обеспечить внутренний рынок отечественными товарами и услугами, занять определенную нишу на мировых рынках, здесь вопрос встает не только о национальной безопасности, но и занятия определенной ниши на мировом рынке. В этот момент встает вопрос о дальнейшем пути развития, ответ и выход виден в необходимости перехода к постиндустриальной экономике, где начинают происходить качественные изменения, ведущие к революционным преобразованиям. Примером вышесказанному является вклад ученого Н.Д. Кондратьева о волнообразном движении экономики, получившем название теории длинных волн, где выходом из очередного кризиса и новых возможностей экономического успеха служили технологии, в результате которых развитие получили технологические уклады. Большой вклад в развитие инноваций внес

австрийский ученый Й. Шумпетер, связывая их с изменениями.

Так как любая страна является частью мирового рынка, процессы в стране являются частью мировых процессов, внутренние отношения являются частью международных отношений, важно, чтобы эти страны развивались и были конкурентоспособными на международном уровне.

В этой связи странам важно перестраивать свою политику развития, обеспечив внутренний потенциал, и рассматривать возможности достойного выхода на мировой рынок как стратегически важного партнера, конкурента, стратега и т.д.

Процесс глобализации, необходимость стремления к международному рынку и зависимость от развитых стран имеет свои преимущества и недостатки. Но это уже другой вопрос. Здесь просто необходимо оговорить, что странам ЕАЭС приходится в полной мере испытывать на себе проявления процесса глобализации. Включаясь в мировую экономику, эти страны больше сталкиваются с негативными, чем с позитивными моментами. В условиях открытой экономики и нахождения на рынках сильных мировых лидеров, отечественные производители не могут противостоять своим конкурентам и их продукция вытесняется не только с мирового, но и с внутреннего рынка. Этот процесс глобализации, открытости экономик уже происходит и остается странам ЕАЭС выявить свои потенциальные возможности, разработать грамотную стратегию развития, сформировать политику, государству создать условия и быстрыми темпами наращивать свой потенциал, чтобы достойно противостоять внешнему рынку.

Какие возможны альтернативные варианты развития:

- продолжать быть странами с преобладанием сырьевого сектора экономики. В этом случае есть риск стать сырьевым придатком развитых стран;

- структурная переориентация экономики на приоритетное развитие наукоемких производств с целью сформировать, укрепить и развивать научно-технологический потенциал;

- ориентир на технологическое развитие с целью преодолеть технологическое отставание с прорывом на внутренний и мировой рынки, интеграция в мировой рынок с наукоемкими технологиями;

- усилить производственный потенциал и адаптировать зарубежные технологии у себя в стране;

- ориентир на высокотехнологичные виды производств и подготовка всего инновационного процесса в стране с дальней-

шим выпуском инновационной продукции с наличием всех этапов инновационного процесса.

Наши страны сделали определенные шаги, чтобы не остаться в рядах отстающих и медленно развивающихся.

Теперь необходимо разработать такую инновационную политику, которая позволила бы странам независимых государств сделать технологический прорыв с ориентиром на развитие пятого и шестого технологического укладов с формированием всех этапов инновационного процесса. Только реализуя сильную инновационную политику, мы сможем говорить о перспективах перехода к инновационному типу развития, основными характеристиками которой являются:

- выделение в качестве одной из основных функций науки в процессе производства и воспроизводства;

- выделение особой роли прикладных исследований, широкомасштабное развитие и использование технологий с получением экономического результата;

- готовность научного потенциала работы на высочайшем уровне технологических требований;

- объединение основных участников инновационного процесса в различные организационно-правовые формы с целью получения коммерческого и социально-экономического эффекта;

- повышение заинтересованности в инновациях субъектов экономики; наличие ресурсно-финансовой среды;

- государственное участие в научно-технической сфере при определяющей роли инновационной активности предприятий [5].

Рассматривая инновационную политику, можно классифицировать ее рассмотрение по четырем основным группам источников:

- на основе законодательно-нормативной базы;

- исходя из внутренней государственной политики и имеющегося внутреннего потенциала;

- на основе опыта развитых и быстро развивающихся стран, то есть на основе зарубежного опыта;

- на основе научных трудов, исследований по направлению инновационной политики.

Если рассмотреть первую группу, необходимо отметить, что в нынешнем Законе Республики Казахстан «О государственной поддержке индустриально-инновационного развития РК» не дается определения инновационной политики. В основном в главном

документе говорится о государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности, основной целью которого является повышение конкурентоспособности национальной экономики на основе стимулирования развития приоритетных секторов экономики.

В законе РК «Об инновационной деятельности» от 03.07.2002 года № 333-2, утратившем силу, под государственной инновационной политикой понималась часть социально-экономической политики, направленная на развитие и стимулирование инновационной деятельности. В свою очередь, под инновационной деятельностью понималась деятельность, направленная на внедрение новых идей, научных знаний, технологий и видов продукции в различные области производства и сферы управления обществом, результаты которой используются для экономического роста и конкурентоспособности.

В Федеральном законе «Об инновационной деятельности в Российской Федерации и о государственной инновационной политике» (проект) государственная инновационная политика рассматривается как деятельность органов государственной власти и органов власти субъектов РФ, направленная на регулирование инновационной деятельности и разработку механизма ее реализации, поддержку субъектов инноваций, малого и среднего инновационного бизнеса, охрану интеллектуальной собственности в процессе инновационной деятельности, соблюдение национальных интересов при осуществлении внешних связей в этой сфере [6, с. 51].

В Концепции инновационной политики РФ на 1998–2000 гг., утвержденной Постановлением Правительства РФ 1998 г. № 832, она рассматривается как определение органами государственной власти РФ и ее субъектов целей инновационной стратегии и механизма поддержки приоритетных инновационных программ и проектов [3].

В Концепции государственной инновационной политики РФ на 2002–2004 гг. под инновационной политикой понимали часть социально-экономической политики государства, представляющей собой совокупность целей, принципов, механизмов, генеральной линии действий, реализуемой правительством от лица государства в области инновационной деятельности [4, с. 11].

Таким образом, можно сказать, что на сегодняшний день в главном документе, Законе РК не озвучено понятие инновационной политики, говорится о механизме, а именно о поддержке индустриально-инновационной деятельности.

Рассмотрим вторую группу источников.

Инновационная политика в Республике Казахстан реализуется через Стратегии, Концепции, Программы.

Первоначально вопросы инновационного развития нашли отражение в стратегическом плане до 2010 года; затем в Стратегии индустриально-инновационного развития на 2003–2015 годы; в Программе по формированию и развитию национальной инновационной системы на 2005–2015 годы; правовое регулирование было заложено с принятием закона РК «Об инновационной деятельности» от 2002 года; «О государственной поддержке инновационной деятельности», принятый в 2006 году, следующий Закон был принят в 2012 году «Закон о государственной поддержке индустриально-инновационного развития», с изменениями и дополнениями по состоянию на 27.10.2015 года; Программа форсированного индустриально-инновационного развития на 2010–2014 годы, которая сейчас нашла воплощение в Государственной Программе индустриально-инновационного развития на 2015–2019 годы; Концепция инновационного развития РК до 2020 года.

Так, в частности, Стратегия индустриально-инновационного развития на 2003–2015 годы предполагает проведение активной государственной научной и инновационной политики, направленной на стимулирование науки и инновационной деятельности в стране.

Инновационная политика является частью государственной политики и находит отражение в Стратегических документах с выделением приоритетного направления развития, таких как:

– Стратегия развития РК до 2030 года «Стратегия-2030», где среди 7 основных приоритетов выделен экономический рост, базирующийся на открытой рыночной экономике с высоким уровнем иностранных инвестиций и внутренних сбережений; здоровье, образование и благополучие граждан Казахстана и т.д. Стратегия развития до 2020 года является вторым этапом на пути реализации Стратегии развития РК до 2030 года, где в качестве одной из основных ставится задача – качественный рост экономики, основанный на модернизации физической инфраструктуры, развитии человеческих ресурсов и укреплении институциональной базы, способствующих форсированному индустриально-инновационному развитию страны;

– Стратегия «Казахстан – 2050». Это новый политический курс. Задача – к 2050 году создать общество благоденствия на основе сильного государства, развитой экономики и возможностей все-

общего труда. В седьмом вызове говорится о том, что на пороге третьей промышленной революции меняется само понятие производства, технологические открытия кардинально меняют структуру и потребности мировых рынков. Цифровые и нанотехнологии, робототехника, регенеративная медицина и многие другие достижения науки станут обыденной реальностью, трансформировав не только окружающую среду, но и самого человека. Президент РК Н.А. Назарбаев призывает быть активными участниками этих процессов;

– Стратегия индустриально-инновационного развития на 2003–2015 годы, где главной целью было достижение устойчивого развития страны, способствующего отходу от сырьевой направленности путем дальнейшей модернизации, диверсификации и повышения конкурентоспособности национальной экономики, подготовка условий для перехода в долгосрочном плане к сервисно-технологической экономике [7];

– Государственная программа форсированного индустриально-инновационного развития. Продолжением этой Программы является Программа индустриально-инновационного развития на 2015–2019 годы, где основной целью является стимулирование диверсификации и повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности [2];

– Концепция инновационного развития РК до 2020 года, целью которой является содействие вхождению Казахстана в число 30 конкурентоспособных стран мира на основе развития новых технологий и услуг, что позволит обеспечить переход от сырьевого к инновационному типу экономики.

Как видим из законодательно-нормативной базы и внутренней государственной политики, не выработано самостоятельного отдельного определения инновационной политики. Инновационная политика в стратегических вышеперечисленных документах является частью государственной политики, социально-экономической политики, выступая как фактор достижения макроэкономических результатов развития. По отношению к инновационной политике на законодательном уровне представлена только государственная поддержка инновационного развития. В рамках государственной инновационной политики важно не столько само наличие официальных документов по инновационной политике, сколько формирование государством эффективной системы отношений между участниками инновационной деятельности.

Третьей группой источника является зарубежный опыт.

Исходя из изучения четвертого источника, а именно научных трудов и исследований в области инновационной политики, можем сделать вывод, что ученые рассматривают понятие «инновационная политика» как:

– совокупность мер и мероприятий по созданию благоприятных условий для инновационной деятельности;

– отношение между субъектами научно-технической деятельности;

– деятельность государственных органов по отношению к сфере науки, техники, технологий, инноваций;

– часть социально-экономической политики;

– часть научно-технической политики;

– часть общегосударственной политики;

– политика государства в отношении к инновациям;

– меры по стимулированию и активизации инновационного предпринимательства;

– фактор получения положительных макроэкономических результатов;

– прямые и косвенные формы инновационной политики;

– меры по активизации отдельных этапов инновационного процесса, в частности, научно-технического и т.д.

Понятие «инновационная политика» относительно нова для страны. В бывшем СССР инновационная политика не была оформлена как таковая. Под инновационной политикой понималась научно-техническая политика, результаты интеллектуальной собственности принудительно внедрялись в производство.

Если абстрагироваться от понятийного аппарата в политическом плане, то можно сказать, что инновационная политика – это деятельность не только государства. Здесь важны основные субъекты инновационной деятельности и их отношение и роль в производстве инноваций.

К примеру, государство преследует макроэкономические цели, такие как: улучшение социально-экономических показателей за счет инновационной деятельности, обеспечение устойчивого экономического роста. Предприятия, реализаторы проектов, стремятся быть конкурентоспособными, поэтому, осуществляя инновационную деятельность, преследуют основную цель – производить востребованную временем и рынком продукцию, тем самым обеспечив себя стабильным доходом. Исходя из этого, каждый из субъектов инновационной деятельности играет большую роль в формировании инновационной политики и позволяет достичь цели и задачи каждого уровня. Для того, чтобы правиль-

но сформулировать определение инновационной политики, попытаемся выявить основные цели, задачи, принципы главных субъектов инновационной деятельности: государства, предприятий, представленных в таблице.

Зачастую в зарубежной и отечественной литературе под инновационной политикой понимается именно совокупность мер и мероприятий, связанных с продвижением новой или улучшенной продукции на рынок. Но на наш взгляд, это не только совокупность мер и мероприятий, отношений связанных с продвижением, но в первую очередь с получением инновации, то есть инновационная политика – это создание условий, комплекс мер и мероприятий по обеспечению всего инновационного процесса, носящего непрерывный, системный характер. На наш взгляд, объектом инновационной политики является инновационный процесс, а уже внутри необходимо рассматривать взаимосвязь различных видов политик: научной, технологической, образовательной, промышленной и т.д.

Для наиболее полного раскрытия такого сложного и емкого понятия, как инновационная политика, целесообразно представить элементы в виде структуры инновационной политики.

Если рассматривать структуру инновационной политики, то заметим, что мнения ученых по этому поводу разные.

Б.М. Смирнов в качестве основных элементов выделяет общеполитическую оценку инновационной сферы; систему целей; принципы разработки и реализации; приоритеты; объекты и субъекты политики; комплекс измерителей и инструментов; систему видов государственной инновационной политики и ее стратегий; направления деятельности государства в области структурной, финансово-экономической, социально-кадровой, информационной, региональной и международной политики в инновационной сфере; связи с научной, промышленной и другими политиками государства.

Е.М. Коростышевская выделяет следующие элементы инновационной политики: приоритеты, цели, принципы, направления и стратегии.

И.А. Николаев выделяет следующие разделы: управление в сфере НИОКР; экономический механизм, финансирование и экономическое стимулирование; организационно-институциональная перестройка; нормативно-правовое обеспечение; социальная политика; государственная научно-техническая политика на региональном уровне; международное научно-

техническое сотрудничество; выбор и реализация приоритетных направлений науки и технологий.

Т.В. Мезина в качестве основных составляющих элементов инновационной политики выделяет: принципы, цели, задачи и приоритеты.

То есть мы можем сделать вывод, что сущность инновационной политики раскрывается через наличие и внутреннее содержание элементов.

Исходя из методов оценки инновационной политики, также можно выделить главные элементы и показатели, формирующие ее.

Оценку эффективности инновационной политики ОЭСР проводит по следующим группам [1, с. 108]:

- кадровый потенциал: доля молодых ученых (% на 1000 чел. От 24 до 29 лет), доля лиц с высшим образованием (% от населения в возрасте от 24 до 65 лет), уровень занятости в хай-тек индустрии (% от занятого населения);

- уровень коммерциализации технологий: количество поданных заявок в Европейское Патентное Ведомство на 1 млн населения, количество поданных заявок в Патентное Ведомство США на 1 млн населения, доля малых инновационных компаний (% от общего количества предприятий малого бизнеса), доля добавленной стоимости, созданной в высокотехнологичном секторе экономики, % от ВВП;

- степень распространения информационных технологий: уровень доступа к Internet (% пользователей в общем объеме домохозяйств и % предприятий малого бизнеса, имеющих собственный веб-сайт), доля затрат компаний на информационные технологии и телекоммуникационное оборудование, % от ВВП;

- структура финансирования: национальные расходы на НИОКР (% от ВВП), государственное финансирование НИОКР (% от ВВП), расходы частного сектора (% от ВВП), доля венчурного финансирования на стадии регистрации компании (в % от ВВП), доля венчурного финансирования на стадии расширения (в % от ВВП).

Мировой банк использует 80 показателей, сгруппированных также по 4 группам: экономический режим, человеческий потенциал, степень распространения инноваций, информационная инфраструктура.

Если исходить из методов оценки эффективности инновационной политики, то мы можем заключить, что инновационная политика, во-первых, должна иметь статус национальной в силу разных стартовых начал развития инновационной деятельности и специфики экономического разви-

тия каждой отдельной страны; во-вторых, в определении должны быть задействованы инновационный процесс, высокотехнологичные виды производств и инновационная система как институциональная основа, по-

скольку при оценке учитываются научная составляющая, хай-тек-индустрия, степень коммерциализации, этапы инновационного процесса с выходом результата от каждого подпроцесса и т.д.

Общие и частные цели, задачи, принципы по уровням хозяйствования

Цели	Задачи	Принципы
1	2	3
Государство		
Общие		
Обеспечение развития государства	Поиск путей и возможностей развития, формирование потенциала	Стремление наращивания внутреннего потенциала и формирование условий и факторов, способных обеспечить достижение целей и задач
Частные, по отношению к инновационному развитию		
Обеспечение инновационного развития, способствующего росту и развитию страны. Повышение конкурентоспособности экономики страны и занятие достойного места на мировой арене посредством инновационного развития	Формирование инновационной политики, поиск путей и направлений развития, способствующих достижению цели, создание условий, инновационной системы, инновационной инфраструктуры, способствующей инновационному развитию	Ориентир на наращивание внутреннего потенциала; выбор приоритетных направлений развития с целью занятия определенных ниш на мировом рынке в условиях глобализации с сохранением особенностей и специфик национальной экономики для внутреннего обеспечения страны, национальной безопасности страны
Частная, по отношению к инновационной политике		
Создание экономических, правовых, организационных условий для инновационной деятельности, выработка эффективных механизмов осуществления всех подпроцессов инновационного процесса, осуществление мер и мероприятий, способствующих достижению общих и частных целей	Создание и развитие инфраструктуры инновационной деятельности; разработка стратегий, программ по реализации инновационной политики; разработка законодательно-нормативных основ, позволяющих беспрепятственно осуществлять все подпроцессы инновационного процесса; обеспечение взаимодействия науки, образования, производства, технологии в развитии инновационной деятельности; обеспечение формирования научно-технического потенциала и эффективного его использования для стабилизации развития экономики на приоритетных направлениях, определяющих рост и развитие экономики, переход на новый технологический уклад, структурную переориентацию экономики	Наращивание собственного научного потенциала; стимулирование развития фундаментальных научных исследований, развитие ведущих научных школ по приоритетным выбранным направлениям развития; интеграция науки, технологии, образования, производства; подготовка и повышение квалификации кадров и научных работников; защита прав интеллектуальной собственности исследователей, предприятий и государства; осуществление инновационной политики, объектом которой является инновационный процесс; формирование спроса и предложения на инновационную продукцию, востребованную на внутреннем и внешнем рынках; ориентир на реализацию стратегических целей и задач государства; обеспечение перехода на качественно новый технологический уклад; обеспечение взаимосвязи научной, технологической, промышленной, производственной, образовательной политик для достижения максимально положительного эффекта
Предприятия		
Общие		
Добиться высокого уровня развития предпринимательского сектора как главного субъекта, определяющего производственную мощь страны, главного источника увеличения ВВП	Поиск приоритетных путей и направлений развития	Ориентир на средне-высоко- и высокотехнологичные виды производств промышленности, обеспечивающие развитие национальной экономики посредством выпуска продукции, тем самым увеличивающие ВВП

Окончание таблицы		
1	2	3
Частные по отношению к инновационному развитию		
Осуществление инновационной деятельности, реализация инновационных проектов, способствующих обеспечению конкурентоспособности, росту выпуска инновационной продукции, формированию новых рынков сбыта, интеграция посредством различных современных форм сотрудничества в процессе производства открытых и закрытых инноваций	Формирование инновационной политики, создание условий для осуществления инновационной деятельности, реализации инновационных проектов и достижения цели	Ориентир на формирование внутриорганизационного инновационного процесса путем сотрудничества с субъектами науки и соответствующих госорганов, отвечающих за инновационное развитие с постепенным наращиванием и формированием собственного потенциала; выбор приоритетных и перспективных направлений развития; поиск возможных форм сотрудничества и взаимодействия между основными субъектами инновационной деятельности; стремление к производству высоко- и средне-высокотехнологичной продукции, получение которой зависит от эффективного прохождения всех подпроцессов инновационного процесса, повышение квалификации кадров.
Частные по отношению к инновационной политике		
Осуществление инновационной деятельности посредством использования условий, предоставленных государством, выпуск конкурентоспособной продукции, востребованной рынком, формирование новых видов производств промышленности в средне-высоко- и высокотехнологичных отраслях, повышение инновационной активности предприятий, способствующих обеспечению структурной перестройки экономики, формированию нового технологического уклада; задействование хозяйствующих субъектов в инновационном процессе	Создание условий для осуществления инновационной деятельности; активное участие в инновационном процессе; разработка стратегических документов по развитию инноваций; поиск путей взаимодействия между субъектами инновационной деятельности; выстраивание траектории развития предприятия посредством разработки инновационной стратегии	Обеспечение повышения квалификации своих сотрудников; производство открытых и закрытых инноваций; стремление к достижению выпуска инновационной продукции за счет собственных сил и прибегнув к отечественным исследованиям и разработкам; взаимодействие с субъектами инновационной деятельности и инновационного процесса
Разработано автором		

Попытаемся дать собственное определение понятию «инновационная политика». Инновационная политика – это политика по отношению получения и коммерциализации инновации посредством формирования национальной инновационной системы, формирования и наличия всех элементов инновационной политики, направленных на достижение общих и частных целей субъектов инновационного процесса.

Инновационная политика – это комплексный, системный и многокомпонентный подход к инновационной деятельности, где целью является развитие и рост экономических, социальных, научных, технологических и других показателей посредством

создания условий и развития инноваций, формирование эффективной системы отношений между участниками инновационной деятельности, инновационного процесса, где должны быть достижимы общие и частные цели. И в то же время должны быть приняты меры для обеспечения и развития экономических, социальных, научных, технологических показателей, необходимых для осуществления инновационной деятельности через инновационный процесс.

Инновационная политика – это действия в направлении получения и распространения инноваций, который должен носить системный, циклический характер, то есть осуществляться через инновационный процесс.

Инновационную политику можно рассмотреть:

1) через структуру, а именно через совокупность элементов инновационной политики: цели, задачи, направления, принципы, признаки и т.д.;

2) через систему экономических отношений между участниками инновационных процессов;

3) через меры и мероприятия, направленные на продвижение новой или улучшенной продукции на рынок;

4) через создание благоприятных условий, государственное регулирование и государственную поддержку инновационной деятельности;

5) через институциональную основу, а именно формирование национальной инновационной системы;

6) через реализацию проектов.

Объектом инновационной политики является инновационный процесс. А инновационный процесс должен быть основан на инновационной системе.

Говоря об инновационной политике, необходимо разработать и предложить ее классификацию [Разработано автором].

1 По уровню принятия и реализации инновационной политики:

- государственная инновационная политика;
- региональная инновационная политика;
- инновационная политика предприятий.

2. В структуре политик влияние и взаимосвязь инновационной политики со следующими видами:

- государственная;
- структурная;
- экономическая;
- социальная;
- научная;
- технологическая;
- промышленная;
- производственная и т.д.

3. Инновационная политика по стратегическим ресурсам и выбор в качестве ее основных составляющих; компоненты (объекты) инновационной политики:

- наука;
- образование;
- технология;
- промышленность.

4. Формирование и реализация инновационной политики посредством выбора стратегий:

- наращивания научного потенциала;
- усиления технологического развития;
- адаптации зарубежных технологий;
- формирования и осуществления всех подпроцессов инновационного процесса с акцентом на стратегически важные и приоритетные сектора экономики.

5. В зависимости от времени и этапов рассмотрения инновационной политики:

– зарубежный опыт рассмотрения инновационной политики именно до 2000 года. В данном случае предполагается в основном рассмотрение зарубежных развитых стран, которые уже давно ведут инновационную политику;

– отечественный опыт с 2000 года. Выбор даты связан с тем, что только начиная с этого времени в Республике Казахстан начали предприниматься официальные меры в области инновационного развития.

Статья подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 16-12-55010 «Мониторинг качества управления проектами в системе обеспечения эффективности инновационно-инвестиционных проектов развития региона».

Список литературы

1. Аганина Л.С. Методы разработки и реализации эффективной государственной инновационной политики. – М., 2005. – 108 с.
2. Государственная программа индустриально-инновационного развития РК на 2015–2019 годы от 1 августа 2014 года № 874. – Режим доступа: <https://www.baiterek.gov.kz/ru/activities/state-programs/gpiir-2/> (дата обращения: 02.11.2016).
3. Концепция инновационной политики РФ на 1998–2000 гг. Научно-техническая и инновационная деятельность: приглашение к партнерству. – Информационный справочник. Ч. 1, 2. – М.: АЦ НПП, 1999.
4. Концепция государственной инновационной политики РФ на 2002–2004 гг. // Инновации. – 2002. – № 2–3. – С. 11.
5. Кушлин В.И., Фоломев А.Н., Селезнев А.З., Смирницкий Е.К. Инновационность хозяйственных систем. – М.: Эдиториал УРСС. – 2000.
6. Правовые и организационно-экономические аспекты государственной политики по развитию наукоградов России. – Наукограды России – 97. Сборник материалов конференции. – Обнинск, Изд-во ГЦИПК, 1997. – 268 с.
7. Стратегия индустриально-инновационного развития на 2003–2015 годы от 17 мая 2003 года № 1096. – Режим доступа: http://online.zakon.kz/Document/doc_id=1039961 (дата обращения: 17.11.2016).

References

1. Aganina L.S. Metody razrabotki i realizacii jeffektivnoj gosudarstvennoj innovacionnoj politiki. M., 2005. 108 p.
2. Gosudarstvennaja programma industrialno-innovacionnogo razvitija RK na 2015–2019 gody ot 1 avgusta 2014 goda no. 874. Rezhim dostupa: <https://www.baiterek.gov.kz/ru/activities/state-programs/gpiir-2/> (data obrashhenija: 02.11.2016).
3. koncepcija innovacionnoj politiki RF na 1998–2000 gg. Nauchno-tehnicheskaja i innovacionnaja dejatel'nost: priglasenie k partnerstvu. Informacionnyj spravocnik. Ch. 1, 2. M.: AC NPP, 1999.
4. koncepcija gosudarstvennoj innovacionnoj politiki RF na 2002–2004 gg. // Innovacii. 2002. no. 2–3. pp. 11.
5. Kushlin V.I., Folomev A.N., Seleznev A.Z., Smirnickij E.K. Innovacionnost hozjajstvennyh sistem. M.: Jeditorial URSS. 2000.
6. Pravovye i organizacionno-jekonomicheskie aspekty gosudarstvennoj politiki po razvitiju naukoogradov Rossii. Naukogrady Rossii 97. Sbornik materialov konferencii. Obninsk, Izd-vo GCIPK, 1997. 268 p.
7. Strategija industrialno-innovacionnogo razvitija na 2003–2015 gody ot 17 maja 2003 goda no. 1096. Rezhim dostupa: http://online.zakon.kz/Document/doc_id=1039961 (data obrashhenija: 17.11.2016).

УДК 332.144:633.521

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛЬНЯНОГО ПОДКОМПЛЕКСА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Семченкова С.В., ¹Романова И.Н., ²Рыбченко Т.И.¹ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», Смоленск,
e-mail: svetlana-semchenkova@yandex.ru;²Департамент Смоленской области по сельскому хозяйству и продовольствию, Смоленск,
e-mail: rybchenko_ti@admin-smolensk.ru

Настоящая статья посвящена основным проблемам льняного подкомплекса региона Нечерноземной зоны центральной России. В процессе анализа были выявлены условия, способствующие и препятствующие развитию, определены факторы размещения производства льна, а также проанализирована деятельность перерабатывающих льнопредприятий. На его основе определены направления объединения (кооперации) предприятий льняной отрасли различных форм собственности, потребительский сельскохозяйственный снабженческо-сбытовой кооператив, так как для дальнейшего существования необходим новый взгляд на такие проблемы, как логистика, маркетинг. Показана эффективность работы льняного кластера, который объединил в себе наибольшие площади посевов, а также возможность применения инновационных мероприятий. Был сделан вывод о необходимости программно-целевого управления, что позволит увеличить производственный потенциал льняной отрасли в Смоленской области по валовому сбору льноволокна в 4,3 раза (инновационный сценарий), в 2,4 раза по инерционному сценарию и добиться уровня рентабельности не менее 20%.

Ключевые слова: льняной подкомплекс, производственный потенциал, инновационное развитие, инерционное развитие, льнопродукция, программно-целевое управление

KEY ISSUES AND TRENDS IN DEVELOPMENT OF THE FLAX SUBCOMPLEX IN THE SMOLENSK REGION

¹Semchenkova S.V., ¹Romanova I.N., ²Rybchenko T.I.¹The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Smolensk State Agricultural Academy», Smolensk, e-mail: svetlana-semchenkova@yandex.ru;²Department of Agriculture and Food Supply of the Smolensk Region, Smolensk,
e-mail: rybchenko_ti@admin-smolensk.ru

The present article deals with the main problems of the flax subcomplex in the Non-Black Earth Area of Central Russia. The analysis revealed conditions facilitating and preventing development, as well as factors affecting the choice of the flax production locations, besides the activities of the flax processing plants were reviewed. Based on this, the strategies for future consolidation (cooperation) of the flax industry enterprises were determined based on various forms of their ownership, such as agricultural consumer-targeted supply and marketing cooperatives, as the need for further development requires a fresh look at such problems as logistics and marketing. The article also showed efficiency of the flax cluster, which combines the largest areas under crops with the possibility to apply innovative practices. In conclusion the need to introduce management by objectives was identified, which will boost the productive capacity of the flax industry in the Smolensk region in gross yield of flax fiber by 4,3 times (according to innovative scenario) or by 2,4 times (according to inertial scenario), and will allow for the profitability of not less than 20%.

Keywords: flax subcomplex, productive capacities, innovation-driven development, inertial development, linen products, management by objectives

Льноводство с давних времён является важной отраслью народного хозяйства центральной части Нечернозёмной зоны России. На Смоленщине возделывание льна установлено, по крайней мере, с IX века. В раскопках городищ этого периода обнаружены семена льна и остатки льняных тканей. Это говорит о том, что здесь не только возделывали лён, но и занимались его переработкой. Льняная продукция практически вся использовалась в натуральном хозяйстве. С середины XVII столетия началась реализация льносырья через Прибалтику в Западную Европу. До конца XVIII века льноволокно занимало первое место сре-

ди экспортных товаров России. К концу XIX столетия Смоленская губерния занимала по производству льна одно из первых мест в стране. В 1889 году в Смоленске состоялся съезд льноводов России, в материалах которого отмечалось, что «Смоленск есть самый центральный пункт для всех льноводных местностей России...». В начале XX века посевные площади на Смоленщине составляли 150 тыс. га – 10% посевов этой культуры в стране или в 1,5 раза больше, чем во Франции, Бельгии, Голландии, Ирландии вместе взятых [7].

Развитию льноводства на Смоленщине способствовал ряд условий.

1. Близость Смоленской губернии к рынкам Западной Европы. По этой причине здесь, в отличие от центральных и восточных регионов страны, ориентирующихся на внутреннее потребление, была сделана ставка на внешний рынок.

2. Крестьяне Смоленщины, в отличие от жителей центра страны, не имели таких возможностей в получении побочных заработков и поэтому вынуждены были делать ставку на своё хозяйство.

3. Рост городского населения в промышленных центрах России вызвал бурный рост огородничества и садоводства. В Смоленской губернии же единственной культурой, приносящей значительный доход, был лён. Единица его площади давала в пять раз больше чистого дохода, чем овса, и в три раза больше, чем озимой ржи.

4. Наличие железных дорог позволяло возить с юга дешёвый хлеб и тем самым освобождал дополнительные площади под лён.

5. Достаточная обеспеченность рабочей силой, так как Смоленщина относилась к губерниям с избыточным сельским населением.

чуть больше 2,5 ц/га. Резкого увеличения урожайности и нельзя было ожидать, так как существенных изменений в агротехнике льна и в ведении хозяйства не произошло. Существенные изменения в развитии льноводства наметились к концу тридцатых годов. Уровень механизированной уборки достиг 40%, а 50–60% производимого льносырья перерабатывалось на льнозаводах. За годы Великой Отечественной войны льноводство как отрасль практически перестала существовать. Но после войны её восстановление произошло в самые короткие сроки. К 1950 году посевы льна занимали уже около 20% всей посевной площади сельскохозяйственных культур. Подъёму льноводства в 50–60 годы способствовало постоянное внимание к этой отрасли, как центрального правительства, так и руководства области. Удельный вес денежного дохода от реализации льна в целом области составлял 60–80% от реализации растениеводческой продукции. До начала 90-х годов развитие льноводства шло в прогрессирующем направлении, определяющими чертами

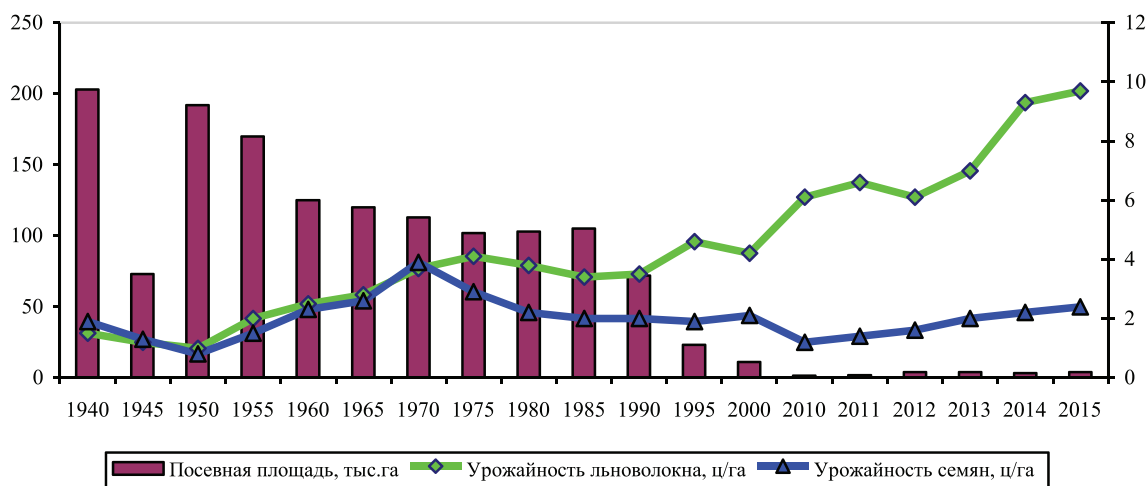


Рис. 1. Динамика посевных площадей и урожайности льна-долгунца на Смоленщине [1, 5, 6, 12]

Особенно быстрыми темпами развивалось льноводство на северо-востоке губернии – ныне это Вяземский, Сычёвский, Новодугинский, Гагаринский районы. За период первой мировой и последующей за ней гражданской войн льноводство пришло в упадок. Посевные площади снизились до 53 тыс. га, что составляло не более 5–6% площади всех сельскохозяйственных культур. К середине тридцатых годов XX века довоенный уровень и по площадям, и по урожайности был достигнут и даже превышен. Но эффективность льноводства была низкой: выход волокна составлял всего

которого были концентрация интенсификации производства, специализация хозяйств, комплексная механизация. В 1983 году на одно льноводческое хозяйство приходилось более 300 га посевов льна (для сравнения в 1997 году – 40 га, а в 2015 году 160 га на район). С начала 90-х годов, вследствие происшедших в стране социально-экономических перемен и связанных с этим потрясений, начался кризис всего сельского хозяйства и льноводства в частности. По своим последствиям этот кризис в отрасли соизмерим с тем, который пережила область за 50 лет до этого. В середине-конце 90-х

годов посевные площади льна-долгунца на Смоленщине сократились (рис. 1). Сокращение производства этой культуры было обусловлено также её высокой трудоёмкостью. В середине 80-х годов затраты труда на один гектар льна в 8,2 раза превышали затраты на аналогичную площадь зерновых культур. В структуре затрат 60% занимали затраты на переработку льносолом в тресту посредством расстила на льнище. При данных обстоятельствах отрицательным фактором для развития отрасли являлось ежегодное сокращение количества трудоспособных, занятых в сельскохозяйственном производстве. Начало XXI века позволяет надеяться, что началось движение в сторону выхода из кризиса, что его нижний предел пройден и льноводство начало постепенный, медленный, но неуклонный путь к восстановлению утраченных позиций, а также достижению новых, соответствующих эпохе и значимости России в мировом хозяйстве.

нолён», «Сычёвкэлён», Тёмкинский льнозавод, «Рославльлён», «Ярцеволён», «Всходьлён», «Вешкилён»). Треть льнозаводов с суммарной проектной мощностью более 30 тыс. тонн льносырья в год имела оборудование для получения непосредственно из соломы лубяного волокна (Велижский, Краснинский, Кардымовский, Монастырщинский, Новодугинский, Шумячский, Ершичский, Демидовский, Руднянский, Ярцевский), но данный вид продукции перестал пользоваться спросом, и поэтому его производство практически свёрнуто. На Вяземском, Гагаринском, Издешковском, Стодолищенском, Рославльском, Руднянском, Якимовичском льнозаводах были построены цеха для получения моченцовой льнотресты, которые по экономическим соображениям в настоящее время не функционируют [14]. На сегодняшний день функционируют и есть возможность включения в Смоленский льняной кластер следующие льнозаводы и льнокомбинаты:

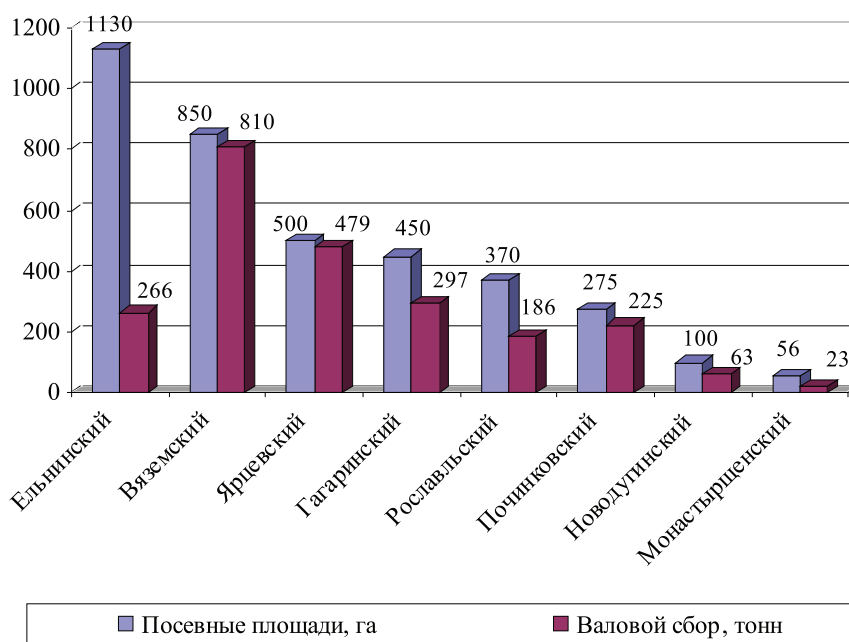


Рис. 2. Посевные площади и валовой сбор льна-долгунца в районах Смоленской области [4, 12]

Для первичной переработки льна в области имелось 30 льнозаводов, 19 из которых в той или иной мере функционируют или могут быть запущены при условии технической модернизации производства («Вязьмалён», «Демидовлён», «Дорогобужлён», «Духовщиналён», «Монастырщиналён», «Кардымоволён», «Издешковолён», «Починоклён», «Велижлён», «Ельнялён», «Коминтернлён», «Руднялён», «Новодуги-

ООО «Вяземский льнокомбинат», ООО «Рославльский льнозавод», ОАО «Ярцевский льнозавод», ООО «Коминтернлён», ООО «Починоклён» [10].

Для обеспечения путей выхода из финансового кризиса льноперерабатывающих предприятий в Починковском районе было организовано по инициативе сельхозорганизаций, расположенных в этом районе, новое предприятие: потребительский сель-

скохозяйственный снабженческо-сбытовой кооператив «ООО Починковский лён», первый сельхозкооператив такого рода в регионе. Их заставила крайняя необходимость, так как сдавать товар льноводческим хозяйствам района некуда, а кооперирование на сегодняшний день – необходимость, так как для дальнейшего существования необходим новый взгляд на такие проблемы, как логистика, маркетинг, то есть сбыт продукции. Предполагалось финансирование кооператива через ОАО «Россельхозбанк», необходимая сумма средств 15 млн руб. [2, 3]. Гарантом выступила областная администрация. Устав ООО «Починковский лён» предусматривал возможность вступления в кооператив сельхозпредприятий любых форм хозяйствования. Но пока этот проект не реализован, так как недостаточно сырья для запуска льнозавода, а работать на уровне обеспеченности в 12% кооператив не может себе позволить. Новый этап развития связан с формированием льняного кластера в Смоленской области и возможности получить грант, участвуя в программе «Развитие сельскохозяйственной кооперации», разработанной администрацией области.

говорить о внедрении инноваций (технологии уборки, семена, новая техника), что положительно скажется и на развитии других льносеющих территорий.

Ассортимент льняных тканей, вырабатываемый в зарубежных странах, существенно отличается от того, который сложился в нашей стране. В западноевропейских странах бытовые ткани составляют 80–90% от общего производства льняных тканей. Отечественная же льняная промышленность на протяжении длительного времени вырабатывала две трети тканей производственного назначения, и только треть – бытового [9]. Причины такого положения, с одной стороны, исторические, а с другой – в том, что в структуре сырья, используемого в прядильном производстве, преобладает доля короткого волокна (60% и более). Отечественная промышленность до настоящего времени короткое волокно для выработки бытовых тканей использует слабо. Кроме того, на сегодняшний день более 60% оборудования текстильных предприятий не соответствует современным требованиям и, следовательно, не обеспечивает необходимый

Производственный потенциал льняного комплекса Смоленской области

Показатели	2015 г. (факт)	2017	2018	2020	2021	2022	2023	2024
Посевная площадь льна-долгунца, тыс. га								
Инновационный сценарий	3,9	6,6	7,2	7,7	8,5	9,4	10,4	16,8
Инерционный сценарий		6,6	6,9	7,3	7,7	8,2	8,7	9,3
Валовой сбор льна-долгунца в переводе на волокно, тыс. тонн								
Инновационный сценарий	1,8	6,75	7,36	8,47	9,49	10,97	12,48	20,47
Инерционный сценарий		5,95	6,30	6,76	7,23	7,81	8,52	9,51
Валовой сбор льносемян, тыс.тонн								
Инновационный сценарий	0,94	1,69	1,93	2,16	2,48	2,87	3,32	5,59
Инерционный сценарий		1,57	1,64	1,87	197	2,10	2,33	2,49
Уровень рентабельности производства и реализации продукции льноводства, %								
Инновационный сценарий	...	15	17	19	21	23	25	30
Инерционный сценарий		15	15	16	16	17	18	20

Проведем ранжирование районов Смоленской области, в которых возделывают лён, по убыванию посевной площади (рис. 2).

Наибольший валовой сбор отмечен в Вяземском районе, несмотря на то, что в Ельнинском районе наибольшие площади, занятые льном, валовой сбор небольшой, что приводит к выводу об эффективности работы льняного кластера, и как направление его развития возможна кооперация с другими районными льняными объединениями. Развивая льняной кластер, можно

уровень конкурентоспособности продукции на внутреннем, а тем более на внешнем рынке. В то же время за последние десять лет выпуск ткацких машин в стране сократился в 160–180 раз.

В настоящее время сложное финансовое положение значительной части сельскохозяйственных товаропроизводителей не позволяет им обновить материально-техническую базу; сократились закупки новой техники, не приобретаются минеральные удобрения и средства для проведения защитных мероприятий на посевах льна. Ос-

новые средства производства физически износились, пришли в негодность помещения для хранения семян льна, сушильно-сортировальная база [8, 13]. Поэтому к основным проблемам в льняном комплексе Смоленской области относятся:

- отсутствие специализированной техники и оборудования, что приводит к снижению качественных и количественных характеристик урожая, а также эффективности его дальнейшей переработки;

- низкий выход наиболее ценного продукта – длинного льноволокна (на уровне 40–45 процентов от общего количества получаемой готовой продукции);

- отсутствие современного технологического оборудования по переработке волокна.

По этим причинам динамика большинства производственных и экономических показателей производства льна неудовлетворительна. Решение этих проблем в льняном подкомплексе должно быть реализовано посредством федеральной целевой программы «Развитие льняного комплекса», в рамках ЦФО – программа «Развитие льняного кластера Нечерноземной зоны» и региональных программ по развитию льноводства области. Данные программы должны развивать бренд «Русский лен», который должен стать визитной карточкой на мировом рынке. Основная тенденция последних лет в развитии мирового льняного комплекса – стремление стран-производителей льнопродукции увеличить долю и степень переработки льна, что обусловлено тем, что в мире определилась тенденция стабильного спроса на продукцию льноводства, учитывая его уникальные природные гигиенические и потребительские свойства. Исходя из этого, возрождение в Смоленской области производства и переработки льна как основного источника натурального растительного и текстильного сырья стало стратегической задачей. Особое значение для отечественной текстильной промышленности имеет перспективное направление в использовании короткого льняного волокна и отходов трепания для производства хлопкообразного волокна – котонина для получения смесовых пряж и тканей. Разработанная технология механохимической котонизации короткого льноволокна, очесов и вытряски позволяет превратить низкосортный лен и отходы производства длинноволочного льна в первоклассное сырье. При этом предприятиям не надо заботиться о закупке дополнительного оборудования или дорого платить за переоснащение действующего. Механохимический котонин можно с успехом использовать не только для производства текстильных изде-

лий и нетканых материалов, но также в медицине и фармацевтике.

Перспективными направлениями развития льняного подкомплекса является:

- 1) выращивание льна. Технологический процесс предполагает использование только длинного волокна;

- 2) создание объединения производителей льнопродукции на основе кооперации, для оптимальной загрузки производственных мощностей льнозавода;

- 3) продажа короткого волокна для производства биоматов и другой востребованной технической продукции.

Таким образом, государственная поддержка, направленная на развитие отрасли льноводства, осуществляется в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, через механизм софинансирования мероприятий региональных экономически значимых программ в области растениеводства. Используя программно-целевое управление, возможно увеличение производственного потенциала льняной отрасли в Смоленской области по валовому сбору льноволокна в 4,3 раза (инновационный сценарий), в 2,4 раза по инерционному сценарию, и добиться уровня рентабельности не менее 20% (в отличие от фактического уровня убыточности в 35%).

Список литературы

1. Департамент Смоленской области по сельскому хозяйству и продовольствию [Электронный ресурс] // URL: <http://selhoz.admin-smolensk.ru/investicionnye-prekty/> (дата обращения: 21.10.2016).
2. Зарянкина О.М., Семченкова С.В. Инновационное развитие сельских территорий [Текст] // Социально-экономическое развитие региона: опыт, проблемы, инновации: сб. науч. тр. – Смоленск, 2015. – С. 55–61.
3. Лазыко О.В., Семченкова С.В. Методологические подходы к исследованию процессов управления инновациями в отраслях сельского хозяйства [Текст] // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 5–3. – С. 604–610.
4. Лазыко О.В., Семченкова С.В., Зарянкина О.М. Анализ рисков в оценке инновационных проектов предпринимательской деятельности [Текст] // Становление и развитие предпринимательства в России: история, современность и перспективы: сб. науч. тр. – Смоленск, 2016. – С. 139–145.
5. Романова И.Н. Пути повышения урожайности сортов льна-долгунца / И.Н. Романова, С.Н. Глушаков, О.В. Базылев // Известия Смоленского государственного университета. – 2011. – № 2. – С. 68–72.
6. Романова И.Н., Глушаков С.Н. Влияние основных технологических элементов на урожайность сортов льна-долгунца в западном районе Нечерноземной зоны // Достижение науки и техники в АПК. – 2014. – Т. 28. № 11. – С. 50–52.
7. Романова И.Н., Глушаков С.Н. Лен-долгунец в адаптивном земледелии Нечерноземной зоны России. – Смоленск: ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2008. – 132 с.
8. Семченкова С.В. Машинно-технологические станции как основа инновационного развития сельского хозяй-

ства [Текст] // Наука сегодня: реальность и перспективы: сб. науч. тр. – Вологда: Маркер, 2016. – С. 108–111.

9. Семченкова С.В., Лазко О.В., Чулкова Г.В. Повышение конкурентоспособности на основе эффективных технологий производства сельскохозяйственной продукции // Современные научные исследования и разработки. – 2016. – № 6 (6). – С. 98–101.

10. Семченкова С.В., Романова И.Н., Рыбченко Т.И. Инновационный характер экономического развития льняного подкомплекса в Нечерноземной зоне / С.В. Семченкова, И.Н. Романова, Т.И. Рыбченко // Московский экономический журнал. – 2016. – № 4.

11. Семченкова С.В., Чулкова Г.В. Маркетинг сельских территорий в системе концепции устойчивого развития / С.В. Семченкова, Г.В. Чулкова // Агроэкологический туризм как инструмент устойчивого развития сельских территорий в регионах России и за рубежом: материалы международной научной конференции. – Волгоград, 2015. – С. 203–207.

12. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Смоленской области [Электронный ресурс] // URL: <http://sml.gks.ru> (дата обращения: 31.10.2016).

13. Чулкова Г.В., Лакеев С.В. Проблемы современного развития логистики в АПК [Текст] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 111–116.

14. Чулкова Г., Семченкова С., Зарянкина О. Инвестиционная привлекательность сельского хозяйства региона: риски и стратегии развития [Текст] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 3. – С. 13–14.

References

1. Departament Smolenskoj oblasti po selskomu hozjajstvu i prodovolstviju [Elektronnyj resurs] // URL: <http://selhoz.admin-smolensk.ru/investicionnye-prekty/> (data obrashhenija: 21.10.2016).

2. Zarjankina O.M., Semchenkova S.V. Innovacionnoe razvitie selskih territorij [Tekst] // Socialno-jekonomicheskoe razvitie regiona: opyt, problemy, innovacii: sb. nauch. tr. Smolensk, 2015. pp. 55–61.

3. Lazko O.V., Semchenkova S.V. Metodologicheskie podhody k issledovaniju processov upravlenija innovacijami v otrasljah selskogo hozjajstva [Tekst] // Fundamentalnye issledovaniya. 2016. no. 5–3. pp. 604–610.

4. Lazko O.V., Semchenkova S.V., Zarjankina O.M. Analiz riskov v ocenke innovacionnyh proektov predprinimatelskoj dejatel'nosti [Tekst] // Stanovlenie i razvitie predprinimatel'stva v Rossii: istorija, sovremennost i perspektivy: sb. nauch. tr. Smolensk, 2016. pp. 139–145.

5. Romanova I.N. Puti povyshenija urozhajnosti sortov lna-dolgunca / I.N. Romanova, S.N. Glushakov, O.V. Bazylev // Izvestija Smolenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. no. 2. pp. 68–72.

6. Romanova I.N., Glushakov S.N. Vlijanie osnovnyh tehnologicheskikh jelementov na urozhajnost sortov lna-dolgunca v zapadnom rajone Nechernozemnoj zony // Dostizhenie nauki i tehniki v APK. 2014. T. 28. no. 11. pp. 50–52.

7. Romanova I.N., Glushakov S.N. Len-dolgunc v adaptivnom zemledelii Nechernozemnoj zony Rossii. Smolensk: FGOU VPO «Smolenskaja GSHA», 2008. 132 p.

8. Semchenkova S.V. Mashinno-tehnologicheskie stanicii kak osnova innovacionnogo razvitija selskogo hozjajstva [Tekst] // Nauka segodnja: realnost i perspektivy: sb. nauch. tr. Vologda: Marker, 2016. pp. 108–111.

9. Semchenkova S.V., Lazko O.V., Chulkova G.V. Povyshenie konkurentosposobnosti na osnove jeffektivnyh tehnologij proizvodstva selskohozjajstvennoj produkcii // Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki. 2016. no. 6 (6). pp. 98–101.

10. Semchenkova S.V., Romanova I.N., Rybchenko T.I. Innovacionnyj harakter jekonomicheskogo razvitija lnanogo podkompleksa v Nechernozemnoj zone / S.V. Semchenkova, I.N. Romanova, T.I. Rybchenko // Moskovskij jekonomicheskij zhurnal. 2016. no. 4.

11. Semchenkova S.V., Chulkova G.V. Marketing selskih territorij v sisteme koncepcii ustojchivogo razvitija / S.V. Semchenkova, G.V. Chulkova // Agrojekologicheskij turizm kak instrument ustojchivogo razvitija selskih territorij v regionah Rossii i za rubezhom: materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Volgograd, 2015. pp. 203–207.

12. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Smolenskoj oblasti [Elektronnyj resurs] // URL: <http://sml.gks.ru> (data obrashhenija: 31.10.2016).

13. Chulkova G.V., Lakeev S.V. Problemy sovremennogo razvitija logistiki v APK [Tekst] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. no. 4. pp. 111–116.

14. Chulkova G., Semchenkova S., Zarjankina O. Investicionnaja privilekatelnost selskogo hozjajstva regiona: riski i strategii razvitija [Tekst] // Mezhdunarodnyj selskohozjajstvennyj zhurnal. 2016. no. 3. pp. 13–14.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНОВ

¹Трибушинина О.С., ²Куркина Н.Р., ²Евстюхина М.С.

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Саранск, e-mail: ostlesy@gmail.com;

²ФГБОУ ВО «МГПИ им. М.Е. Евсевьева», e-mail: nadezhda.kurkina@rambler.ru, ems17@yandex.ru

Настоящая статья посвящена исследованию проблем, связанных с развитием системы продовольственного обеспечения, и факторов, влияющих на нее. Авторы рассмотрели ряд факторов, которые оказывают непосредственное влияние на продовольственное развитие регионов. В рамках научной статьи уделяется внимание особенностям региональной системы продовольственного обеспечения с учетом современного состояния агропромышленного комплекса. В статье дана оценка уровня использования имеющегося ресурсного потенциала и степень потребления основных видов продовольствия в регионах Российской Федерации с целью определения сбалансированности региональной системы продовольственного обеспечения. Выявлено, что не менее важным фактором является отсутствие нормативно-правовой базы и государственной поддержки отраслей агропромышленного комплекса, а также рассмотрены особенности региональной системы продовольственного обеспечения, обусловленные спецификой самого агропромышленного производства.

Ключевые слова: продовольствие, система продовольственного обеспечения, продовольственный комплекс, нормы потребления

FACTORS AFFECTING THE DEVELOPMENT OF REGIONS' FOOD SUPPLY SYSTEM

¹Tribushinina O.S., ²Kurkina N.R., ²Evstyukhina M.S.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «National Research Ogarev Mordovia State University», Saransk, e-mail: ostlesy@gmail.com;

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evsevev», Saransk, e-mail: nadezhda.kurkina@rambler.ru, ems17@yandex.ru

This article is devoted to research of the problems connected with development of food supply system and factors influencing it. Authors considered a number of factors which exert direct impact on food development of regions. Within the scientific article the attention is paid to features of regional system of food supply taking into account the current state of agro-industrial complex. In article have given an assessment of level of use of the resource potential and extent of consumption of main types of the food in regions of the Russian Federation for the purpose of determination of balance of regional food supply system. It is revealed that one of the important factors is lack of legislative base and the state support of agro-industrial complex, and also the features of regional system of food supply caused by specifics of the most agro-industrial production are considered.

Keywords: food, system of food supply, food complex, norms of consumption

Для оценки влияния потребления основных видов продовольствия на состояние системы продовольственного обеспечения на современном этапе ее развития необходимо оценить следующие параметры:

– уровень использования имеющегося ресурсного потенциала и степень удовлетворения потребности страны в ресурсах продовольственного назначения;

– влияние индикаторов потребления основных видов продовольствия на состояние продовольственной системы и элементов, которые в нее входят.

В связи с этим выявлено, что развитие и функционирование системы продовольственного обеспечения страны обуславливается рядом причин, являющихся результатом комплекса воздействующих на него факторов: во-первых, под влиянием санкций и контрсанкций, которые в связи с событиями вокруг Крыма и Украины вве-

ли в отношении России США, страны Евросоюза, Канады, Австралии и Норвегии, заметно снизилась покупательская способность российских граждан; во-вторых, в ответ на санкции Правительством Российской Федерации в 2014 году было введено продовольственное эмбарго, в результате которого под запрет попали мясо, колбасы, рыба и морепродукты, овощи, фрукты, молочная продукция многих государств-партнеров; в-третьих, несмотря на кризисное положение экономики страны, повысилось финансирование сферы АПК [3].

В результате сложилась ситуация, в которой нашли отражение тенденции следующего направления:

– рост параметров производственного потенциала сельскохозяйственного производства (численность поголовья, площади продуктивных земель, трудовых ресурсов, технологическая отсталость и т.п.), что по

своему значению является определяющим для формирования отечественного продовольственного рынка;

– утрата экономических связей в агропромышленном комплексе с государствами-партнерами привело к импортозамещению продовольственной продукции товарами отечественного производства.

Состояние продовольственного комплекса Российской Федерации, его стратегическое значение в обеспечении продуктами питания населения до введения санкций вызывало необходимость совершенствования системы продовольственного обеспечения, надежно обеспечивающего отечественный агропродовольственный рынок собственной продукцией за счет вовлечения в систему экономических отношений имеющихся ресурсов, формирования адекватного технологического уклада во всех отраслях и сферах агропромышленного комплекса, создания эффективной системы управления хозяйствующими объектами и регулирования процессов продовольственного обеспечения, а в современных условиях данная задача стала особо актуальной [1].

Применительно к продовольственному комплексу этот процесс проявляется, в частности, в росте спроса населения на продукты сельскохозяйственного происхождения, которые содержат целый ряд незаменимых элементов, необходимых для нормального функционирования человеческого организма и полного возобновления его жизненных сил в современных крайне динамичных условиях. Потребности населения служат своеобразным ускорителем роста производства продуктов питания животного и растительного происхождения, что возможно на основе создания формирований, обеспечивающих решение продовольственных проблем в конкретном секторе рынка на федеральном, региональном и местном уровнях. Необходимость их создания диктуется тем, что в сложившейся ситуации на отечественном продовольственном рынке дефицит продукции требует увеличения объемов производства конечной продукции АПК. При этом необходимо отметить, что уровень развития конкурентной среды и структура рынка существенно различаются на разных его сегментах и, в частности, на уровне отечественных товаропроизводителей и импортеров продовольственных ресурсов, так как до настоящего времени на рынке продовольствия существует конкуренция между отечественными и зарубежными поставщиками. Анализ показал, что в современных условиях имеют место методы конкуренции, характерные для развитого рынка, включая дифференциацию

товара, все методы стимулирования сбыта, упаковку и создание имиджа товара. Рост разнообразия предлагаемых товаров, относительно стабильные цены – все это служит индикатором достаточно развитой рыночной среды. Однако это относится, прежде всего, к его сегментам, связанным с обеспечением продукцией конечного потребления в сфере торговли и т.п. [4].

Важным сегментом агропродовольственного рынка является рынок сельскохозяйственного сырья и сельскохозяйственной продукции, который в силу преобладающего влияния внешних и внутренних факторов не в состоянии учитывать интересы отечественных товаропроизводителей, так как начинают действовать законы рыночной конкуренции среди крупных товаропроизводителей. Рынок сельскохозяйственной продукции традиционно рассматривается с точки зрения покупателя сырьевых ресурсов в качестве наиболее приближенного к условиям работающей конкуренции без учета интересов их производителя. Это общее положение нуждается в существенной конкретизации применительно к индикаторам, влияющим на состояние системы продовольственного обеспечения, так как для различных видов сельскохозяйственных товаров соотношение между конечным использованием и последующей переработкой, степенью дифференциации внутри товарных групп, размерами рынков, взаимозаменяемостью продуктов различается. В конечном счете, это требует превращения его в равноправный элемент рыночной экономики и конкурентоспособный сектор агропродовольственного рынка [2].

Исследование агропродовольственного рынка в классическом понимании включает в себя анализ степени конкурентоспособности рынка, его институциональной и функциональной структур, условий рыночного равновесия и эффективности, что позволяет определить уровень развития хозяйственной структуры и наметить мероприятия по ее совершенствованию. Поэтому особенности хозяйственной структуры предполагают комплексный анализ специализации регионов по производству сельскохозяйственной продукции, уровня самообеспечения основными продуктами питания, влияния спроса на конъюнктуру рынка и основных параметров, характеризующих уровень жизни населения.

Важным фактором является отсутствие нормативно-правовой базы и государственной поддержки отраслей агропромышленного комплекса. Это привело к тому, что данная проблема в каждом регионе страны решается самостоятельно в зависимости от имеющихся у него возможностей.

Таблица 1

Потребление основных продуктов питания на душу населения
в субъектах Российской Федерации, кг

Федеральные округа	Годы					2014 г. в % к 2013 г.
	2010	2011	2012	2013	2014	
Мясо и мясопродукты (включая субпродукты II категории и жир-сырец)						
Российская Федерация	69	71	74	75	74	98,7
Центральный	76	77	81	83	82	98,8
Северо-Западный	69	72	74	75	74	98,7
Южный	72	74	76	77	78	101,3
Северо-Кавказский	51	53	56	59	60	101,7
Приволжский	66	67	69	71	71	100,0
Уральский	66	67	70	72	71	98,6
Сибирский	68	70	73	74	73	98,6
Дальневосточный	72	75	78	79	78	98,7
Крымский					58	
Молоко и молочные продукты						
Российская Федерация	247	246	249	248	244	98,4
Центральный	231	229	233	233	226	97,0
Северо-Западный	272	271	276	277	276	99,6
Южный	231	233	237	236	234	99,2
Северо-Кавказский	223	226	237	237	241	101,7
Приволжский	285	284	283	281	277	98,6
Уральский	212	209	211	213	211	99,1
Сибирский	264	265	264	262	259	98,9
Дальневосточный	190	191	192	196	193	98,5
Крымский					183	
Хлебопродукты						
Российская Федерация	120	119	119	118	118	100,0
Центральный	118	117	118	117	119	101,7
Северо-Западный	104	103	103	102	101	99,0
Южный	124	123	122	122	122	100,0
Северо-Кавказский	128	128	127	126	127	100,8
Приволжский	115	115	115	114	116	101,8
Уральский	127	126	125	124	122	98,4
Сибирский	130	129	128	127	125	98,4
Дальневосточный	116	115	116	117	117	100,0
Крымский					111	
Яйца, шт.						
Российская Федерация	269	271	276	269	269	100,0
Центральный	272	275	281	263	260	98,9
Северо-Западный	284	285	289	285	283	99,3
Южный	293	298	302	297	300	101,0
Северо-Кавказский	211	212	215	206	209	101,5
Приволжский	278	280	282	277	276	99,6
Уральский	271	276	286	285	289	101,4
Сибирский	256	258	263	263	262	99,6
Дальневосточный	239	241	244	246	251	102,0
Крымский					293	

Анализ потребления продовольствия необходим не только для оценки сбалансированности региональной системы продовольственного обеспечения, но для разработки стратегии становления эффективной хозяйственной структуры, методов государственного и регионального регулирования, способствующих развитию всех элементов продовольственной системы страны.

Рассмотрим табл. 1, которая отражает динамику потребления продуктов питания на душу населения в стране.

Данные таблицы показывают, что потребление мяса и мясопродуктов в 2014 г. больше чем в 2010 г. в стране на 7,2%, наблюдается тенденция его увеличения. Наибольшее потребление мяса и мясопродуктов на душу населения в 2014 году приходится на Центральный федеральный округ (82 кг), Дальневосточный и Южный федеральные округа (78 кг). Наименьший уровень потребления в Крымском федеральном округе (58 кг на человека в год). Приволжский федеральный округ занимает 1 место среди субъектов Российской Федерации по потреблению молока и молочных продуктов в расчете на человека 277 кг в год, а в Крымском федеральном округе население потребляет 183 кг на человека, это почти в 2 раза меньше нормативного уровня 320–340 кг в год на душу населения. За анализируемый период фактически во всех субъектах потребление хлебопродуктов выше рекомендуемой нормы (95–105 кг на чел. в год). Южный федеральный округ показал наибольшее потребление яиц (300 шт. на человека в год), наименьший результат показал соседний Северо-Кавказский округ (209 шт. на человека в год), при норме 260 шт.

В качестве минимально допустимого уровня питания населения по количеству и ассортименту продуктов, их энергетической достаточности принимаются нормы потребления, предусмотренные минимальной потребительской корзиной. Анализ уровня потребления основных продуктов питания в регионах Приволжского федерального округа в 2013 г. показывает, что наибольшее отклонение от рекомендуемых норм потребления в регионах по молоку и молокопродуктам (табл. 2). Так в Пермской области дефицит данного продукта составляет 111 кг, а в Кировской области – 107 кг, в Ульяновской области – 100 кг.

Наибольшее отклонение от нормы потребления мяса и мясных продуктов отмечается в Кировской, Саратовской, Нижегородской областях. Однако картофеля, хлебопродуктов и яиц во многих регионах наблюдается избыток.

Региональный агропродовольственный рынок можно определить как часть агропромышленного комплекса, представленную отраслями сельскохозяйственного производства, совокупностью перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию отраслей и как самостоятельную систему, включающую также совокупность отраслей, осуществляющих функцию по распределению продовольственных товаров в регионе. Особенность агропродовольственного рынка состоит в том, что на нем реализуются товары первой жизненной потребности – продовольствие, имеющее важнейшее жизненное значение. Поэтому продовольственный рынок попадает в сферу не только экономических, социальных, но и политических интересов.

То есть, агропродовольственный рынок качественно выделяется среди других рынков совокупностью реализуемых на нем товаров, которые объединяются в группы взаимозаменяемых продуктов питания: зерно и хлебопродукты; мясо и мясопродукты; молоко и молочные продукты; рыба и рыбопродукты; сахарная свекла, сахар и кондитерские изделия; картофель и картофелепродукты; овощи и овощепродукты; яйцо; семена и маслопродукты; фрукты и фруктопродукты; безалкогольные напитки [3]. Перечисленные группы товаров составляют основу соответствующих продуктовых рынков, между которыми существует косвенная связь через единый платежеспособный спрос населения на продовольствие и определенную взаимозаменяемость в потреблении.

Необходимо также отметить особенности региональной системы продовольственного обеспечения, обусловленные спецификой самого агропромышленного производства, таких как:

- значительная зависимость производства продуктов питания от фактора погодных условий, который осложняет возможности достоверного прогноза объемов производства продовольствия и ограничивает возможности контроля за его качеством;

- устойчивый спрос на продукты питания со стороны населения в условиях сезонности и неравномерности по годам в производстве многих видов продовольствия, что обуславливает необходимость создания резервных фондов продовольствия для стабильного обеспечения населения региона;

- высокая доля скоропортящихся видов продукции в общем объеме продовольствия, что усиливает потребность в соответствующих хранилищах и в создании такой инфраструктуры, которая обеспечивала бы реализацию таких видов продовольствия в сжатые сроки [5].

Таблица 2
Оценка уровня потребления основных продуктов питания в регионах Приволжского федерального округа за 2013 год, кг на 1 человека в год [4]

Регионы	Мясо и мясопродукты		Молоко и молокопродукты		Картофель		Хлебобулочные продукты		Яйца	
	Факт. среднедушеш. потребление	дефицит избыток (+/-)	Факт. среднедушеш. потребление	дефицит избыток (+/-)	Факт. среднедушеш. потребление	дефицит избыток (+/-)	Факт. среднедушеш. потребление	дефицит избыток (+/-)	Факт. среднедушеш. потребление	дефицит избыток (+/-)
Респ. Башкортостан	69	-6	312	-28	110	10	122	17	296	36
Респ. Марий Эл	84	9	269	-71	190	90	136	31	250	-10
Респ. Мордовия	75	0	291	-49	103	3	122	17	281	21
Респ. Татарстан	72	-3	364	24	167	67	123	18	280	20
Респ. Удмуртия	60	-15	267	-73	137	37	116	11	280	20
Респ. Чувашия	60	-15	259	-81	176	76	108	3	226	-34
Кировская обл.	55	-20	233	-107	121	21	124	19	272	12
Нижегородская обл.	58	-17	294	-46	102	2	127	22	284	24
Оренбургская обл.	63	-12	249	-91	101	1	100	-5	270	10
Пензенская обл.	61	-14	308	-32	99	-1	119	14	309	49
Пермская обл.	63	-12	229	-111	137	37	101	-4	222	-38
Самарская обл.	59	-16	242	-98	120	20	110	5	257	-3
Саратовская обл.	57	-18	284	-56	91	-9	98	-7	314	54
Ульяновская обл.	63	-12	240	-100	110	10	107	2	278	18
Рекомендуемые нормы потребления в среднем на одного человека в год										
	75		340		100		105		260	

Все это подтверждает необходимость и актуальность определения факторов, влияющих на развитие системы продовольственного обеспечения Приволжского Федерального округа, на основании чего можно утверждать, что производственные возможности агропромышленного комплекса в настоящее время не имеют возможности полностью обеспечить население основными продуктами питания в соответствии с рекомендуемыми нормами и стандартами.

Список литературы

1. Гамидов Г.Г. Эффективность региональной государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей [Текст] / Г.Г. Гамидов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2007. – № 4. – С. 43–45.
2. Кострова Ю.Б. Анализ продовольственного рынка России: монография. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета управления и экономики, 2014. – 184 с.
3. Куркина Н.Р. Организационно-экономический механизм взаимодействия хозяйствующих субъектов в системе продовольственного обеспечения [Текст] / Н.Р. Куркина // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 23. – С. 57–64.

4. Продовольственный рынок Республики Мордовия: статистический сборник № 8 / Территор. орган федер. службы гос. статистики по РМ (Мордовиястат) – Саранск, 2014. – 44 с.

5. Трибушинина О.С., Куркина Н.Р. Оценка уровня продовольственного самообеспечения региона [Текст] / О.С. Трибушинина, Н.Р. Куркина // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–5. – С. 1023–1027.

References

1. Gamidov G.G. Jeffektivnost regionalnoj gosudarstvennoj podderzhki selhoztovaroiproizvoditelej [Tekst] / G.G. Gamidov // Jekonomika selskohozjajstvennyh i pererabatyvajushhih predpriyatij. 2007. no. 4. pp. 43–45.
2. Kostrova Ju.B. Analiz prodovolstvennogo rynka Rossii: monografija. SPb.: Izdatelstvo Sankt-Peterburgskogo universiteta upravlenija i jekonomiki, 2014. 184 p.
3. Kurkina N.R. Organizacionno-jekonomicheskij mehanizm vzaimodejstvija hozjajstvujushhih subektov v sisteme prodovolstvennogo obespechenija [Tekst] / N.R. Kurkina // Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2010. no. 23. pp. 57–64.
4. Prodovolstvennyj rynek Respubliki Mordovija: statisticheskij sbornik no. 8 / Territor. organ feder. sluzhby gos. statistiki po RM (Mordovijastat) Saransk, 2014. 44 p.
5. Tribushinina O.S., Kurkina N.R. Ocenka urovnja prodovolstvennogo samoobespechenija regiona [Tekst] / O.S. Tribushinina, N.R. Kurkina // Fundamentalnye issledovanija. 2014. no. 6–5. pp. 1023–1027.