
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 9 2015
Часть 1

ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

Электронная версия: www.fr.rae.ru

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

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

Главный редактор

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

Зам. главного редактора

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

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Все публикации рецензируются.
Доступ к журналу бесплатен.

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

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

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

Подписано в печать 08.09.2015
Формат 60х90 1/8
Технический редактор Кулакова Г.А.
Корректор Галенкина Е.С.
Усл. печ. л. 24,85.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2015/9

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ <i>Бояришинова И.Н., Исмагилов Т.Р., Потапова И.А.</i>	9
ВЫБОР ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ПРИ РАСЧЕТЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ <i>Гоц А.Н.</i>	14
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ <i>Долинина И.Г., Кушнарёва О.В.</i>	19
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ <i>Иванов Ю.Н.</i>	23
РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ НЕРНСТА – ПЛАНКА И ПУАССОНА В ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗАРЯДА <i>Коваленко А.В.</i>	28
РЕКУРСИВНЫЙ АЛГОРИТМ СИНХРОНИЗАЦИИ АРІ-ЗАПРОСОВ К ГИС-СЕРВИСУ ЯНДЕКС.КАРТЫ <i>Мохов В.А., Кубил В.Н., Кузнецова А.В., Георгица И.В.</i>	33
СВОЙСТВА ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА НА ГРАНИЦЕ ИХ ОБЛАСТЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ <i>Нигматулин Р.М., Кипнис М.М.</i>	39
ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ УГЛЕПЛАСТИКА ПРИ УСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ <i>Нихамкин М.А., Конев И.П., Саженьков Н.А., Самодуров Д.А., Торопицина А.В.</i>	44
ИК-ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННО-СИНТЕЗИРОВАННЫХ ПЛЕНОК КАРБИДА КРЕМНИЯ НА КРЕМНИИ <i>Нусупов К.Х., Бейсенханов Н.Б., Бейсембетов И.К., Кенжалиев Б.К., Сейтов Б.Ж., Бакранова Д.И.</i>	50
ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ВЕНТИЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ <i>Прошин И.А., Салмов Е.Н.</i>	56
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ ЗДАНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ <i>Румянцев Д.В., Тверской М.М.</i>	63
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ РЕМОНТА В СЕРВИСНЫХ ЗОНАХ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА <i>Суетова А.А.</i>	71
СТЕПЕНЬ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ КУЛЬТУРЕ И УРОВЕНЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫМИ АСПЕКТАМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Усова Н.В.</i>	76

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНОЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ВЫБОРА УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ <i>Феоктистов А.Г.</i>	82
ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЛИГНИНА В ДРЕВЕСИНЕ МЕТОДОМ ИК ФУРЬЕ-СПЕКТРОСКОПИИ <i>Хвиюзов С.С., Боголицын К.Г., Гусакова М.А., Зубов И.Н.</i>	87
ФАКТОРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЗДОМНЫХ СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА <i>Шамсувалеева Э.Ш., Арина А.В., Салахов Н.В.</i>	91

Экономические науки (08.00.05)

ВАРИАТИВНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БРЕНДА <i>Авдеева Т.В., Панько Ю.В.</i>	96
МЕРЫ БОРЬБЫ С БЕДНОСТЬЮ: ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ <i>Александров Е.Л., Александрова О.Е.</i>	101
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Анищенко Ю.А., Рагозина М.А., Сафронов М.В.</i>	106
К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ <i>Арсланов Ш.Д.</i>	111
КРЕДИТНЫЙ ПОРТФЕЛЬ И НАДЕЖНОСТЬ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА <i>Гаджагаев М.А.</i>	116
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТАНКОСТРОЕНИЯ <i>Горбунова В.С.</i>	120
СТРАТЕГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ <i>Дзобелова В.Б., Олисаева А.В.</i>	125
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА <i>Донской Д.А.</i>	129
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В АСПЕКТЕ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩИХ <i>Духанина И.В., Хан А.И., Золотарева О.В., Архипов И.В.</i>	133
ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ УСЛУГ ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ <i>Едилбаев Н.Б.</i>	137
ВЛИЯНИЕ ЖЕНСКОГО ОБРАЗА В РЕКЛАМЕ ЖЕНСКОЙ ПАРФЮМЕРИИ НА НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ <i>Иванова М.С., Садовский М.Г.</i>	142
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА КАК ИНСТРУМЕНТ АДАПТАЦИИ РОССИЙСКОГО АПК К УСЛОВИЯМ ВТО <i>Иволга И.Г.</i>	147
УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ: ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ <i>Койше К.К.</i>	152

СОЦИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ <i>Меренкова И.Н., Савенкова О.Ю.</i>	156
ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ <i>Мирзабалаева Ф.И., Тунаева З.А.</i>	160
РЕАКТИВНЫЕ И ПРОАКТИВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ЗНАНИЯ: СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ <i>Нотин Д.Г.</i>	165
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА АПК В МНОГОУКЛАДНОЙ ЭКОНОМИКЕ <i>Сидорова Н.П., Полянская Н.А.</i>	169
МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ МОТИВАЦИЙ И ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ <i>Тарасенко Н.А., Баранова З.А.</i>	174
МОНИТОРИНГ МЕЖЭТНИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Хайруллина Н.Г.</i>	178
СОВРЕМЕННЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ: РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ <i>Хаматханова М.А.</i>	182
МОЛОЧНАЯ ОТРАСЛЬ АПК ОМСКОЙ ОБЛАСТИ – АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ <i>Шумакова О.В., Епанчинцев В.Ю., Емельяненко К.В.</i>	186
ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН) <i>Япаров Г.Х., Атаева А.Г.</i>	191
ВНЕДРЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ БАЗЕЛЬ III: ОБЩИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ <i>Ярмышев Д.В., Гаврилов С.И.</i>	196

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

SIMULATION AND OPTIMIZATION OF QUEUING SYSTEMS <i>Boyarshinova I.N., Ismagilov T.R., Potapova I.A.</i>	9
THE CHOICE OF THE DETERMINISTIC MODEL WHEN THE CALCULATION DETAILS OF THE FINITE ELEMENT METHOD <i>Gots A.N.</i>	14
MODEL CREATING A CULTURE OF HEALTH AND SAFETY OF STUDENTS IN THE POLYTECHNIC UNIVERSITY <i>Dolinina I.G., Kushnareova O.V.</i>	19
PREDICTION OF RISK OF DEVELOPMENT OF COMPLICATIONS AT TREATMENT OF SURGICAL DISEASES OF A KNEE JOINT AT CHILDREN <i>Ivanov Y.N.</i>	23
SOLVING BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR SYSTEM OF EQUATIONS NERNST – PLANK AND POISSON IN THE SPACE CHARGE <i>Kovalenko A.V.</i>	28
RECURSIVE ALGORITHM SYNC API-REQUESTS TO THE YANDEX.MAPS GIS <i>Mokhov V.A., Kubil V.N., Kuznetsova A.V., Georgitsa I.V.</i>	33
PROPERTIES OF THE THIRD ORDER DISCRETE SYSTEMS ON THE BOUNDARY OF THE STABILITY DOMAINS <i>Nigmatulin R.M., Kipnis M.M.</i>	39
THERMAL STATE OF A CARBON FIBER SPECIMEN UNDER FATIGUE TEST <i>Nikhamkin M.A., Konev I.P., Sazhenkov N.A., Samodurov D.A., Toropitsina A.V.</i>	44
IR STUDY OF ION-SYNTHESIZED SILICON CARBIDE FILMS ON SILICON <i>Nusupov K.K., Beysenkhanov N.B., Beysembetov I.K., Kenzhaliev B.K., Seytov B.Z., Bakranova D.I.</i>	50
NUMERICAL METHOD FOR MODELING OF OUTPUT VOLTAGE OF GATE CONVERTER WITH PULSE-WIDTH MODULATION <i>Proshin I.A., Salmov E.N.</i>	56
EXPIRIMENTAL RESEARCH OF HOUSE TMPERATURE OPTIMAL CONTROL STRATEGY WITH COMBINIED HEATING SYSTEM <i>Rumyantsev D.V., Tverskoy M.M.</i>	63
CONTROL OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF REPAIR IN SERVICE AREA OF ENTERPRISES OF MOTOR TRANSPORT <i>Suetova A.A.</i>	71
THE DEGREE OF COMMITMENT OF THE RUSSIAN CULTURE AND THE LEVEL OF SATISFACTION WITH VARIOUS ASPECTS OF LIFE <i>Usova N.V.</i>	76
THE MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS BASED ON THE METHODOLOGY OF MULTI-CRITERIA CHOICE OF CONTROL ACTIONS <i>Feoktistov A.G.</i>	82
ESTIMATION OF LIGNIN CONTENT IN THE WOOD BY THE METHOD OF FTIR SPECTROSCOPY <i>Khviyuzov S.S., Bogolitsyn K.G., Gusakova M.A., Zubov I.N.</i>	87

FACTORS OF STRAY DOGS DISTRIBUTION IN URBAN AREAS

Shamsuvaleeva E.S., Arinina A.V., Salakhov N.V. 91

Economic sciences (08.00.05)

VARIABILITY BRAND ASSESSMENT METHODOLOGY

Avdeeva T.V., Panko Y.V. 96

MEASURES TO COMBAT POVERTY: FOREIGN AND DOMESTIC EXPERIENCE

Aleksandrov E.L., Aleksandrova O.E. 101

METHOD OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS

OF SMALL INNOVATIVE ENTERPRISE

Anischenko Y.A., Ragozina M.A., Safronov M.V. 106

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PROCESSES

AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Arslanov S.D. 111

LOAN PORTFOLIO AND RELIABILITY OF A COMMERCIAL BANK

Gadzhiagaev M.A. 116

DEVELOPING A MECHANISM FOR INCREASING

THE COMPETITIVENESS OF MACHINE TOOL ENTERPRISES

Gorbunova V.S. 120

THE INDUSTRIAL DEVELOPMENT STRATEGY

OF THE FEDERAL DISTRICT OF RUSSIA

Dzobelova V.B., Olisaeva A.V. 125

EMPLOYEES INNOVATIVE POTENTIAL USAGE DURING

CANDIDATES POOL FORMATION

Donskoy D.A. 129

ANALYSIS OF THE CONDITIONS OF LABOUR AND PRODUCTION FACTORS

IN TERMS OF THE IMPACT ON WORKERS' HEALTH

Dukhanina I.V., Khan A.I., Zolotareva O.V., Arkhipov I.V. 133

SPECIAL FEATURES OF THE RENDERING OF CONSULTATIONAL SERVICES

FOR THE SMALL FORMS OF ENTERPRISE IN THE AGRICULTURE

Edilbaev N.B. 137

THE INFLUENCE OF THE FEMALE IMAGE IN ADVERTISING WOMEN'S

PERFUME ON SOME ASPECTS OF CONSUMER BEHAVIOR

Ivanova M.S., Sadovskiy M.G. 142

STATE SUPPORT AS AN ADAPTATION TOOL FOR THE RUSSIAN AGRICULTURE

IN THE CONDITIONS OF THE WTO

Ivolga I.G. 147

MANAGEMENT OF SOCIAL PROCESSES: REVIEW OF RESEARCH

Koyshe K.K. 152

THE SOCIALLY ORIENTED DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES:

PROBLEMS AND SOLUTION APPROACHES

Merenkova I.N., Savenkova O.Y. 156

PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP

AS AN INSTRUMENT OF REGIONAL DEVELOPMENT

Mirzabalaeva F.I., Tunaeva Z.A. 160

REACTIVE AND PROACTIVE ORGANIZATIONAL KNOWLEDGE: ESSENCE AND FEATURES OF ITS FORMATION	
<i>Notin D.G.</i>	165
SOME ASPECTS OF THE EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN A MIXED ECONOMY	
<i>Sidorova N.P., Polyanskaya N.A.</i>	169
MARKET RESEARCHES OF CONSUMER MOTIVATIONS AND PREFERENCES AT THE CHOICE OF CONFECTIONERY	
<i>Tarasenko N.A., Baranova Z.A.</i>	174
MONITORING INTER-ETHNIC SITUATION IN THE TYUMEN REGION	
<i>Khayrullina N.G.</i>	178
MODERN MANAGEMENT PROCESS: RESEARCH RESULTS	
<i>Khamatkhanova M.A.</i>	182
DAIRY SUB-SECTOR OF OMSK REGION AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX – CURRENT ISSUES AND PATHS FOR DEVELOPMENT	
<i>Shumakova O.V., Epanchintsev V.Y., Emelyanenko K.V.</i>	186
SELECTED ISSUES OF STATE SUPPORT OF AGRICULTURAL PRODUCERS (ON REPUBLIC BASHKORTOSTAN MATERIALS)	
<i>Yaparov G.K., Ataeva A.G.</i>	191
INTRODUCTION OF INTERNATIONAL STANDARDS BASEL III: GENERAL BACKGROUND CONSEQUENCES FOR THE RUSSIAN BANKING SYSTEM	
<i>Yarmyshev D.V., Gavrilov S.I.</i>	196

УДК 519.248

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Бояршинова И.Н., Исмагилов Т.Р., Потапова И.А.*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь, e-mail: irina.boyarshinova@gmail.com*

Предлагаемая работа посвящена компьютерному имитационному моделированию системы массового обслуживания (СМО) и оптимизации её параметров. Разработан алгоритм моделирования работы СМО с несколькими потоками заявок, наличием очереди заявок для каждого потока и ограниченным временем ожидания заявки в очереди. Производится оценка эффективности работы СМО, а также оптимизация параметров системы. Алгоритм реализован в виде компьютерной программы. Описание программы дано в виде блок-схемы с пояснениями. В качестве критерия оптимизации выбрано время нахождения заявки в очереди, варьируемыми параметрами являются количество потоков и длина очереди в системе. Работа алгоритма и компьютерной программы проверена на модельном численном эксперименте. Результаты модельного эксперимента подтверждают эффективность методов компьютерного имитационного моделирования для диагностики и оптимизации систем массового обслуживания.

Ключевые слова: система массового обслуживания, имитационное компьютерное моделирование, многопоточная система, очередь заявок, оптимизация параметров системы

SIMULATION AND OPTIMIZATION OF QUEUING SYSTEMS

Boyarshinova I.N., Ismagilov T.R., Potapova I.A.*Perm National Research Polytechnical University, Perm, e-mail: irina.boyarshinova@gmail.com*

The proposed work is devoted to computer simulation of queuing systems and optimization of its parameters. The algorithm of modeling work of the queuing systems with multiple streams, the presence of a queue of applications for each flow and limited time waiting in line applications is developed. The evaluation of the effectiveness of the queuing systems and optimization of the system parameters is performed. The algorithm is implemented in a computer program. Description of the program is given in the block diagram form with explanations. The linear combination of the time spent in the application queue and the number of streams is selected as a criterion for optimization. The variable parameters are the number of streams and the length of the queue in the system. The algorithm and computer program are tested in numerical simulations experiment. The results of the model experiment confirmed the effectiveness of methods of computer simulation for the diagnosis and optimization of queuing systems.

Keywords: queuing systems, computer simulation, multiple streams, queue of applications, optimization of the system parameters

В повседневной жизни мы ежедневно сталкиваемся с множеством различных процессов и систем. Широкое распространение в настоящее время получили системы массового обслуживания.

При недостаточно эффективной работе системы возникает необходимость её модификации, связанной с поиском параметров системы, которые обеспечат ее работу. Задача поиска оптимальных параметров системы достаточно сложна. Ведь зачастую изменение хотя бы одного параметра требует немалых затрат, да и результат не всегда гарантирован.

В настоящее время разработано достаточно большое количество методов расчета СМО. Большинство методов расчета параметров СМО не являются универсальными, но каждый из методов имеет свои ограничения на применение, например учитывают только экспоненциальный закон распределения для времени обслуживания. В таких ситуациях на помощь приходит

компьютерное имитационное моделирование, позволяющее произвести эксперимент с системой, имеющей любой входной поток заявок. Моделирование больших и сложных систем требует немало вычислительных ресурсов. Задача перебора всех возможных вариантов и сегодня является одной из самых сложных, не говоря о том, чтобы на каждую возможную комбинацию производить сложный и затратный по времени процесс моделирования. Большинство систем можно рассматривать как систему массового обслуживания с различными параметрами: количеством потоков, длиной очереди и временем ожидания. Наиболее распространённой является система с несколькими потоками, наличием очереди и ограниченным временем ожидания. По результатам диагностики с помощью имитационной компьютерной модели можно выявить слабые места и попытаться устранить их, варьируя параметры системы. С точки зрения вычислительных ресурсов

нерационально моделировать каждый вариант настройки системы, поэтому логичным является привлечение методов оптимизации для экономии вычислительных ресурсов.

В данной работе была поставлена задача создания компьютерной программы, моделирующей работу СМО с несколькими потоками заявок, наличием очереди заявок для каждого потока и ограниченным временем ожидания заявки в очереди. По результатам моделирования должна производиться оценка эффективности работы системы и, при необходимости, оптимизация ее параметров.

В процессе исследования была реализована процедура, моделирующая работу СМО, результатом которой являются статистические данные для оценки работы СМО. Входной поток заявок может иметь любое распределение. Оценка эффективности работы системы производилась по нескольким критериям:

- процент заявок, не дождавшихся обслуживания, не должен превышать заданного значения;
- процент заявок, которым не хватило места в системе, т.к. все потоки были заняты, не должен превышать заданного значения;
- эффективность работы всех потоков, условием которой является выполнение следующего неравенства:

$$K \cdot P_{\text{MAX}} < P_i,$$

где P_i – производительность i -го потока; P_{MAX} – максимальная производительность среди всех потоков; K – коэффициент, заданный пользователем ($0 \leq K \leq 1$).

Блок-схема программы представлена на рис. 1. Моделирование производилось для количества дней *Days*.

Все данные о потоках (текущее количество заявок в потоке; данные об обрабатываемой заявке и каждой заявке в очереди: время поступления заявки в поток; время начала обработки; время, необходимое для обработки конкретной заявки) хранятся в массиве Streams. В зависимости от момента времени определяется, окончена ли работа системы на текущий «день».

В блоке 1 все потоки проверяются на завершенность обработки текущей заявки. Если обработка текущей заявки окончена, в случае наличия очереди на обработку поступает следующая заявка.

В блоке 2 в каждом потоке проверяется, не покинула ли очередь какая-нибудь из заявок и, в зависимости от результатов проверки, происходит смещение заявок в очередях.

В блоке 3 все потоки проверяются на наличие «свободного» потока (у которого отсутствует очередь и который не обра-

батывает заявку в данный момент). Если «свободный» поток не найден, происходит поиск потока, имеющего свободное место в очереди, и заявка попадает в очередь. Если все места в очереди каждого потока заняты, то заявка остаётся необработанной.

Результаты каждой итерации сохраняются. Статистическая обработка всех результатов производится методом Монте-Карло [3, 5]. Количество повторений изменяется от 500 до 10000 с шагом 500.

Результаты работы системы проверяются по критериям эффективности. Если работа системы не удовлетворяет всем условиям эффективности, то подключается блок оптимизации.

Основной целью оптимизации является нахождение таких параметров системы, которые обеспечивают наименьшее среднее время нахождения заявки в очереди при минимальном количестве потоков в системе, что приводит к двухкритериальной задаче оптимизации с противоречивыми критериями.

Среднее время пребывания в очереди в многопоточной системе с ожиданием может быть выражено как [4]

$$t_{\text{cp}} = \frac{p_0 \rho^n}{n! \mu^n} \frac{1 - (\chi^m)(m+1 - m\chi)}{(1-\chi)^2} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где t_{cp} – среднее время пребывания заявки в очереди; p_0 – вероятность того, что поток

свободен; $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$; λ – интенсивность приходящих заявок; μ – интенсивность обслуживания; n – количество каналов; m – количество мест в очереди, $\chi = \frac{\rho}{n}$.

В качестве целевой функции оптимизации выберем обобщенный критерий [1, 2], содержащий среднее время пребывания в очереди (1) и функцию количества потоков. Целевая функция примет вид

$$F = \frac{p_0 \rho^n}{n! \mu^n} \frac{1 - (\chi^m)(m+1 - m\chi)}{(1-\chi)^2} + K(n - n_{\text{max}}) \rightarrow \min, \quad (2)$$

где n_{max} – максимальное число каналов; K – весовой коэффициент.

Параметрами оптимизации выступают количество потоков и количество мест в очереди.

В качестве метода оптимизации выбран метод Нелдера – Мида [6] как наиболее универсальный и слабо чувствительный к количеству переменных, что позволяет при необходимости менять количество параметров оптимизации.

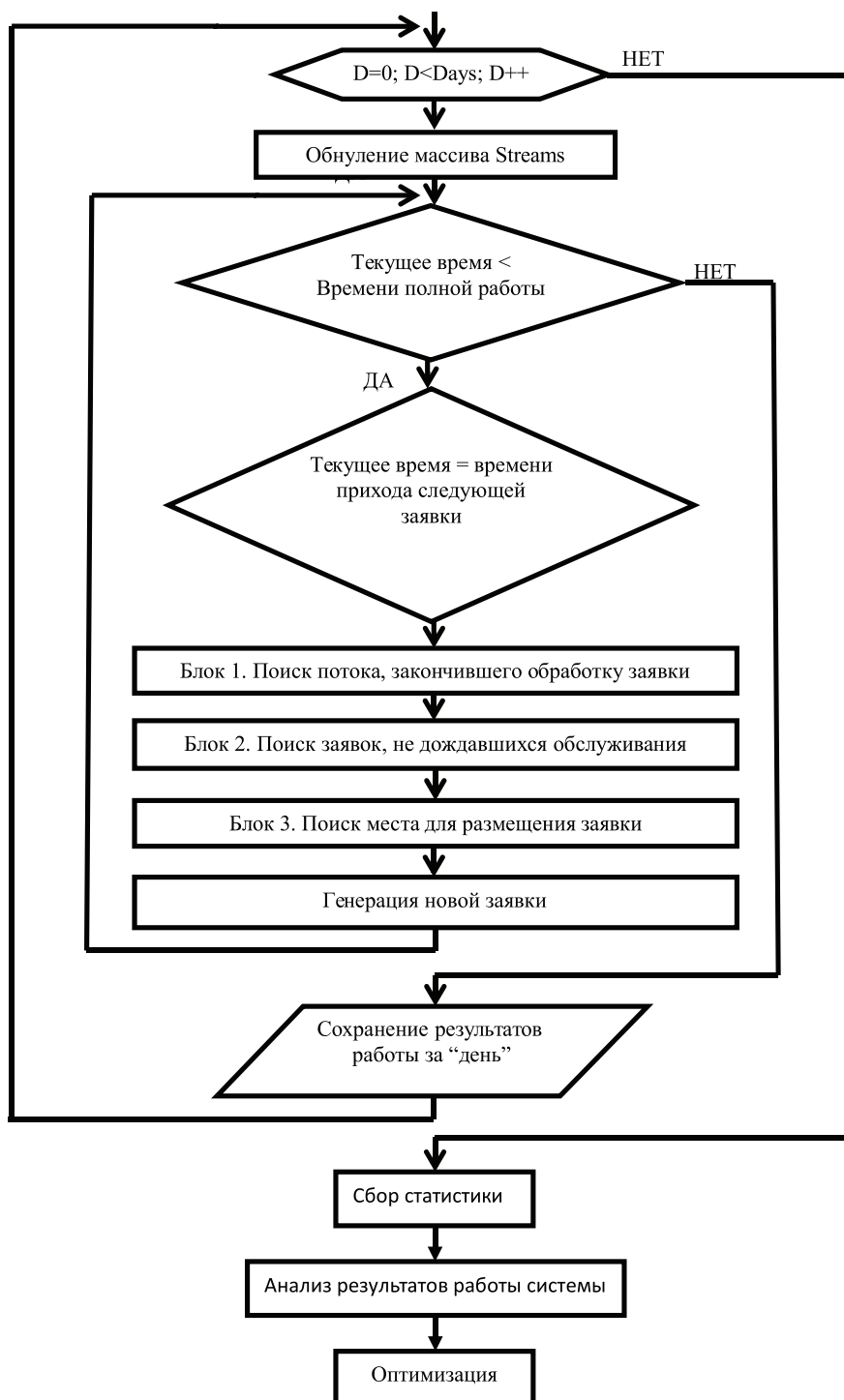


Рис. 1. Блок-схема компьютерной программы

Для оценки правильности работы предложенного алгоритма и компьютерных программ был проведён численный эксперимент по имитационному моделированию и оптимизации СМО со следующими параметрами:

количество потоков – 6;
длина очереди – 4;

максимальное время ожидания в очереди – 8,0;
максимальное время обработки одной заявки – 1,8;
доля загрузки канала, при которой его работа считается эффективной – 75 %;
допустимая доля необработанных заявок составляет 10 %.

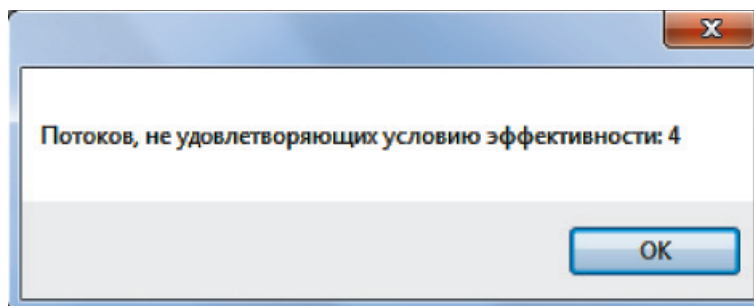


Рис. 2. Результат работы процедуры моделирования работы СМО

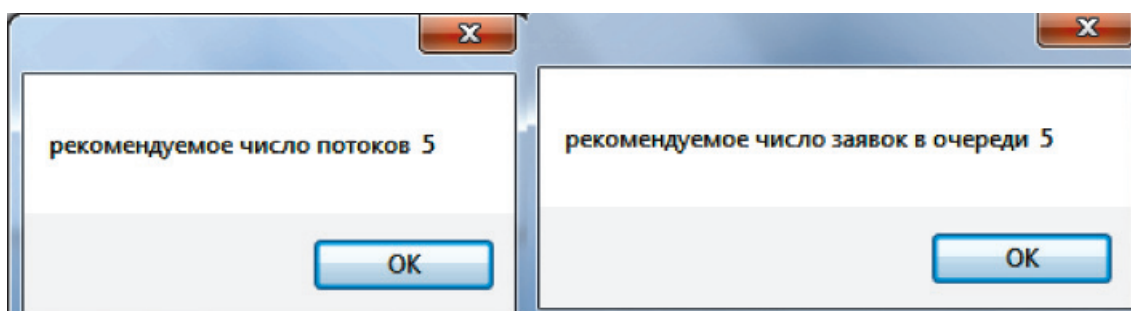


Рис. 3. Результат работы процедуры оптимизации параметров СМО

Результаты моделирования работы системы и оптимизации её параметров представлены на рис. 2 и 3.

В результате моделирования и проверки результатов работы системы выяснилось, что 4 потока из 6 работают не достаточно эффективно.

В результате решения задачи оптимизации (2) получены следующие оптимальные параметры системы: число потоков – 5, число заявок в очереди – 5. Моделирование системы с оптимальными параметрами показало, что количество неэффективных потоков снизилось до трех. Общие затраты компьютерного времени на имитационное моделирование и оптимизацию системы составили 20 с.

Корректность предложенного алгоритма и работы программы проверена на тестовой задаче [4]. Условия тестовой задачи: автозаправочная станция (АЗС) с двумя колонками ($n = 2$) предназначена для обслуживания машин. Поток машин, прибывающих на АЗС, имеет интенсивность две машины в минуту ($\lambda = 2$); среднее время обслуживания одной машины – 2 минуты. Площадка АЗС может вместить очередь не более трёх машин ($m = 3$). Машина, прибывшая в момент, когда все места в очереди заняты, получает отказ).

В работе [4] рассчитаны теоретические вероятности отказа и обработки:

$$P_{от} = 0,512; P_{об} = 0,488.$$

По результатам имитационного моделирования при помощи разработанной программы те же вероятности получились:

$$P_{от} = 0,559; P_{об} = 0,441.$$

Теоретически рассчитанное среднее число занятых каналов $z = 1,952$.

Исходя из того, что рассчитанная по модели вероятность отказа превышает 50%, т.е. больше половины поступивших заявок были не обслужены, можно сделать вывод, что оба канала постоянно были загружены, что совпадает с теоретическим результатом. Результаты тестовой задачи подтверждают корректность работы алгоритма и компьютерной программы.

Разработан алгоритм имитационного моделирования работы СМО с несколькими каналами, ограничением на длину очереди и время ожидания в очереди. На основании алгоритма написана программа, моделирующая работу СМО и оценивающая её эффективность. Для нахождения оптимальных параметров системы поставлена задача оптимизации и реализован алгоритм её решения методом Нелдера – Мида.

Проведенный эксперимент показал, что затраты компьютерного времени, считающиеся основным недостатком имитационного моделирования, не являются критичными при реальных параметрах СМО. Полученные результаты подтверждают эффективность методов компьютерного имитационного моделирования для диагностики и оптимизации систем массового обслуживания.

Список литературы

1. Бояршинов А.М., Бояршинова И.Н. Критерии оптимальности в задаче управления инвестиционным портфелем / А.М. Бояршинов, И.Н. Бояршинова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2012. – № 3(149). – С. 97–99.
2. Бояршинова И. Н., М. М. Дробинин. Снижение уровня остаточных напряжений в изделиях из полимеров путем оптимизации процесса производства // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 2. – С. 19–23.
3. Бусленко Н. П., Шрейдер Ю. А.. Метод статистических испытаний (Монте-Карло) и его реализация на цифровых вычислительных машинах. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 226 с.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Изд-во «Советское радио», 1972. – 552 с.
5. Ермаков С.М., Михайлов Г.А. Статистическое моделирование. – 2-е изд., доп. – М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1982 г. – 296 с.
6. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

References

1. Bojarshinov A.M., Bojarshinova I.N. Kriterii optimalnosti v zadache upravlenija investicionnym portfelem / A.M. Bojarshinov, I.N. Bojarshinova // Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. 2012. no. 3(149), pp. 97–99.
2. Bojarshinova I.N., Drobinin M.M. Snizhenie urovnja ostatocnyh naprjazhenij v izdelijah iz polimerov putem optimizacii processa proizvodstva // Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzhja. 2013. no. 2, pp. 19–23.
3. Buslenko N.P., Shrejder Ju.A. Metod statisticheskikh ispytaniy (Monte-Karlo) i ego realizacija na cifrovyyh vychislitelnyh mashinah. M.: Gosudarstvennoe izdatelstvo fiziko-matematicheskoy literatury, 1961. pp. 226.
4. Ventcel E.S. Issledovanie operacij Izdatelstvo «SOVET-SKOE RADIO» Moskva. 1972. pp. 552.
5. Ermakov S.M., Mihajlov G.A. Statisticheskoe modelirovanie. 2-e izd., dopoln. M.: Glavnaja redakcija fiziko-matematicheskoy literatury izdatelstva «Nauka», 1982 g. pp. 296.
6. Chernoruckij I.G. Metody prinjatija reshenij. SPb.: BHV-Peterburg, 2005. pp. 416.

Рецензенты:

Столбов В.Ю., д.т.н., профессор, декан факультета прикладной математики и механики, профессор кафедры ММСП, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь;

Сметанников О.Ю., д.т.н., доцент кафедры вычислительной математики и механики, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь.

УДК 621.43.001.24: 539.4 (075.8)

ВЫБОР ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ПРИ РАСЧЕТЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Готц А.Н.

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, e-mail: hotz@mail.ru

При расчете деталей машин методом конечных элементов возникает затруднение в выборе детерминированной модели при определении коэффициентов запаса прочности. Во всех программных комплексах, где используется метод конечных элементов, в качестве детерминированной модели при известном тензоре напряжений в окрестностях некоторой узловой точки для определения амплитудных и средних напряжений используется интенсивность напряжений, определяемая при максимальном и минимальном нагружении. Однако при этом не учитывается тот факт, что площадки, где интенсивность напряжений определяется при действии максимальной и минимальной нагрузок, будут разными, а значит, расчет получается не вполне корректным. Если же определить интенсивность амплитуд переменных напряжений, вычисленных в одних и тех же площадках, а в качестве среднего напряжения выбрать наибольшее постоянное напряжение цикла, то результаты расчетов запасов прочности будут отличаться от расчетов по интенсивности напряжений.

Ключевые слова: тензор напряжений, детерминированная модель, амплитудные напряжения, средние напряжения, интенсивность напряжений, запас прочности

THE CHOICE OF THE DETERMINISTIC MODEL WHEN THE CALCULATION DETAILS OF THE FINITE ELEMENT METHOD

Gots A.N.

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: hotz@mail.ru

In the calculation of machine parts using finite element method there is a difficulty in the choice of a deterministic model in determining the factors of safety. All software systems that use finite element method, as a deterministic model for a known stress tensor in the vicinity of some nodal points for the determination of amplitude and mean stress is used stress intensity defined by the maximum and minimum loading. However, this does not take into account the fact that areas where stress intensity is determined, under the action of the maximum and minimum loads will be different, and therefore the calculation is not quite correct. To determine if the intensity of the amplitudes of the alternating stresses calculated in the same sites, but as a medium stress to choose the constant stress cycle, the results of calculations of the strength margins will differ from the calculation of stress intensity.

Keywords: stress tensor, a deterministic model, amplitude stress, mean stresses, stress intensity, factor of safety

При расчете деталей поршневых двигателей методом конечных элементов (МКЭ) возникает вопрос о выборе детерминированных моделей усталостной долговечности. Как правило, при использовании наиболее распространенных программных комплексов расчета МКЭ в качестве гипотезы разрушения при сложном напряженном состоянии используется гипотеза удельной энергии формоизменения (гипотеза Губера – Мизеса – Генки), в которой эквивалентное напряжение определяется через интенсивность напряжений (или октаэдрическое касательное напряжение) по формуле [4]

$$\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2 + 6(\tau_{xy}^2 + \tau_{yz}^2 + \tau_{zx}^2)}, \quad (1)$$

или через главные напряжения

$$\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}, \quad (1, a)$$

где $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$ – компоненты тензора напряжений в окрестности узловой точки конечно-элементной модели:

$$T = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{bmatrix}, \quad (2)$$

σ_1, σ_2 и σ_3 – главные напряжения, определяемые при том же тензоре напряжений.

Известно [10], что результаты с использованием этой гипотезы достаточно хорошо согласуются с экспериментальными данными не только в области упругих деформаций,

но и в пластической области в случае статического нагружения. Это дало повод использовать интенсивность напряжений при определении запасов прочности или долговечности деталей ДВС в случае нагружения их переменной нагрузкой. Другими словами, при переменном действии нагрузок для расчета интенсивности напряжений σ_i по формуле (1) в качестве исходного выбирают сначала максимальное нагружение, а затем минимальное, что позволяет найти σ_{imax} , а затем σ_{imin} , а далее оперировать ими, как обычно, как максимальными и минимальными напряжениями. Однако полученные при этом σ_{imax} и σ_{imin} получены для разных площадок, так как главные площадки могут быть во взаимно перпендикулярных площадках. Это было отмечено нами ранее в случае расчета даже для плоского напряженного состояния [4].

При действии сначала максимальных, а затем и минимальных нагрузок компоненты тензора напряжений (2) в окрестностях каждой точки конечно-элементной модели будут иметь разные значения. Значит, будут разными для каждого вида нагружения главные напряжения и положения площадок, в которых они действуют. Действительно, если при статическом нагружении определяется эквивалентное напряжение для какой-то определенной площадки, положение которой нас даже не интересует, то при использовании (1) в случае переменных нагрузок напряжения σ_{imax} и σ_{imin} будут определены для площадок, никак не связанных между собой (в некоторых случаях они могут быть взаимно перпендикулярными). Это значит, что запасы прочности при переменных напряжениях или запасы долговечности будут вычисляться, мягко говоря, не вполне корректно, поскольку амплитудные и средние напряжения определены с использованием напряжений, вычисление которых проводилось по формуле (1,а) в разных площадках.

Если графически интерпретировать прогнозирование разрушения по гипотезе удельной энергии формоизменения, то поверхность разрушения представляет круговой цилиндр, ось которого образует равные углы с тремя главными осями (рис. 1). Эти круговые цилиндры при разных видах нагружения могут пересекать друг друга, так как соотношение главных напряжений (и положение взаимно перпендикулярных площадок) $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ будет различным при максимальной и минимальной нагрузке. Круговые цилиндры располагались бы по типу «матрешки» и стороны их были бы эквидистантными, если бы циклы переменных напряжений при максимальной и ми-

нимальной нагрузках были бы подобными (с одинаковыми коэффициентами асимметрии). Естественно, что вероятность такого нагружения весьма мала.



Рис. 1. Графическое представление гипотезы удельной энергии формоизменения для случая произвольного напряженного состояния

И.А. Биргером была предложена детерминированная модель усталостной долговечности, применимая при расчете любых конструкций в условиях переменного нагружения [9] и проверенная нами при расчетном исследовании широкого круга деталей ДВС [1–8]. Для расчета эквивалентного амплитудного напряжения σ_{ea} при сложном напряженном состоянии (при объемном тензоре напряжений в случае расчета МКЭ) и действии переменных нагрузок предложены зависимости:

эквивалентное напряжение

$$\sigma_{ae} = \frac{K_\sigma}{\epsilon_\sigma \beta_\sigma} \sigma_{ia} + \psi_\sigma \sigma_{lm}, \quad (3)$$

где K_σ – эффективный коэффициент концентрации напряжений; ϵ_σ – масштабный коэффициент (влияния абсолютных размеров детали); β_σ – коэффициент поверхностной чувствительности; ψ_σ – коэффициент, учитывающий влияние средних напряжений на предел выносливости [4];

$$\sigma_{ia} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_{xa} - \sigma_{ya})^2 + \dots + 6\tau_{xya}^2 + \dots}, \quad (4)$$

σ_{ia} – интенсивность амплитуд переменных напряжений цикла σ_{xa} , σ_{ya} , ..., τ_{xya} , τ_{yza} , ... (вычисленных по известному тензору напряжений [10]); σ_{lm} – наибольшее постоянное напряжение цикла (первое главное напряжение).

Заметим, что поскольку расчет МКЭ велся при максимальном и минимальном нагружении для одних и тех же площадок, то противоречие в расчетах, отмеченное нами ранее, в данном случае пропадает. Кроме того, в зависимости (3) используется наибольшее постоянное напряжение цикла (первое главное напряжение), как раз учитывающее то обстоятельство, что определяемые главные напряжения при переменном нагружении будут в разных площадках.

Проведем сравнение расчетных данных с использованием (1) и (3) на примере расчета запасов прочности составного блок-картера одноцилиндрового дизеля [1]. На рис. 2 показана расчетная конечно-элементная модель блок-картера, которая состояла из 247028 элементов и 457782 узлов [4, 9]. Для расчета использовался программный комплекс Ansys 11.0¹. Наибольшие напряжения возникали в сечении вокруг бобышки (см. рис. 2 – показаны стрелками), которая является коренной опорой. Максимальная нагрузка на блок-картер возникала при действии газовой силы и сил инерции деталей, совершающих возвратно-поступательное движение, а минимальная – только от действия сил инерции на режиме максимальной частоты вращения холостого хода [1].

В табл. 1 и 2 приведены значения компонентов тензоров напряжений в окрестности некоторых точек блок-картера при действии максимальной нагрузки (газовой и сил инерции, табл. 1) и минимальной (только сил инерции, табл. 2).

В последних столбцах табл. 1 и 2 приведены значения эквивалентных напряжений,

вычисленных по формуле (1), а на рис. 3 показаны точки конечно-элементной модели, где эквивалентные напряжения σ_i в соответствии с гипотезой потенциальной энергии формоизменения достигают максимального значения.

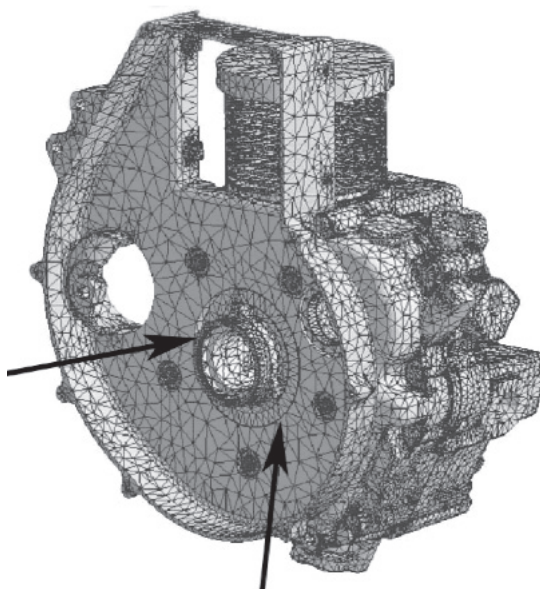


Рис. 2. Расчетная КЭ модель сборки блок-картера: узлов – 457782, элементов – 247028

Как следует из табл. 2, при действии только сил инерции численные значения компонентов тензоров напряжений в тех же узловых точках, а также эквивалентные напряжения уменьшаются.

Таблица 1

Компоненты тензоров напряжений при действии газовых и инерционных сил

№ п/п	Нормальные напряжения			Касательные напряжения			σ_e , МПа
	σ_x , МПа	σ_y , МПа	σ_z , МПа	τ_{xy} , МПа	τ_{yz} , МПа	τ_{xz} , МПа	
1	16,1	89,2	16,6	33,6	0,34	-4,7	93,6
2	18,8	89,6	16,3	37,0	8,0	9,4	98,8
3	19,6	64,4	11,4	-30,3	6,1	-5,6	73,5
4	39,8	103,6	43,1	27,8	-54,0	7,4	122,9
5	-21,6	66,1	26,8	6,7	-53,7	-25,7	128,7
6	-22,3	-112,2	-16,8	17,3	33	5,1	113,4
7	-11,1	-97,4	-12,9	-27,2	-7,4	-1,2	98,4
8	5,2	91,4	15,3	19,3	11	6	90,8
9	9,9	78,7	16,9	12,9	-24,9	1,1	81,6

¹ Расчеты проводились Б.Ю. Голевым и Е.С. Беловым.

Таблица 2

Компоненты тензоров напряжений при действии сил инерции

№ п/п	Нормальные напряжения			Касательные напряжения			σ_r , МПа
	σ_x , МПа	σ_y , МПа	σ_z , МПа	τ_{xy} , МПа	τ_{yz} , МПа	τ_{xz} , МПа	
1	0,93	43,6	0,93	1,8	-0,23	-0,36	42,8
2	1,2	5,8	0,9	2,4	0,5	0,5	6,4
3	4,2	16,5	2,4	-6,9	-1,0	-0,1	17,96
4	16,4	35,9	15,0	10,7	-17,9	3,6	41,9
5	0,85	-2,2	26,8	0,5	22,9	0,4	48,3
6	1,1	3,9	0,45	-1,03	-0,89	-0,17	3,97
7	0,36	0,28	-0,2	0,85	-0,2	-0,6	1,91
8	0,4	5,6	1,2	1,3	0,8	0,5	5,59
9	1	9,5	2,9	-1	-4,9	-0,1	11,6

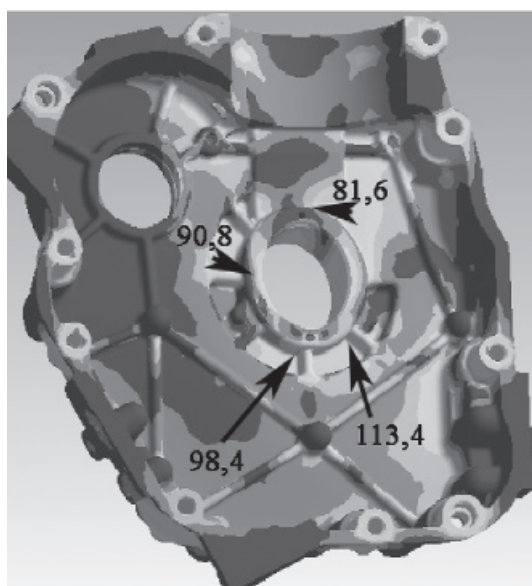


Рис. 3. Значения эквивалентных напряжений

Все программные комплексы для расчета деталей ДВС методом МКЭ приводят в результате расчета значения интенсивности напряжений σ_r , которые и представляют собой значение эквивалентных напряжений, вычисленное по формуле (1). На рис. 3 приведена конечно-элементная модель блок-картера, а стрелками показаны эквивалентные напряжения при действии газовых и инерционных сил. В этих точках в эксплуатационных условиях появлялись трещины.

Мы уже отмечали, что эти напряжения являются эквивалентными в случае статического нагружения, но их использовать для расчета запасов прочности или долговечности при действии переменных напряжений (при максимальной нагрузке – как максимальные, а минимальной – минимальные)

не вполне корректно, а кроме того, приводит к неверным результатам.

Для использования модели (3) проведем расчет амплитудных нормальных и касательных напряжений в соответствии с данными табл. 1 и 2. После этого определим амплитудные значения нормальных, касательных, а также интенсивность амплитуд напряжений переменных циклов в соответствии с зависимостью (3). Запасы прочности определим по зависимости [4]:

$$n_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_\sigma}{\beta_\sigma \epsilon_{\sigma k}} \sigma_a + \psi_\sigma \cdot \sigma_{lm}}. \quad (5)$$

Здесь σ_{-1} – предел выносливости при изгибе при симметричном цикле. Смысл значений K_σ , β_σ , ψ_σ , σ_{lm} приведен выше.

Расчеты проводились при следующих исходных данных: $K = 1,4$; $\epsilon_k = 0,9$; $\beta_\sigma = 0,9$; $\psi_\sigma = 0,2$ [27]; $\sigma_{-1} = 120$ МПа. Результаты расчетов приведены в табл. 10. Расчеты проводились с учетом того, что сначала определялись эквивалентные амплитудные напряжения, а второй расчет, когда амплитудные и средние напряжения определялись с учетом зависимости.

Анализируя полученные результаты (табл. 3), замечаем, что расчет с учетом эквивалентных амплитудных напряжений по зависимости (3) дает значения запасов прочности значительно ниже, чем расчет по эквивалентным напряжениям (формула (1)). Полученные результаты расчетного исследования НДС блок-картера и экспериментальная проверка полученных результатов показала, что выявленные зоны с пониженными коэффициентами запаса прочности действительно имели место. После внесения изменений в конструкцию блок-картера прочность была обеспечена.

Таблица 3

Амплитудные значения нормальных, касательных
и амплитуды эквивалентных напряжений, а также запасы прочности

№ п/п	Амплитуды нормальных напряжений			Амплитуды касательных напряжений			σ_{ae} , МПа	σ_{1m} , МПа	n_{σ}	n_{σ}
	σ_{ya} , МПа	σ_{ya} , МПа	σ_{ya} , МПа	τ_{xya} , МПа	τ_{yza} , МПа	τ_{xza} , МПа				
1	7,6	22,8	7,8	15,9	0,3	-2,6	31,7	104	1,59	2,08
2	8,8	41,9	7,7	17,3	3,7	4,8	46,3	106,8	1,18	1,33
3	7,7	24,0	4,5	-11,7	3,6	-4,6	29,0	81,4	1,81	2,1
4	11,7	33,9	14,1	8,6	-18,1	3,5	41,0	139,8	1,22	1,38
5	-11,2	34,2	0,0	3,1	-38,3	-12,8	81,2	107,8	0,74	1,38
6	-11,7	-58,1	-8,6	9,2	16,9	2,9	58,6	-1,2	1,19	1,13
7	-5,7	-48,8	-6,4	-14,0	-3,6	-0,9	49,6	-3,3	1,41	1,28
8	2,4	42,9	7,1	9,0	5,1	3,1	42,7	97,3	1,29	1,44
9	4,5	34,6	7,0	7,0	-10,0	0,6	35,8	89,4	1,50	1,72

Таким образом, для расчета на действия переменных напряжений необходимо внести в известные расчетные комплексы дополнительно расчет амплитудных межцикловых напряжений и амплитудного эквивалентного напряжения в соответствии с детерминированной моделью И.А. Биргера.

Список литературы

1. Белов Е.С. Расчет составного блок-картера одноцилиндрового дизеля / Е.С. Белов, Б.Ю. Голев, А.Н. Гоц и др. // Фундаментальные и прикладные проблемы совершенствования поршневых двигателей: Материалы XII Междун. научно-практ. конференции; под ред. А.Н. Гоца. – Владимир: ВлГУ, 2010. – С. 114–118.
2. Гоц А. Н. Расчет щеки коленчатого вала ДВС / А.Н. Гоц, И.Н. Куделя // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1998. – № 9. – С. 26–31.
3. Гоц А.Н. Детерминированные модели усталостной долговечности деталей ДВС / Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 12. – С. 19–21.
4. Гоц А.Н. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени. – 3-е изд., исп. и доп. – М.: ФОРУМ: инфра-м, 2013. – 208 с.
5. Гоц А. Н. Выбор детерминированной модели усталостной долговечности / А.Н. Гоц, А.Б. Иванченко // Актуальные проблемы управления качеством производства и эксплуатации транспортных средств: материалы IX междунар. науч.-практ. конф. / Владим. гос. ун-т. – Владимир: ВлГУ, 2002. – С. 311–314.
6. Гоц А.Н. Выбор детерминированной модели усталостной долговечности при расчете деталей поршневых двигателей на переменные нагрузки // Сб. научных трудов Международной конференции Двигатель-2010, посвященной 180-летию МГТУ им. Н.Э. Баумана / под ред. Н.А. Ивашенко, В.А. Вагнера, Л.В. Грехова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – С. 44–49.
7. Гоц А.Н. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп.; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 140 с.
8. Гоц А.Н. Определение запаса прочности щеки коленчатого вала с положительным перекрытием / А.Н. Гоц, И.Н. Куделя // Двигателестроение. – 1999. – № 4. – С. 15–18.
9. Детерминированные и статистические модели долговечности / И.А. Биргер // Проблемы прочности летательных аппаратов: сб. ст.; под ред. И.Ф. Образцова, А.С. Вольмира. – М.: Машиностроение, 1985. – 280 с.
10. Пономарев С.Д. Расчеты на прочность в машиностроении / С.Д. Пономарев [и др.]. В 3 т. Т. 3 / под ред. С.Д. Пономарева. – М.: Mashgiz, 1959. – 1118 с.

References

1. Belov E.S. Raschet sostavnogo blok-kartera odnocylinrovogo dizelya / E.S. Belov, B.Yu. Golev, A.N. Goc i dr. // Fundamentalnye i prikladnye problemy sovershenstvovaniya porshnevyykh dvigatelej: Materialy XII Mezhdun. nauchno-prakt. konferencii; pod red. A.N. Goca. VIGU. Vladimir. 2010. pp. 114–118.
2. Goc A. N. Raschet shheki kolenchatogo vala DVS / A.N. Goc, I. N. Kudelya // Traktory i sel'skoxozyajstvennyye mashiny. 1998. no. 9. pp. 26–31.
3. Goc A.N. Determinirovannyye modeli ustalostnoj dolgovechnosti detalej DVS / Traktory i sel'skoxozyajstvennyye mashiny. 1997. no. 12. pp. 19–21.
4. Goc A.N. Raschety na prochnost detalej DVS pri napryazheniyax, peremennykh vo vremeni. 3-e izd., isp. i dop. M.: FORUM: infra-m, 2013. 208 p.
5. Goc A.N. Vybory determinirovannoy modeli ustalostnoj dolgovechnosti / A.N. Goc, A.B. Ivanchenko // Aktualnye problemy upravleniya kachestvom proizvodstva i ekspluatatsii transportnykh sredstv: materialy IX mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / Vladim. gos. un-t, Vladimir, VIGU, 2002. pp. 311–314.
6. Goc A.N. Vybory determinirovannoy modeli ustalostnoj dolgovechnosti pri raschete detalej porshnevyykh dvigatelej na peremennyye nagruzki // Sb. nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy konferencii Dvigatel-2010, posvyashhennoj 180-letiyu MG TU im. N.E. Bauman / Pod red. N.A. Ivashhenko, V.A. Vagnera, L.V. Grexova. M.: MG TU im. N.E. Bauman, 2010. pp. 44–49.
7. Goc A.N. Raschety na prochnost detalej DVS pri napryazheniyax, peremennykh vo vremeni: ucheb. posobie. 2-e izd., ispr. i dop.; Vladim. gos. un-t, Vladimir: Izd-vo Vladim. gos. un-ta, 2011. 140 p.
8. Goc A.N. Opredelenie zapasa prochnosti shheki kolenchatogo vala s položitel'nym perekrytiem / A.N. Goc, I.N. Kudelya // Dvigatelsestroenie. 1999. no. 4. pp. 15–18.
9. Determinirovannyye i statisticheskie modeli dolgovechnosti / I.A. Birger // Problemy prochnosti letatel'nykh apparatov: sb. st.; pod red. I.F. Obrazcova, A.S. Volmira. M.: Mashinostroyeniye. 1985. 280 p.
10. Ponomarev S.D. Raschety na prochnost v mashinostroyenii / S.D. Ponomarev [i dr.]. V 3 t. T. 3 / pod red. S.D. Ponomareva. M.: Mashgiz. 1959. 1118 p.

Рецензенты:

Кобзев А.А., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир;
Кульчицкий А.Р., д.т.н., профессор, главный специалист ООО «Завод инновационных технологий» КТЗ, г. Владимир.

УДК 378.14.014.13

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Долинина И.Г., Кушнарёва О.В.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: ovk.delo@mail.ru

Настоящая статья посвящена педагогическому исследованию процесса формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов. Основным вектором проводимой работы является целесообразность формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов с позиции подготовки к профессиональной деятельности и гражданского участия в жизни общества и государства. Для целей исследования был применен метод моделирования, в результате чего разработана структурно-динамическая модель формирования культуры БЖД, включающая следующие структурные составляющие: целевой, содержательный, технологический, диагностико-аналитический и результативный блоки. Кроме того, в статье представлена авторская трактовка понятия «культура безопасности жизнедеятельности», показаны направления практического использования данной модели в деле повышения эффективности формирования культуры БЖД, а также указано на очевидную перспективу и необходимость дальнейшего углубления рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: культура безопасности жизнедеятельности, моделирование педагогического процесса, структурно-динамическая модель, процесс формирования культуры

MODEL CREATING A CULTURE OF HEALTH AND SAFETY OF STUDENTS IN THE POLYTECHNIC UNIVERSITY

Dolinina I.G., Kushnareva O.V.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: ovk.delo@mail.ru

This article is devoted to the study of the formation of pedagogical culture of health and safety of students. The main vector of the work done is appropriate creating a culture of health and safety of students from the perspective of preparation for professional work and civic participation in the life of society and the state. For the purpose of the study was the method of simulation, resulting in a developed structural-dynamic model of building a culture of BC, including the following structural components: a target, informative, technological, diagnostic and analytical and productive units. In addition, the article presents the author's interpretation of the concept of «safety culture» shows the direction of the practical use of this model to improve the efficiency of formation of culture of BC, as well as point out the obvious perspective and the need for further deepening of the problem.

Keywords: safety culture, the pedagogical process modeling, structural and dynamic model, the formation of culture

В современном техногенном обществе особенно актуализируется представление о том, что каждый человек как носитель биологической жизни имеет индивидуальную цель – самосохранение, а как носитель нравственных, духовных ценностей, еще одну не менее важную – сохранение и обеспечение безопасности жизни других людей и среды обитания.

В настоящее время существует мнение, что «обучение безопасности является основным направлением предупреждения несчастных случаев, аварий и происшествий за счет более полного учета человеческого фактора» [6]. Так например, существуют требования к проведению обучения, которые отражены в следующих Федеральных законах: «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015), «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28-ФЗ (ред. от 29.06.2015), «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред.

от 02.05.2015), «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.07.2015), «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) и т.д.

Однако для обеспечения безопасности на отдельно взятом рабочем месте, предприятии, регионе недостаточно простого соблюдения требований нормативных актов (именно на это направлено обучение) необходимо наличие общечеловеческих и гражданских ценностей, которые являются результатом воспитания.

Поэтому мы считаем более целесообразным формирование культуры безопасности жизнедеятельности студентов с позиции целенаправленного обучения и воспитания, для обеспечения качественной подготовки к профессиональной деятельности и осознанного гражданского участия в жизни общества и государства, в качестве личности безопасного типа. Это утверждение

соответствует современному направлению государственной политики, представленному в указе Президента РФ от 12.05.2009 № 537 (ред. от 01.07.2014) «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».

В педагогической науке были попытки разработать авторскую трактовку понятия «культура безопасности жизнедеятельности». Так, например, С.Э. Косынкина пытается определить культуру БЖД «как сложный феномен, отражающий разные виды культур – экологическую, здоровья, трудоохранную, которые в свою очередь создают психологический настрой на обеспечение безопасности жизнедеятельности и обеспечение мотивации безопасной жизнедеятельности» [5]. Такое определение не отвечает принципу методологического конструирования, так как в определении не должно быть определяемого слова и не понятно, что конкретно автор предполагает за каждой из перечисленных культур.

А.В. Снегирев более предметно подходит к определению дефиниции «Культура безопасной жизнедеятельности – целостное, многоуровневое и многокомпонентное образование, определяющее современное развитие личности, проявляющееся в умении действовать в условиях различных по характеру ЧС» [7].

Считаем более обоснованным выработанное нами определение. Культура безопасности жизнедеятельности студентов – результат обучения и воспитания, представляющий собой комплексную характеристику полученных знаний и освоенных умений по обеспечению безопасности, закрепленных навыков действий в опасных ситуациях профессиональной, природной и бытовой сфер и выработанной системы общечеловеческих и гражданских ценностей как императива поведения.

Для своего педагогического исследования мы применили метод моделирования, т.к. он дает более полную картину анализируемого объекта и происходящих в нем явлений и процессов, при каких-либо ограничениях в проведении натурных экспериментов и прочих исследований. С учетом того, что деятельность по формированию культуры БЖД в политехническом университете должна носить системный и междисциплинарный характер, нами была разработана структурно-динамическая модель процесса формирования культуры БЖД, представленная на рисунке. При ее разработке были выделены следующие структурные составляющие: целевой, содержательный, технологический, диагностико-аналитический и результативный блоки.

Целевой блок содержит обоснование прогнозируемого результата обучения и воспитания, представляющего собой комплексную характеристику полученных знаний, освоенных умений, закрепленных навыков, установившихся приоритетов.

Содержательный блок представляет ожидаемые результаты формирования культуры БЖД в форме соответствующих составляющих знаний, умений, навыков, а также приобретенных ценностей, способствующих формированию общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций, именно поэтому данная модель формирования культуры БЖД может быть легко интегрирована в любую компетентностную модель выпускника в рамках конкретной ООП либо использована при разработке рабочих программ близких по тематике дисциплин.

Технологический блок раскрывает возможности (ресурс) образовательного пространства вуза для активизации процесса формирования культуры безопасности жизнедеятельности, который ведется по двум направлениям – через учебный процесс и через внеучебную работу (в свободное от учебных занятий время). Данный блок состоит из четырех этапов:

1) мотивационно-установочный, цель которого привлечь внимание студентов к проблеме обеспечения безопасности человека в современном мире, показать ее «злободневность» и необходимость обсуждения;

2) формирующий этап – призван создать багаж знаний по данной проблеме, для наиболее полного ее осмысления и понимания;

3) деятельностный этап включает проектирование, научно-исследовательскую деятельность, проведение семинаров, общественных мероприятий, конкурсов и т.д., его цель – выработка и/или корректировка жизненных приоритетов (ценностей), собственного взгляда на данную проблему, обмен мнениями и, самое главное, развитие устойчивых убеждений, переходящих в умения и навыки сознательно «безопасного поведения»;

4) контролирующий этап представляет систему диагностических процедур (консультаций, экзаменов, зачетов, выполнение тестов и т.д.), необходимых для проведения оценки полученных знаний, освоенных умений, закрепленных навыков.

Диагностико-аналитический блок предполагает проведение диагностики уровня сформированности культуры БЖД по установленным критериям, уровням и показателям, после чего проводится анализ полученных результатов и, при необходимости, предлагаются мероприятия по корректировке соответствующих этапов технологического блока.



Структурно-динамическая модель формирования культуры БЖД студентов

Результативный блок подводит итог, может стать источником данных для ежегодного «Отчета о результатах самообследования университета», включает динамику индивидуальных и общего уровней культуры БЖД студентов, а также оценку эффективности данной модели.

Представленная модель является методологической основой учебно-методического пособия для преподавателей, читающих дисциплину БЖД. В пособии приводятся рекомендации для составления конспекта лекций по дисциплине и тестовых заданий, а также рабочих программ с учетом содержательного и технологического блоков структурно-динамической модели формирования культуры БЖД.

Дальнейшая перспектива и углубление рассматриваемой проблемы могут быть связаны с исследованием путей и средств интеграции разработанной модели, формирующей культуру БЖД, в образовательную среду вуза (в учебный процесс, внеучебную работу), разработкой программы повышения квалификации научно-педагогических работников на ФПК ПНИПУ, проектированием федеральных стандартов, обеспечивающих формирование культуры безопасности граждан, выработкой рационального компонента информационного содержания образования, совершенствованием механизмов управления образования и воспитания обучающихся.

Список литературы

1. Белов С.В., Девисилов В.А. Российская концепция непрерывного многоуровневого образования в области безопасности жизнедеятельности // Безопасность жизнедеятельности. – 2005. – № 14. – С. 4–9.
2. Внеучебная работа со студентами в Пермском государственном техническом университете: итоги социологического исследования / Н.А. Ложкина, Е.Н. Патласова, Е.О. Поносова, М.А. Слюсарянский, Т.А. Ульрих, Т.П. Царапина. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. – 75 с.
3. Долинина И.Г., Кушнарьова О.В. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности студентов: роль воспитательной деятельности куратора. – 2015. – № 4.

4. Долинина И.Г. Формирование политической культуры: опыт методологического конструирования. – Пермь, 2011. – 366 с.

5. Косынкина С.Э. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности в профессиональной подготовке студентов технического вуза: дис. ... канд. пед. наук. – Самара. 2006 – 244 с.

6. Моссоулина Л.А. Методика проектирования содержания и технология формирования культуры безопасности жизнедеятельности: на примере специалистов нефтетехнологического профиля: дис. ... канд. пед. наук. – Тольятти, 2002. – 181 с.

7. Снегирев А.В. Формирование у будущих учителей основ культуры безопасной жизнедеятельности в процессе изучения специальных дисциплин: дис. ... канд. пед. наук. – Тула, 2007. – 240 с.

References

1. Belov S.V., Devisilov V.A. Rossijskaya koncepciya nepreryvnogo mnogourovnevnogo obrazovaniya v oblasti bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti // Bezopasnost zhiznedeyatel'nosti. 2005. no. 14. pp. 4–9.
2. Vnechebnaya rabota so studentami v Permskom gosudarstvennom tekhnicheskom universitete: itogi sociologicheskogo issledovaniya/ N.A. Lozhkina, E.N. Patlasova, E.O. Ponomova, M.A. Slysaryanskij, T.A. Ulrix, T.P. Carapina. Perm: Izd-vo Perm. gos. texn. un-ta, 2011. 75 p.
3. Dolinina I.G., Kushnaryova O.V. Formirovanie kultury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti studentov: rol vospitatel'noj deyatel'nosti kuratora. 2015. no. 4.
4. Dolinina I.G., Formirovanie politicheskoy kultury: opyt metodologicheskogo konstruirovaniya/ I. G. Dolinina. Perm, 2011. 366 p.
5. Kosynkina S.E. Formirovanie kultury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v professional'noj podgotovke studentov tekhnicheskogo vuza. Dis. kand. ped. n. Samara. 2006 244 p.
6. Mossoulina L.A. Metodika proektirovaniya soderzhaniya i tekhnologiya formirovaniya kultury bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti: na primere specialistov nefitetekhnologicheskogo profilya. Dis. kand. ped. n. Tolyatti 2002. 181 p.
7. Snegirev A.V. Formirovanie u budushhix uchitelej osnov kultury bezopasnoj zhiznedeyatel'nosti v processe izucheniya specialnyx disciplin. Dis. kand. ped. n. Tula. 2007. 240 p.

Рецензенты:

Черный К.А., д.т.н., директор отдела развития инновационной инфраструктуры и метрологии, ФГБОУ ВПО «Пермский научный исследовательский политехнический университет», г. Пермь;

Косолапова Л.А., д.п.н., зав. кафедрой педагогики, ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», г. Пермь.

УДК 608.2;617-089

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ

Иванов Ю.Н.

*ГБОУ ВПО «Тверской государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Тверь, e-mail: tgma-nauka@mail.ru*

С целью разработки экспертной системы для диагностики и прогнозирования риска развития осложнений при лечении хирургических заболеваний коленного сустава у детей были обследованы 183 ребенка с подтвержденной хирургической патологией коленного сустава, из них 98 детей, у которых было выявлено осложненное течение хирургической патологии коленного сустава, контрольную группу составили 85 детей с благоприятным течением хирургической патологии коленного сустава. Были изучены клинко-анамнестические, анатомо-физиологические и клинко-функциональные признаки, связанные с наличием у ребенка осложненного течения хирургической патологии коленного сустава. Выявлено, что ряд признаков, таких как пролапс митрального клапана 1–2 степени, клинодактилия, гипермобильность суставов, гипертелоризм глаз, полая стопа, наличие порока сердца,отягощенные генеалогический, социально-средовой и биологический анамнезы, наследственная отягощенность по линии отца, антенатальная отягощенность по трофическим и эндокринным нарушениям, наличие асоциальных форм поведения у родителей ребенка, стрии на коже, антенатальная отягощенность по порокам развития, отклонения в нервно-психическом развитии в интеллектуальной и когнитивной сфере, могут быть использованы для оценки риска осложненного течения хирургической патологии коленного сустава у ребенка. На основании полученных данных была проведена неоднородная последовательная статистическая процедура распознавания с расчетом информативности и диагностической ценности каждого значимого признака. Полученные результаты были сведены в три диагностические таблицы.

Ключевые слова: экспертная система, дети, прогнозирование риска, заболевания коленного сустава, компьютерная программа

PREDICTION OF RISK OF DEVELOPMENT OF COMPLICATIONS AT TREATMENT OF SURGICAL DISEASES OF A KNEE JOINT AT CHILDREN

Ivanov Y.N.

*Public budgetary educational institution of higher education «Tver state medical academy»
of Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, e-mail: tgma-nauka@mail.ru*

For the purpose of development of expert system for diagnostics and prediction of risk of development of complications at treatment of surgical diseases of a knee joint at children 183 children with the confirmed surgical pathology of a knee joint, from them 98 children at whom the complicated course of surgical pathology of a knee joint was revealed were examined, the control group was made by 85 children with the favorable course of surgical pathology of a knee joint. Kliniko-anamnestic, anatomico-physiological and kliniko-functional signs bound to existence at the child of the complicated course of surgical pathology of a knee joint were studied. It is revealed that a number of signs, such as a prolapse of the mitral valve of 1–2 degrees, a clinodactyly, the burdened biological and genealogical anamneses, hyper mobility of joints, a hypertelorism of eyes, hollow foot, existence of heart disease, the burdened genealogical, social and environmental and biological anamneses, heritable burdeness in the area of the father, antenatalny burdeness on trophic and endocrine violations, existence of asocial forms of behavior at parents of the child, a striya on skin, antenatalny burdeness on malformations, deviations in psychological development in the intellectual and cognitive sphere, can be used for an assessment of risk of the complicated course of surgical pathology of a knee joint at the child. On the basis of the obtained data the nonuniform serial statistical procedure of a discernment with calculation of informational content and diagnostic value of each significant sign was carried out. The received results were reduced in three diagnostic tables.

Keywords: expert system, children, prediction of risk, disease of a knee joint, computer program

Одной из приоритетных задач здравоохранения на современном этапе является улучшение качества оказания медицинской помощи детскому населению.

Хирургическая патология коленного сустава встречается у каждого четвертого подростка, обратившегося за медицинской помощью в связи с заболеваниями и травмами нижних конечностей [1]. Треть детей с запущенными заболеваниями коленного сустава

нуждаются в длительной и дорогостоящей реабилитации в специализированных центрах [8]. В то же время своевременное и малоинвазивное лечение снижает вероятность инвалидизации ребенка в разы [1, 2].

Направленность большинства доступных нам отечественных и зарубежных исследований не затрагивают вопросы оценки риска возникновения у ребенка осложненного течения хирургической патологии

коленного сустава [5]. Недостаточно изучена роль наследственной и морфофункциональной предрасположенности к развитию осложненного течения хирургических заболеваний коленного сустава в детском и подростковом возрасте.

В современной отечественной медицине широко применяются кибернетические методы диагностики и прогнозирования заболеваний и патологических состояний. Повсеместное применение компьютерной техники позволяет стандартизировать диагностический процесс и исключить из него субъективизм отдельного специалиста [6, 7].

В связи с вышеизложенным целью настоящего исследования является разработка экспертной системы для диагностики и прогнозирования риска развития осложнений при лечении хирургических заболеваний коленного сустава у детей.

Материалы и методы исследования

Обследование проводилось в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения Тверской области «Детская областная клиническая больница» г. Тверь – травматолого-ортопедическом отделении и поликлинике. В период с 2004 по 2014 гг. под наблюдением находилось 217 детей с патологией коленного сустава. Авторами было отобрано 183 ребенка с подтвержденной хирургической патологией коленного сустава, 34 ребенка были исключены из обследования в связи с наличием сопутствующей патологии, влияющей на чистоту эксперимента. Основную группу составили 98 детей, у которых было выявлено осложненное течение хирургической патологии коленного сустава. В контрольную группу вошли 85 детей с благоприятным течением хирургической патологии коленного сустава. В ходе исследования были использованы следующие методы: клинико-анамнестический, инструментальный, функциональный, морфологический, статистический, методы эксперимента и моделирования, метод выкопировки данных и метод экспертных оценок.

Авторами было проведено построение вероятностной модели диагностического процесса, основанной на использовании процедуры А. Вальда (1947, 1960) в модификации А.А. Генкина (1962) и Гублера (1964), а именно – неоднородной последовательной статистической процедуры распознавания [3, 4]. Для каждого признака была рассчитана его информативность ($J(x_i)$, усл.ед.) и диагностическая ценность (ДК, усл.ед.), а также коэффициент корреляции для относительных значений по А.А. Чупрову (r), дополнительно оценивалась направленность корреляционной связи [4]. Учитывая, что авторами анализировались экстенсивные показатели, для оценки достоверности полученных результатов использовался непараметрический критерий – метод угловых отклонений Фишера, позволяющий оценить достоверность различий при виде распределения, отличном от нормального [3].

Результаты исследования и их обсуждение

По нашим данным среди клинико-анамнестических признаков наибольшую

диагностическую ценность представляет отягощение по биологическому и генеалогическому анамнезам ($J(x_i) = 56,18$ усл.ед.) и отягощение по социально-средовому анамнезу ($J(x_i) = 64,06$ усл.ед. (обратная корреляционная связь). Значимым является наличие отягощения по трем видам анамнеза ($J(x_i) = 19,3$ усл.ед. Также к диагностически значимым факторам, следует отнести наличие антенатальной отягощенности по трофическим и эндокринным нарушениям ($J(x_i) = 23,52$ усл.ед.), выявление у ребенка наследственной отягощенности по линии отца ($J(x_i) = 23,09$ усл.ед.), отягощенного акушерского анамнеза ($J(x_i) = 15,69$ усл.ед.) или раннего искусственного вскармливания ($J(x_i) = 6,98$ усл.ед.). Наибольшую информативность среди данных социально-средового анамнеза ребенка несет наличие асоциальных форм поведения у родителей ребенка ($J(x_i) = 23,52$ усл.ед.). Диагностическая ценность остальных признаков невысока – их информативность не превышает 10 усл.ед.

В то же время, несмотря на слабую корреляционную связь основных показателей комплексной оценки уровня здоровья ребенка с наличием у него осложненного течения хирургической патологии коленного сустава, диагностическая ценность этих признаков достаточно высока. Наиболее высокой информативностью обладает наличие у ребенка низкого уровня физического развития ($J(x_i) = 42,83$ усл.ед.) и гармоничное физическое развитие ($J(x_i) = 41,78$ усл.ед.). На втором месте по значимости стоят признаки, свидетельствующие о неравномерности роста и развития ребенка: дисгармоничное и резко дисгармоничное физическое развитие ($23,47$ усл.ед. $< J(x_i) < 27,57$ усл.ед.), макросоматический соматотип ($J(x_i) = 23,96$ усл.ед.).

Отклонения нервно-психического развития имеют меньшую диагностическую ценность. Следует отметить только умеренную информативность в отношении отсутствия у детей с осложненным течением хирургической патологии коленного сустава отклонений в психомоторной сфере и поведении ($J(x_i) = 14,42$ усл.ед.).

Среди всех изученных нами заболеваний и функциональных отклонений для диагностики риска возникновения осложненного течения хирургической патологии коленного сустава наибольшее значение имеет наличие у ребенка пролапса митрального клапана I–II степени ($J(x_i) = 527,37$ усл.ед.), нарушение осанки и патология центральной нервной системы стоят на втором месте ($J(x_i) = 86,29$ усл.ед. и $J(x_i) = 78,19$ усл.ед. соответственно). Следует отметить высокую диагностическую значимость таких признаков, как наличие на-

рушения зрения в целом ($J(xi) = 55,32$ у.е.), МАРС (хорда) ($J(xi) = 38,63$ у.е.) и миопий ($J(xi) = 35,19$ у.е.) – являющихся частыми проявлениями синдрома соединительно-тканной дисплазии. Наличие нарушений со стороны иммунной системы, а именно вазомоторный и аллергический ринит, легкое течение, не является диагностически значимым.

Обращает на себя внимание тот факт, что диагностическая ценность данных объективного осмотра в разы выше, чем данных анамнеза. Наибольшую диагностическую ценность имеет наличие у ребенка клинодактилии ($J(xi) = 402,04$ у.е.). Почти все признаки, полученные в ходе объективного обследования ребенка, имеют высокую и очень высокую информативность: продольное плоскостопие ($J(xi) = 271,13$ у.е.), деформация конечностей ($J(xi) = 247,88$ у.е.), гипермобильность суставов ($J(xi) = 232,32$ у.е.), поперечное плоскостопие ($J(xi) = 222,57$ у.е.), астеническое телосложение ($J(xi) = 208,96$ у.е.), комбинированное плоскостопие ($J(xi) = 205,21$ у.е.), наличие пигментных пятен или очагов депигментации на коже ($J(xi) = 203,7$ у.е.), приведение переднего отдела ($J(xi) = 180,37$ у.е.), патология позвоночника ($J(xi) = 179,69$ у.е.). Меньшая информативность характерна для локальных проявлений соединительно-тканной дисплазии, а именно для вальгусной деформации первых пальцев ($J(xi) = 119,9$ у.е.) и наличия «сандалевидной щели» ($J(xi) = 97,94$ у.е.).

Анализ корреляционных связей и диагностической ценности данных клинико-анамнестического и объективного обследования позволил выделить три группы диагностических факторов, из которых были сформированы диагностические таблицы:

– определяющие факторы – позволяют с высокой вероятностью заподозрить наличие или отсутствие риска развития осложненного течения хирургической патологии коленного сустава – критерии отнесения в группу – $p < 0,001$, $|r| > 0,3$ усл.ед., $J(xi) > 90$ усл.ед.;

– характеризующие факторы – позволяют выявить у ребенка изменения состояния здоровья, способствующие реализации определяющих факторов развития осложненного течения хирургической патологии коленного сустава – критерии отнесения в данную группу – $0,001 < p < 0,05$, $|r| > 0,3$ усл.ед., 25 усл.ед. $\leq J(xi) \leq 90$ усл.ед.;

– уточняющие факторы – позволяют выявить фоновые состояния или условия окружающей среды, способные при наличии объективной предрасположенности повысить риск осложненного течения хирургической патологии коленного сустава

ва – критерии отнесения в данную группу $p > 0,05$, $|r| < 0,15$ усл.ед., $J(xi) < 25$ усл.ед.

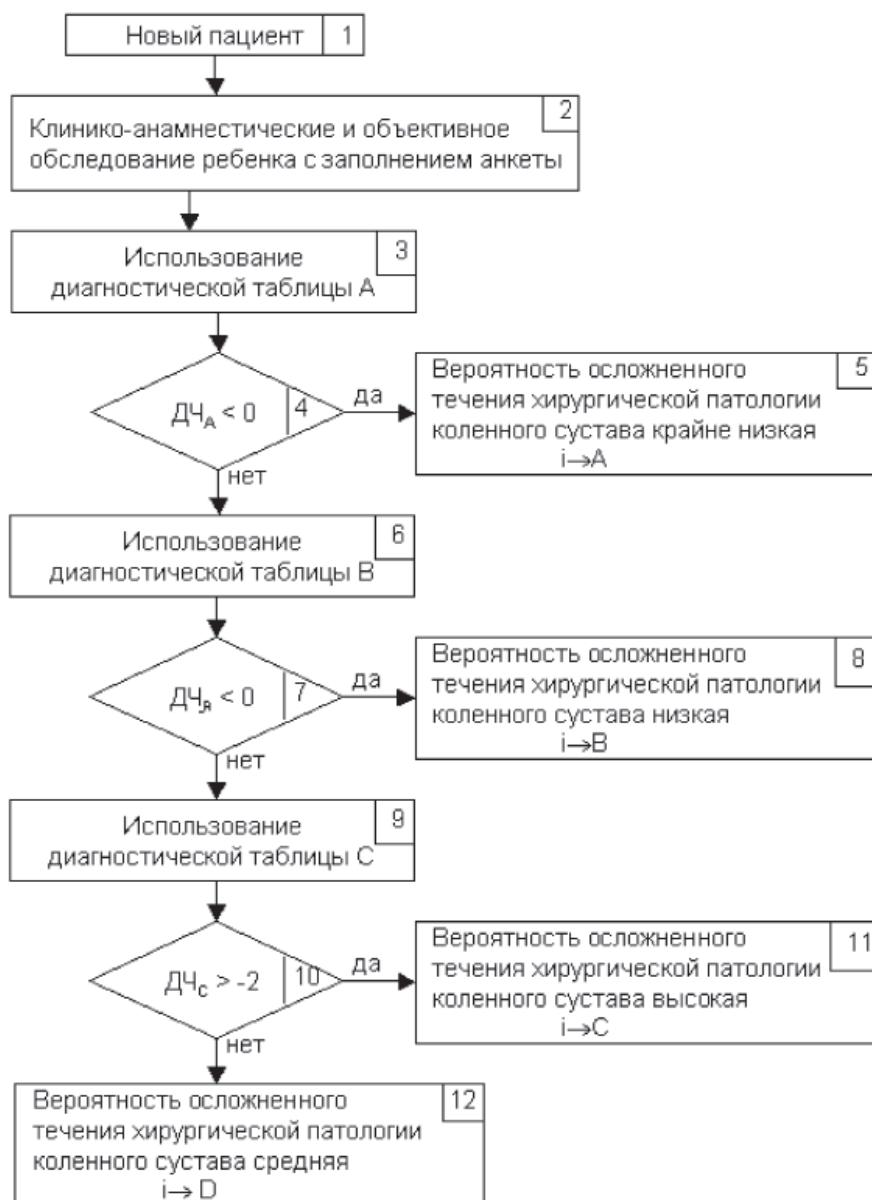
На основании предложенной группировки диагностических признаков были сформированы три диагностические таблицы, одна из которых приведена ниже (таблица).

Диагностическая таблица В – характеризующие факторы развития осложненного течения хирургической патологии коленного сустава у ребенка (в баллах)

Признак	Диагностическое число
Отягощенные генеалогический, социально-средовой и биологический анамнезы	5
Наследственная отягощенность по линии отца	5
Аntenатальная отягощенность по трофическим и эндокринным нарушениям	5
Наличие асоциальных форм поведения у родителей ребенка	5
Стрии на коже	5
Физическое развитие резко дисгармоничное	4
Деформация грудной клетки	4
Отягощенный акушерский анамнез	3
Макросоматический соматотип	3
Часто болеющие дети (дети со сниженной резистентностью)	2
Синдром вегетативной дистонии легкой степени	2
Раннее искусственное вскармливание	1
Отклонения в нервно-психическом развитии в эмоционально-вегетативной сфере	1
Синдром вегетативной дистонии средней и тяжелой степени	1
Отклонения в нервно-психическом развитии в психомоторной сфере и поведении	–2

На основании разработанной нами схемы построения диагностического процесса и результатов построения дискриминаторов по каждой диагностической таблице нами был разработан алгоритм оценки риска осложненного течения хирургической патологии коленного сустава у детей (рисунок).

При поступлении ребенка проводится клинико-анамнестическое и объективное обследование ребенка с заполнением анкеты (элемент 2). Далее анкета обрабатывается по диагностической таблице А (элемент 3). Если сумма баллов, набранная по диагностической таблице А, меньше 0 бал-



Алгоритм оценки риска осложненного течения хирургической патологии коленного сустава у детей

лов, то ребенок исключается из дальнейшего обследования (элемент 5). В ином случае процесс диагностики продолжается и мы используем диагностическую таблицу В (элемент 6). Если сумма баллов, набранная по диагностической таблице В, меньше 0 баллов, то ребенок должен быть отнесен в группу детей наблюдения – низкая вероятность осложненного течения хирургической патологии коленного сустава (элемент 8). Если ребенок набирает больше 0 баллов, то используется диагностическая таблица С (элемент 9). Если сумма баллов, набранная ребенком, превышает 2 балла, то у данного ребенка диагностируется высокая вероятность осложненного тече-

ния хирургической патологии коленного сустава – группа коррекции (элемент 11). В противном случае ребенок должен быть отнесен в группу профилактики – средняя вероятность осложненного течения хирургической патологии коленного сустава (элемент 12).

Заключение

Таким образом, на основании корреляционного анализа нами были выделены клинико-анамнестические, анатомо-физиологические и клинико-функциональные признаки, связанные с наличием у ребенка осложненного течения хирургической патологии коленного сустава, а именно:

приведение переднего отдела, пролапс митрального клапана 1–2 степени, клинодактилия, отягощенные биологический и генеалогический анамнезы, гипермобильность суставов, гипертелоризм глаз, полая стопа, отягощен только генеалогический анамнез, наличие порока сердца в целом, отягощенные генеалогический, социально-средовой и биологический анамнезы, наследственная отягощенность по линии отца, антенатальная отягощенность по трофическим и эндокринным нарушениям, наличие асоциальных форм поведения у родителей ребенка, стрии на коже, антенатальная отягощенность по порокам развития, отклонения в нервно-психическом развитии в интеллектуальной и когнитивной сфере. Предложенный алгоритм оценки риска осложненного течения хирургической патологии коленного сустава у детей позволяет разработать «Программу для оценки риска осложненного течения хирургических заболеваний коленного сустава у детей».

Список литературы

1. Баиров Г.А. Детская травматология. Практические руководство для врачей. – СПб.: Питер, 2000. – 375 с.
2. Герасименко М.А. Клинические проявления и дифференциальная диагностика внутрисуставной патологии коленного сустава в детском возрасте // Военная медицина. – 2014. – № 3. – С. 108–112.
3. Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. – Л., 1978. – 296 с..
4. Жуков С.В. Формирование здоровья детей – вынужденных переселенцев в отдаленном периоде после осложненной чрезвычайной ситуации: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 2011. – 37 с.
5. Крестьяшин В.М. Профилактика повреждений у детей раннего возраста // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2003. – Т. 82. – № 6. – С. 71–72.
6. Королюк Е.Г., Калинин М.Н., Жуков С.В. Хронический социальный стресс: этиология и патофизиология: монография. – Тверь: Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. академии ТГМА, 2011. – 102 с.
7. Прогнозирование риска формирования функциональных отклонений у подростков / С.В. Жуков, С.И. Синявская, О.И. Степанова, А.В. Зайцева, М.В. Рыбакова, В.П. Петров // Фундаментальные исследования, – 2014. – № 10. – С. 660–664.

8. Современные стационарные замещающие технологии в работе детского центра амбулаторной хирургии, травматологии-ортопедии / И.В. Крестьяшин, С.Л. Коварский, В.М. Крестьяшин, В.В. Шафранов, О.В. Тимошенко, А.О. Домарев, О.А. Подшивалова // Детская хирургия. – 2014. – Т. 18. – № 5. – С. 53–56.

References

1. Bairov G.A. Detskaya travmatologiya. Prakticheskie rukovodstvo dlya vrachei. SPb.: Piter, 2000. 375 p.
2. Gerasimenko M.A. Klinicheskie proyavleniya i differentsialnaya diagnostika vnutrisustavnoi patologii kolennogo sustava v detskom vozraste // Voennaya meditsina. 2014. no. 3. pp. 108–112.
3. Gubler E.V. Vychislitelnye metody analiza i raspoznavaniya patologicheskikh protsessov. L. 1978. 296 p.
4. Zhukov S.V. Formirovanie zdorovya detei vyznuzhdennykh pereselentsev v otдалennom periode posle oslozhnennoi chrezvychainoi situatsii. // Avtoref. dis.. dokt. med. nauk. SPb, 2011. 37 pages.
5. Kretyashin V.M. Profilaktika povrezhdenii u detei ran-nego vozrasta // Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo. 2003. Vol. 82. no 6. pp. 71–72
6. Korolyuk E.G., Kalinkin M.N., Zhukov S.V. Hronich-esky social stress: etiology and patoaytokines. Monograph. Tver, 2011. 102 p.
7. Prognozirovanie riska formirovaniya funktsionalnykh otклонeni u podrostkov / Zhukov S.V., Sinyavskaya O.I., Stepanova Y.E., Zaitseva A.V., Rybakova M.V., Petrov V.P. // Fundamentalnye issledovaniya. 2014. no 10. pp. 660–664.
8. Sovremennye statsionarzameshchayushchie tekhnologii v rabote detskogo tsentra ambulatornoi khirurgii, travmatologii-ortopedii / Kretyashin I.V., Kovarsky S.L., Kretyashin V.M., Shafranov V.V., Timoshchenko O.V., Domarev A.O., Podshivalova O.A. // Detskaya khirurgiya. 2014. Vol. 18. no. 5. pp. 53–56.

Рецензенты:

Румянцева Г.Н., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской хирургии, ГБОУ ВПО «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тверь;

Жуков С.В., д.м.н., профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом менеджмента ФДПО интернатуры и ординатуры, ГБОУ ВПО «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тверь.

УДК 519.85: 541.13

РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ НЕРНСТА – ПЛАНКА И ПУАССОНА В ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗАРЯДА

Коваленко А.В.*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: savanna-05@mail.ru*

При моделировании переноса в мембранных системах в сверхпределах токовых режимах обычно используются краевые задачи для системы одномерных уравнений Нернста, Планка и Пуассона. Использование приближенных решений краевых задач для одномерных, а не двумерных уравнений объясняется математическими сложностями исследования. В данной работе приводится асимптотическое представление решения краевой задачи для системы двумерных уравнений Нернста, Планка и Пуассона в области пространственного заряда. Рассмотрены различные численные методы решения систем уравнений асимптотического представления, в том числе метод простой итерации и метод линеаризации (Ньютона – Канторовича или Ньютона – Рафсона). При моделировании различных явлений, например электроконвекции, в первую очередь важно знать решение в области пространственного заряда. Полученные в данной статье результаты могут быть использованы при решении подобных задач.

Ключевые слова: математическое моделирование, 2D-моделирование, уравнения Нернста – Планка – Пуассона

SOLVING BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR SYSTEM OF EQUATIONS NERNST – PLANK AND POISSON IN THE SPACE CHARGE

Kovalenko A.V.*Kuban State University, Krasnodar, e-mail: savanna-05@mail.ru*

When modeling transport in membranous systems of overlimiting current modes are typically used boundary value problems for a system of one-dimensional equations of Nernst, Planck and Poisson. Use of approximate solutions of boundary value problems for one-dimensional explained by mathematical complexity of the study. In this paper the asymptotic representation of the solution of the boundary value problem for the two-dimensional equations of Nernst, Planck and Poisson in the space charge region. Various numerical methods for solving systems of equations of the asymptotic representation, including the method of simple iteration and linearization method (Newton – Kantorovich or Newton – Raphson). When the simulation of various phenomena, such as electroconvection primarily important to know the solution to the space charge region. The results obtained in this paper results can be used to solve similar problems.

Keywords: mathematical modeling, 2D – simulation, equations Nernst, Planck, Poisson

При моделировании переноса в мембранных системах в сверхпределах токовых режимах обычно используются краевые задачи для системы уравнений Нернста – Планка и Пуассона [1–3, 5–10, 17].

В своих работах С.С. Духин и Н.А. Мишук [14], И. Рубинштейн [16] первыми дали теоретическое объяснение сверхпределного тока электроконвекцией. Для этого они использовали двумерные уравнения Навье – Стокса для расчета течения раствора электролита и одномерные уравнения Нернста – Планка и Пуассона для расчета величины электрической силы. Аналогичные модели развивались в работах [11, 13, 19].

Использование приближенных решений краевых задач для одномерных, а не двумерных уравнений Нернста – Планка и Пуассона объясняется математическими сложностями исследования двумерных уравнений.

Впервые исследование электроконвекции на основе численного решения двумер-

ной системы уравнений Нернста – Планка и Пуассона и Навье – Стокса проведено в работах [12, 15, 18] с некоторыми ограничениями на величины начальной концентрации, скорости потока раствора. Таким образом, возникает актуальная проблема асимптотического решения краевых задач для двумерных систем уравнений Нернста – Планка и Пуассона.

В работе [4] нами было получено асимптотическое представление для решения краевой задачи для двумерных систем уравнений НП с условием электронейтральности, удобное для сращивания с асимптотическим представлением в области пространственного заряда путем введения промежуточного слоя. В данной работе предлагается асимптотическое представление решения краевой задачи для двумерных систем уравнений Нернста – Планка и Пуассона в области пространственного заряда (ОПЗ).

Постановка задачи

1. Исходная система уравнений

Безразмерная система уравнений Нернста – Планка и Пуассона:

$$\vec{j}_i = z_i D_i C_i \vec{E} - D_i \nabla C_i + Pe C_i \vec{V}, \quad i = 1, 2; \quad (1)$$

$$Pe \frac{\partial C_i}{\partial t} = -\text{div} \vec{j}_i, \quad i = 1, 2; \quad (2)$$

$$\varepsilon \text{div} \vec{E} = z_1 C_1 + z_2 C_2; \quad (3)$$

$$\vec{I} = z_1 \vec{j}_1 + z_2 \vec{j}_2. \quad (4)$$

Асимптотическое представление в области пространственного заряда

1. Преобразование уравнений

Положим $\tilde{E} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon}} \vec{E}$, $C_i = \sqrt{\varepsilon} \tilde{C}_i$, тогда

$$\vec{j}_i = z_i D_i \tilde{C}_i \tilde{E} - \sqrt{\varepsilon} D_i \nabla \tilde{C}_i + \sqrt{\varepsilon} Pe \tilde{C}_i \vec{V}, \quad i = 1, 2;$$

$$\sqrt{\varepsilon} Pe \frac{\partial \tilde{C}_i}{\partial t} = -\text{div} \vec{j}_i, \quad i = 1, 2;$$

$$\sqrt{\varepsilon} \text{div} \tilde{E} = \sqrt{\varepsilon} z_1 \tilde{C}_1 + \sqrt{\varepsilon} z_2 \tilde{C}_2;$$

$$\vec{I} = z_1 \vec{j}_1 + z_2 \vec{j}_2.$$

2. Асимптотическое упрощение

Полагаем $\sqrt{\varepsilon} \rightarrow 0$, $Pe \sqrt{\varepsilon} \rightarrow 0$ в преобразованных уравнениях, тогда получим

$$\vec{j}_i = z_i D_i \tilde{C}_i \tilde{E}, \quad i = 1, 2; \quad (5)$$

$$\text{div} \vec{j}_i = 0, \quad i = 1, 2; \quad (6)$$

$$\text{div} \tilde{E} = z_1 \tilde{C}_1 + z_2 \tilde{C}_2; \quad (7)$$

$$\vec{I} = z_1 \vec{j}_1 + z_2 \vec{j}_2.$$

Из уравнения (6) следует, что потоки $\vec{j}_i$, $i = 1, 2$, и, соответственно, плотность тока $\vec{I}$, соленоидальные вектора. Кроме того, поскольку в уравнениях (5)–(7) время явно не входит, процесс переноса в ОПЗ в первом приближении является стационарным.

3. Преобразование системы упрощенных уравнений

Поделим уравнения (5) на D_i , $i = 1, 2$, умножим на z_i , $i = 1, 2$ и сложим, тогда

$$\vec{J} = (z_1 \tilde{C}_1 + z_2 \tilde{C}_2) \tilde{E}, \quad (8)$$

где $\vec{J} = \frac{z_1}{D_1} \vec{j}_1 + \frac{z_2}{D_2} \vec{j}_2$ – некоторый соленоидальный вектор.

Уравнение (8) с учетом (7) примет вид

$$\tilde{E} \text{div} \tilde{E} - \vec{J} = 0. \quad (9)$$

Уравнения для $\tilde{C}_i$, $\tilde{E}$, не зависящие от неизвестных соленоидальных векторов $\vec{j}_i$, $i = 1, 2$, $\vec{I}$ и $\vec{J}$, можно получить, применив операцию div к обеим частям (5), (9):

$$\text{div}(\tilde{C}_i \tilde{E}) = 0, \quad i = 1, 2; \quad (10)$$

$$\text{div}(\tilde{E} \text{div} \tilde{E}) = 0. \quad (11)$$

При решении системы уравнений (10), (11) возникают трудности в нахождении дополнительных краевых условий, т.к. порядок этих уравнений повысился. В связи с этим возникает проблема непосредственного решения уравнения (9).

Вывод уравнения для функции η

Рассмотрим условие разрешимости уравнения $\tilde{E} \text{div} \tilde{E} - \vec{J} = 0$, где $\vec{J}$ является соленоидальным вектором. Так как $\vec{J}$, соленоидальный вектор (т.е. $\text{div} \vec{J} = 0$), то существует такая функции η , что $\frac{\partial \eta}{\partial y} = -J_1$, $\frac{\partial \eta}{\partial x} = J_2$.

Введем оператор $r(\vec{u}) = \frac{\partial u_2}{\partial x} - \frac{\partial u_1}{\partial y}$, который является двумерным аналогом оператора rot , называется завихренностью и обладает следующими свойствами:

$$\text{а) } r(u\vec{a}) = ur(\vec{a}) + (\nabla u, \vec{a})_1;$$

$$\text{б) } r(\nabla u) = 0;$$

в) здесь $(\vec{a}, \vec{b})_1 = a_1 b_2 - a_2 b_1$ – кососимметричное скалярное произведение.

$$r(\vec{J}) = \left(\frac{\partial J_2}{\partial x} - \frac{\partial J_1}{\partial y} \right) = - \left(\frac{\partial^2 \eta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \eta}{\partial y^2} \right) = -\Delta \eta. \quad (12)$$

С другой стороны, с учетом $\tilde{E} \text{div} \tilde{E} = \vec{J}$ получим

$$r(\vec{J}) = r(\tilde{E} \text{div} \tilde{E}) = \text{div} \tilde{E} r(\tilde{E}) + (\nabla \text{div} \tilde{E}, \tilde{E})_1.$$

Так как $\tilde{E} = -\nabla \phi$ и $\nabla \text{div} \tilde{E} = \Delta \tilde{E}$, то $r(\vec{J}) = (\Delta \tilde{E}, \tilde{E})_1$. Следовательно, для функции η получаем уравнение

$$\Delta \eta = -(\Delta \tilde{E}, \tilde{E})_1. \quad (13)$$

Уравнение (13) является условием разрешимости уравнения (9).

Таким образом, уравнение (9) эквивалентно системе уравнений

$$\tilde{E} \text{div} \tilde{E} - \vec{J} = 0;$$

$$\Delta \eta = -(\Delta \tilde{E}, \tilde{E})_1,$$

$$\text{где } \frac{\partial \eta}{\partial y} = -J_1; \quad \frac{\partial \eta}{\partial x} = J_2.$$

Преобразование системы уравнений (9), (13)

Из уравнения $\tilde{E} \operatorname{div} \tilde{E} - \tilde{J} = 0$, следует, что $\tilde{E} = u\tilde{J}$, где u некоторая скалярная функция. Тогда

$$u \operatorname{div}(u\tilde{J})\tilde{J} = \tilde{J},$$

следовательно, $u \operatorname{div}(u\tilde{J}) = 1$. Так как

$$\operatorname{div}(u\tilde{J}) = u \operatorname{div} \tilde{J} + (\nabla u, \tilde{J}) = (\nabla u, \tilde{J}),$$

то для u получим уравнение $u(\nabla u, \tilde{J}) = 1$ или $(\nabla u^2, \tilde{J}) = 2$. Обозначим $u^2 = w$, тогда для w получим уравнение $(\nabla w, \tilde{J}) = 2$.

Преобразуем теперь уравнение

$$\Delta \eta = -(\Delta \tilde{E}, \tilde{E}),$$

Заменим в уравнении $\tilde{E}$ с учетом $\Delta \tilde{E} = \nabla \operatorname{div} \tilde{E}$, $\tilde{E} = u\tilde{J}$. Кроме того, из

$$\operatorname{div} \tilde{E} = \operatorname{div}(u\tilde{J}) = (\nabla u, \tilde{J}) = \frac{1}{u}$$

следует, что

$$\Delta \tilde{E} = \nabla \operatorname{div} \tilde{E} = \nabla \frac{1}{u} = -\frac{1}{u^2} \nabla u.$$

Таким образом, получаем уравнение

$$\Delta \eta = \frac{1}{u} (\nabla u, \tilde{J})_1.$$

С учетом $(\nabla u, \tilde{J})_1 = (\nabla u, \nabla \eta)$ получим, что это уравнение запишется в виде

$$\Delta \eta = \frac{1}{u} (\nabla u, \nabla \eta) \quad \text{или} \quad \Delta \eta = (\nabla (\ln u), \nabla \eta).$$

С учетом замены $u^2 = w$ получаем для функций w и η систему уравнений

$$(\nabla w, \tilde{J}) = 2, \quad (14)$$

$$\Delta \eta = \frac{1}{2} (\nabla (\ln w), \nabla \eta). \quad (15)$$

Замечание 1. Система уравнений (9), (13) может быть преобразована к виду (14), (15) и несколько другим способом.

Положим, $u = \operatorname{div} \tilde{E}$, тогда система уравнений запишется в виде

$$\tilde{E} = \frac{1}{u} \tilde{J} \quad \text{и} \quad \Delta \eta = -(\nabla u, \tilde{E})_1,$$

Здесь опять использовано равенство $\Delta \tilde{E} = \nabla \operatorname{div} \tilde{E}$.

Заменим во втором уравнении $\tilde{E}$, тогда с учетом $(\nabla u, \tilde{J})_1 = (\nabla u, \nabla \eta)$ получим, что система этих уравнений запишется в виде

$$\tilde{E} = \frac{1}{u} \tilde{J} \quad \text{и} \quad \Delta \eta = -\frac{1}{u} (\nabla u, \nabla \eta).$$

Для того чтобы вывести уравнение для u , найдем div от обеих частей первого уравнения, тогда

$$\operatorname{div} \tilde{E} = \operatorname{div} \left(\frac{1}{u} \tilde{J} \right).$$

Откуда получаем уравнение для u :

$$u = \operatorname{div} \left(\frac{1}{u} \tilde{J} \right) \quad \text{или} \quad u = \frac{1}{u} \operatorname{div}(\tilde{J}) - \frac{1}{u^2} (\nabla u, \tilde{J}).$$

Так как $\operatorname{div} \tilde{J} = 0$, то $u = -\frac{1}{u^2} (\nabla u, \tilde{J})$, или, умножая обе части уравнения на u^2 , получим $(\nabla u, \tilde{J}) = -u^3$. Это уравнение является квазилинейным уравнением в частных производных первого порядка относительно u .

Таким образом, для двух функций u , η получим систему из двух уравнений:

$$(\nabla u, \tilde{J}) = -u^3; \quad \Delta \eta = -\frac{1}{u} (\nabla u, \nabla \eta),$$

где $\frac{\partial \eta}{\partial y} = -J_1$; $\frac{\partial \eta}{\partial x} = J_2$. Систему уравнений

$$(\nabla u, \tilde{J}) = -u^3 \quad \text{и} \quad \Delta \eta = -\frac{1}{u} (\nabla u, \nabla \eta)$$

перепишем в виде

$$(\nabla u^{-2}, \tilde{J}) = 2 \quad \text{и} \quad \Delta \eta = \left(\nabla \left(\ln \frac{1}{u} \right), \nabla \eta \right).$$

Полагая $w = u^{-2}$, снова получим систему уравнений (14)–(15).

Замечание 2. Систему уравнений (9), (13) можно упростить и по-другому, если сделать замену $w = \ln u$, тогда система уравнений запишется в виде

$$(\nabla w, \tilde{J}) = -e^{2w}; \quad (16)$$

$$\Delta \eta = -(\nabla w, \nabla \eta). \quad (17)$$

Методы решения системы уравнений (14), (15):

1. Метод простой итерации

Эту систему уравнений (14)–(15) можно решать, например, следующим методом последовательных приближений:

1. Пусть $\tilde{J}^{(0)}$ – некоторое начальное приближение к $\tilde{J}$.

2. Определим $w^{(0)}$ как решение линейного уравнения переноса: $(\nabla w, \tilde{J}^{(0)}) = 2$.

3. Определим $\eta^{(0)}$ как решение линейного уравнения:

$$\Delta \eta = -\frac{1}{2} (\nabla \ln w^{(0)}, \nabla \eta).$$

4. Определим $\bar{J}^{(1)}$ по формулам

$$J_1^{(1)} = -\frac{\partial \eta^{(0)}}{\partial y}; \quad J_2^{(1)} = \frac{\partial \eta^{(0)}}{\partial x}.$$

5. Проверим условие сходимости $\|\bar{J}^{(0)} - \bar{J}^{(1)}\| \leq \delta$, где δ – заданная точность.

Если условие сходимости выполняется, то принимаем $\bar{J} \approx \bar{J}^{(1)}$, $u \approx \frac{1}{\sqrt{w^{(0)}}}$, $\tilde{E} \approx \frac{1}{u} \bar{J}$, иначе полагаем $\bar{J}^{(0)} = \bar{J}^{(1)}$ и идем к п. 2

Замечание 3. Систему уравнений (16), (17) можно решать, например, методом последовательных приближений, аналогичным методу 5.1.

Метод линеаризации (Ньютона – Канторовича или Ньютона – Рафсона)

Систему уравнений (14), (15) можно решать методом линеаризации.

1. Пусть $\eta^{(0)}$, $\bar{J}^{(0)}$ и $w^{(0)}$ некоторые начальные приближения к η , $\bar{J}$ и w , причем

$$J_1^{(0)} = -\frac{\partial \eta^{(0)}}{\partial y}, \quad J_2^{(0)} = \frac{\partial \eta^{(0)}}{\partial x}.$$

2. Определим $\eta^{(1)}$, $\bar{J}^{(1)}$, $w^{(1)}$ как решения системы линейных уравнений

$$(\nabla w^{(0)}, \bar{J}^{(1)}) + (\nabla w^{(1)}, \bar{J}^{(0)}) = 2 + (\nabla w^{(0)}, \bar{J}^{(0)});$$

$$\Delta \eta^{(1)} = \frac{1}{2} (\nabla \ln(w^{(0)}), \nabla \eta^{(1)}) + \\ + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{w^{(0)}} \nabla w^{(1)}, \nabla \eta^{(0)} \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{1}{w^{(0)}} \nabla w^{(0)}, \nabla \eta^{(0)} \right),$$

$$\text{причем } J_1^{(1)} = -\frac{\partial \eta^{(0)}}{\partial y}, \quad J_2^{(1)} = \frac{\partial \eta^{(0)}}{\partial x}.$$

3. Проверим условие сходимости

$$\|\bar{J}^{(0)} - \bar{J}^{(1)}\| + |\eta^{(0)} - \eta^{(1)}| + |w^{(0)} - w^{(1)}| \leq \delta,$$

где δ заданная точность. Если условие сходимости выполняется, то принимаем

$$\bar{J} \approx \bar{J}^{(1)}, \quad u \approx \frac{1}{\sqrt{w^{(1)}}}, \quad \tilde{E} \approx \frac{1}{u} \bar{J}^{(1)},$$

иначе полагаем $\eta^{(0)} = \eta^{(1)}$, $w^{(0)} = w^{(1)}$ и идем к п. 2.

Замечание 4. Метод линеаризации можно применить и к системе уравнений (16), (17).

Замечание 5. Для конкретной реализации предложенных выше методов решения необходимо определить границы ОПЗ и соответствующие краевые условия. Эти проблемы можно решить путем использования различных физических гипотез, либо с использованием условий сращивания.

Заключение

В работе предлагается асимптотическое представление решения краевой задачи для двумерных систем уравнений Нернста – Планка и Пуассона в области пространственного заряда. Рассмотрены различные численные методы решения уравнений асимптотического представления, в том числе метод простой итерации и метод линеаризации. При моделировании различных явлений, например, электроконвекции, в первую очередь важно знать решение в области пространственного заряда. Полученные выше результаты можно использовать при решении таких задач. В то же время результаты этой работы совместно с результатами работы [4] дают асимптотическое представление решения краевой задачи для системы уравнений Нернста – Планка и Пуассона в основных областях, а именно в области электронейтральности и пространственного заряда.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края, гранты: № 13-08-93106-НЦНИЛ_a и 13-08-96525 p_юг_a.

Список литературы

- Графов Б.М. Прохождение постоянного тока через раствор бинарного электролита / Б.М. Графов, А.А. Черненко // Журнал физической химии. – 1963. – Т. 37. – С. 664.
- Графов Б.М. Теория прохождения постоянного тока через раствор бинарного электролита / Б.М. Графов, А.А. Черненко // Докл. АН СССР. – 1962. – Т. 146. № 1. – С. 135–138.
- Духин С.С. Исчезновение феномена предельного тока в случае гранулы ионита / С.С. Духин, Н.А. Мишук // Коллоидный журнал. – 1989. – Т. 51. – № 4. – С. 659.
- Коваленко А.В. 2D моделирование переноса 1:1 электролита в электромембранных системах при выполнении условия электронейтральности // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 06(110).
- Коваленко А.В. Краевые задачи для системы электро-диффузионных уравнений. Часть 1. Одномерные задачи / А.В. Коваленко, М.Х. Уртенев Germany, Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. – 2011. – 281 с.
- Листовничий А.В. Прохождение токов больше предельного через систему электрод-раствор электролита // Электрохимия. – 1989. – Т. 25. – № 12. – С. 1651.
- Никоненко В.В. Электроперенос ионов через диффузионный слой с нарушенной электронейтральностью / В.В. Никоненко, В.И. Заболоцкий, Н.П. Гнусин // Электрохимия. – 1989. – Т.25. № 3. – С. 301.
- Ньюмен Дж. Электрохимические системы. – М.: Мир, 1977. – 463 с.
- Уртенев М.Х. Анализ решения краевой задачи для уравнений Нернста-Планка-Пуассона. Случай 1:1 электролита / М.Х. Уртенев, В.В. Никоненко // Электрохимия. – 1993. – Т. 29. – № 2. – С. 239.
- Уртенев М.Х. Асимптотический и численный анализ уравнений Нернста-Планка-Пуассона // Деп. № 6968-В86.М.: ВИНТИ, – 1986. 18 с.
- Уртенев М.Х. Математические модели электромембранных систем очистки воды (монография) / М.Х. Уртенев, Р.Р. Сеидов. – Краснодар: КубГУ, 2000. – 140 с.

12. Уртенев М.Х. Математическое моделирование электроконвекции в канале обессоливания электродиализатора с учетом вынужденной конвекции / М.Х. Уртенев, А.В. Коваленко, В.В. Никоненко, А.М. Узденова // Экологический вестник научных центров ЧЭС. – Краснодар: КубГУ, 2011. – № 4. – С. 68–74.
13. Belashova E.D. Overlimiting mass transfer through cation-exchange membranes modified by Nafion film and carbon nanotubes / E.D. Belashova, N.A. Melnik, N.D. Pismenskaya, K.A. Shevtsova, K.A. Lebedev, V.V. Nikonenko // *Electrochim. Acta* – 59 (2012) – P. 412.
14. Dukhin S.S. Unlimited increase in the current through an ionite granule / S.S. Dukhin, N.A. Mishchuk // *Kolloid. Zh.* – 49 (8) (1987) – P. 1197.
15. Kwak R. Shear flow of an electrically charged fluid by ion concentration polarization: scaling laws for convection vortices / R. Kwak, V.S. Pham, J. Han // *Phys. Rev. Lett.* – 110 (2013) – P. 114501.
16. Rubinstein I. Role of the membrane surface in concentration polarization at ion-exchange membrane / I. Rubinstein, E. Staude, O. Kedem, // *Desalination* – 69 (1988) – P. 101.
17. Rubinstein I. Voltage against current curves of cation-exchange membranes / I. Rubinstein, L. Shtilman // *J. Chem. Soc., Faraday Trans.* – 1979 (75). – P. 231.
18. Urtenov M.K. Basic mathematical model of overlimiting transfer enhanced by electroconvection in flow-through electro dialysis membrane cells / M.K. Urtenov, A.M. Uzdenova, V.V. Nikonenko, N.D. Pismenskaya, A.V. Kovalenko, V.I. Vasileva, P. Sistat, G. Pourcelly // *Journal of Membrane Science* – 447. USA. ELSEVIER. – 2013. – C. 190–202.
19. Zabolotsky V.I. Coupled transport phenomena in overlimiting current electro dialysis / V.I. Zabolotsky, V.V. Nikonenko, N.D. Pismenskaya, E.V. Laktionov, M.Kh. Urtenov, H. Strathmann, M. Wessling, G.H. Koops // *Separ. Purif. Technol.* – 14 (1998) – P. 255.
7. Nikonenko V.V. Jeletroperenos ionov cherez diffuzionnyj sloj s narushennoj jelektronejtralnostju / V.V. Nikonenko, V.I. Zabolockij, N.P. Gnusin // *Jeletrohimija*. 1989. T.25. no. 3. pp. 301.
8. Njumen Dzh. Jeletrohimicheskie sistemy. M.: Mir, 1977, 463 p.
9. Urtenov M.H. Analiz reshenija kraevoj zadachi dlja uravnenij Nernsta-Planka-Puassona. Sluchaj 1:1 jeletrolita / M.H. Urtenov, V.V. Nikonenko // *Jeletrohimija*. 1993. T.29. no. 2. pp. 239.
10. Urtenov M.H. Asimptoticheskij i chislennyj analiz uravnenij Nernsta-Planka-Puassona // *Dep. no. 6968-V86.M.: VINITI*, 1986. 18 p.
11. Urtenov M.H. Matematicheskie modeli jeletromembrannyh sistem ochistki vody (monografija) / M.H. Urtenov, R.R. Seidov Krasnodar: KubGU, 2000. 140 p.
12. Urtenov M.H. Matematicheskoe modelirovanie jeletrokonvekcii v kanale obessolivaniya jeletrodializatora s uchetoм vynuzhdennoj konvekcii / M.H. Urtenov, A.V. Kovalenko, V.V. Nikonenko, A.M. Uzdenova // *Jekologicheskij vestnik nauchnyh centrov ChJeS. Krasnodar: KubGU*. no. 4. 2011. pp. 68–74
13. Belashova E.D. Overlimiting mass transfer through cation-exchange membranes modified by Nafion film and carbon nanotubes / E.D. Belashova, N.A. Melnik, N.D. Pismenskaya, K.A. Shevtsova, K.A. Lebedev, V.V. Nikonenko // *Electrochim. Acta* 59 (2012) pp. 412.
14. Dukhin S.S. Unlimited increase in the current through an ionite granule / S.S. Dukhin, N.A. Mishchuk // *Kolloid. Zh.* 49 (8) (1987) pp. 1197.
15. Kwak R. Shear flow of an electrically charged fluid by ion concentration polarization: scaling laws for convection vortices / R. Kwak, V.S. Pham, J. Han // *Phys. Rev. Lett.* 110 (2013) R. 114501.
16. Rubinstein I. Role of the membrane surface in concentration polarization at ion-exchange membrane / I. Rubinstein, E. Staude, O. Kedem, // *Desalination* 69 (1988) R.101.
17. Rubinstein I. Voltage against current curves of cation-exchange membranes / I. Rubinstein, L. Shtilman // *J. Chem. Soc., Faraday Trans.* 1979 (75) pp. 231.
18. Urtenov M.K. Basic mathematical model of overlimiting transfer enhanced by electroconvection in flow-through electro dialysis membrane cells / M.K. Urtenov, A.M. Uzdenova, V.V. Nikonenko, N.D. Pismenskaya, A.V. Kovalenko, V.I. Vasileva, P. Sistat, G. Pourcelly // *Journal of Membrane Science* 447. USA. ELSEVIER. 2013. pp. 190–202
19. Zabolotsky V.I. Coupled transport phenomena in overlimiting current electro dialysis / V.I. Zabolotsky, V.V. Nikonenko, N.D. Pismenskaya, E.V. Laktionov, M.Kh. Urtenov, H. Strathmann, M. Wessling, G.H. Koops // *Separ. Purif. Technol.* 14 (1998) pp. 255.

References

1. Grafov B.M. Prohozhdenie postojannogo toka cherez rastvor binarnogo jeletrolita / B.M. Grafov, A.A. Chernenko // *Zhurnal fizicheskij himii*. 1963. T.37. pp. 664.
2. Grafov B.M. Teorija prohozhdenija postojannogo toka cherez rastvor binarnogo jeletrolita / B.M. Grafov, A.A. Chernenko // *Dokl. AN SSSR*. 1962. T. 146. no. 1. pp. 135–138.
3. Duhin S.S. Ischeznoenie fenomena predelnogo toka v sluchae granuly ionita / S.S. Duhin, N.A. Mishchuk // *Kolloidnyj zhurnal* 1989. T.51. no. 4. pp. 659.
4. Kovalenko A.V. 2D modelirovanie perenosa 1:1 jeletrolita v jeletromembrannyh sistemah pri vypolnenii uslovija jelektronejtralnosti // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU Krasnodar: KubGAU*, 2015. no. 06(110).
5. Kovalenko A.V. Kraevye zadachi dlja sistemy jeletrodiffuzionnyh uravnenij. Chast 1. Odnomernye zadachi. / A.V. Kovalenko, M.H. Urtenov Germany, Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2011. 281 p.
6. Listovnichij A.V. Prohozhdenie tokov bolshe predelnogo cherez sistemu jeletrod-rastvor jeletrolita // *Jeletrohimija*. 1989. T.25. no. 12. pp. 1651.

Рецензенты:

Халафян А.А., д.т.н., доцент, профессор, Кубанский государственный университет, г. Краснодар;

Павлова А.В., д.ф.-м.н., доцент, профессор, Кубанский государственный университет, г. Краснодар.

УДК 004.021

РЕКУРСИВНЫЙ АЛГОРИТМ СИНХРОНИЗАЦИИ API-ЗАПРОСОВ К ГИС-СЕРВИСУ ЯНДЕКС.КАРТЫ

Мохов В.А., Кубил В.Н., Кузнецова А.В., Георгица И.В.

Южно-Российский государственный политехнический университет

(Новочеркасский политехнический институт) имени М.И. Платова, Новочеркасск,

e-mail: alvitkuz@yandex.ru, mokhov_v@mail.ru

В работе отражена тенденция ориентации современных ИТ-вендоров в направлении развития сервисов геоинформационных систем (ГИС). Выполнен анализ популярных российских картографических сервисов. Рассмотрены особенности выполнения сценариев на языке JavaScript и основные идеи рекурсивного программирования. Поставлена задача построения алгоритма для формирования оптимального автомобильного маршрута через заданные опорные точки на электронной карте – задача коммивояжера. Выявлена и показана проблема синхронизации, возникающая при выполнении множественных асинхронных клиентских запросов к ГИС-сервису Яндекс.Карты через интерфейс JS API 2.0 при вычислении маршрутов между каждой парой опорных точек. Выполнен анализ причин указанной проблемы и предложено соответствующее алгоритмическое решение на основе механизма простой программной рекурсии при обращении к асинхронному сервису JavaScript. Описан алгоритм получения матрицы расстояний для множества опорных точек и представлены результаты его работы на конкретном примере. Предложенное решение обеспечивает гарантированное получение промежуточных результатов от ГИС-сервиса до их последующей обработки и может быть успешно заимствовано для использования в проектах на основе других геоинформационных систем.

Ключевые слова: геоинформационные системы, Web-программирование, синхронизация, асинхронные функции, рекурсия, JavaScript, API, задача коммивояжера, матрица расстояний

RECURSIVE ALGORITHM SYNC API-REQUESTS TO THE YANDEX.MAPS GIS

Mokhov V.A., Kubil V.N., Kuznetsova A.V., Georgitsa I.V.

South-Russian State Politechnical University (Novocherkassk Technical Institute)

named after M.I. Platov, Novocherkassk, Novocherkassk,

e-mail: alvitkuz@yandex.ru, mokhov_v@mail.ru

The article is devoted to modern trends in the orientation of IT vendors in the direction of development of services of geographic information systems (GIS). The Russian popular mapping services were analyzed. The features of the scripting language JavaScript and the basic ideas of recursive programming were reviewed. The task of constructing an algorithm to generate the optimal driving route through a predetermined reference points on an electronic map – traveling salesman problem – was formulate. Synchronization problem which occurs when performing multiple asynchronous client requests to the GIS service interface Yandex.Maps JS API 2.0 in calculating the routes between each pair of control points was identified and shown. The problem's causes were the analyzed. The appropriate algorithmic solution based on a mechanism of simple programming recursion for handling an asynchronous service JavaScript was suggested. An algorithm for obtaining distance matrix for the set of control points and the algorithm's results on a concrete example were described. The proposed solution provides guaranteed receipt of the interim results of the GIS service prior to further processing. This solution can be successfully borrowed for use in projects based on other geographic information systems.

Keywords: geographic information systems, Web-programming, synchronization, asynchronous functions, recursion, JavaScript, API, traveling salesman problem, the distance matrix

Стремительное изменение технологий работы с электронными картами заставило ряд крупнейших производителей в области информационных технологий за последние десять лет существенно расширить спектр предоставляемых Интернет-услуг за счёт выведения на рынок собственных картографических сервисов с соответствующими интерфейсными наборами API-функций.

Указанные сервисы впоследствии стали быстро дополняться пространственными базами данных, графическими редакторами, множественными инструментами для пространственно-координатного анализа данных и т.п., постепенно трансформируясь в геоинформационные системы [5].

Важно отметить, что выделяется достаточно большое количество классификационных признаков для ГИС [9], среди которых часто оперируют такими, как территориальный охват, предметная область информационного моделирования, масштабность охвата территории и т.п. В данной работе предлагается к рассмотрению несколько аспектов, связанных с разработкой новых геоинформационных проектов на основе бесплатного интерфейса JS API 2.0, предоставляемого ГИС Яндекс.Карты [10]. Однако решение, показанное в задаче с API конкретной ГИС, может быть успешно заимствовано для использования в проектах для других геоинформационных систем

(вне зависимости от их принадлежности к какой-либо конкретной категории по приведенным выше признакам).

Целью работы является реализация механизма синхронизации множественных клиентских запросов к ГИС-сервису Яндекс.Карты через интерфейс JS API 2.0 на основе простой программной рекурсии.

Материалы и методы исследования

На сегодняшний день в России популярными картографическими сервисами принято считать Яндекс.Карты, Google Maps и OpenStreetMap [9]. Наиболее существенные характеристики для указанных ГИС представлены в таблице.

Каждая из рассмотренных систем поддерживает набор компонентов для размещения интерактивных карт на веб и их отображения в браузере. Интерфейсный набор функций API позволяет размещать на картах различные объекты, выполнять поиск адресов, прокладку маршрутов, построение собственных схем и иные операции. При этом указанный интерфейс требует поддержки JavaScript [11].

Сценарный язык выполнения JavaScript, применяемый для организации программного доступа к внешним приложениям, чаще всего применяется в Интернет-браузерах. Несмотря на такие положительные характеристики, как динамическая типизация, слабая типизация, автоматическое управление памятью, прототипное программирование и исполь-

зование функций как объектов первого класса, этот язык обладает одним существенным недостатком.

Суть недостатка проявляется в проблеме возникновения ошибок выполнения команд сценария на JavaScript, связанной с очередностью исполнения команд в JavaScript-приложениях. Ошибки, не дававшие о себе знать при разработке, неожиданно начинают приводить к проблемам для конечного пользователя. Причём основной причиной этих ошибок являются не авторские просчёты программиста, а выполнение JavaScript-приложения на старом компьютере или использование медленного соединения. Важно то, что эти проблемы могут проявляться случайным образом и их сложно воспроизвести [2].

Помимо сказанного современные браузеры позволяют порождать подпроцессы Web Workers, которые, исполняя задачи JavaScript параллельно и могут отправлять и принимать сообщения, не блокируя при этом другие процессы [6]. Тем самым части веб приложения обрабатываются параллельно, не дожидаясь возврата результатов первоначально вызванных функций.

В программировании для организации множественных циклов без явных повторений частей программы широко применяется приём рекурсии – вызова функции из неё же самой (с изменяемыми значениями входных параметров). Если такой вызов выполняется указанной функцией непосредственно, то такой вид рекурсии называется простым, а если через другие функции – сложным (или косвенным). При этом количество вложенных вызовов функции называется глубиной рекурсии [7].

Характеристики популярных российских ГИС

ГИС	Характеристики			
	Краткая характеристика	Преимущества	Режим использования	Официальный веб-сервер
Яндекс. Карты	Ведущий сервис России с ежемесячным обновлением собственных карт	– большее количество планов и панорам российских городов, чем на Google; – ведущий сервис пробок в России; – панорамы с воздуха; – привязка веб-камер	Определяется Пользовательским соглашением, Лицензией и Политикой конфиденциальности. Результаты, полученные с помощью API, не могут использоваться в коммерческих целях	maps.yandex.ru
Google Maps	Ведущий мировой сервис. Развивается в сотрудничестве с NASA	– самая большая база качественных фотографий земной поверхности; – большая база планов городов мира; – наличие 3D-фотографий поверхности с эффектом объема; – самая большая база панорам; – одна из самых удобных форм вставки на сайт и API	Регулируется общими документами компании, а также рядом дополнительных ограничений. Материалы доступны только для некоммерческого использования	maps.google.com
Open StreetMap	Свободный проект общедоступных карт. Карты отрисовываются пользователями во всём мире	– самая большая база планов городов мира	Регулируется свободной лицензией CC-BY-SA 2.0	openstreetmap.org

Результаты исследования и их обсуждение

В рамках решения некоммерческих задач в ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова авторами было разработано веб-ГИС приложение, основанное на использовании инструментария API Яндекс.Карты.

Общий алгоритм работы приложения ориентирован на построение оптимального автомобильного маршрута через заданные опорные точки на карте. Его схема представлена на рис. 1.

к ГИС-серверу Яндекс.Карты, определяет длины маршрутов между каждой парой точек и записывает эти данные в матрицу расстояний);

5) расчёт маршрута (на основании матрицы расстояний из п. 4 находится кратчайший маршрут для обхода опорных точек, указанных пользователем);

6) отображение маршрута и его описания на экране (выполняется средствами API Яндекс.Карты на основании результатов, полученных в п. 5).



Рис. 1. Схема общего алгоритма работы приложения для построения автомобильных маршрутов

Для решения задачи формирования маршрута в приложении последовательно выполняются следующие задачи:

- 1) запуск приложения в браузере;
- 2) инициализация карты (загрузка Яндекс.Карты в область, определённую для экранной формы);
- 3) ввод исходных данных (пользователь расставляет на карте отметки, соответствующие опорным пунктам для построения маршрута);
- 4) построение матрицы расстояний (приложение, посредством API-запросов

Вопросы визуализации, ввода и вывода данных посредством API ГИС Яндекс.Карты являются тривиальными и весьма проработанными [1, 8], и в данной публикации детально не рассматриваются. Расчёт оптимального маршрута выполняется на основе оптимизированного муравьиного алгоритма для решения задачи коммивояжера [4].

Основной интерес представляет реализация алгоритма получения матрицы расстояний. При его создании возникла проблема синхронизации: для построения

маршрута и получения информации о нём отправляется запрос на сервер Яндекса с помощью функции `ymaps.route()` [10]:

```
ymaps.route([
  {
    type: 'viaPoint',
    point: <точка1>
  },
  {
    type: 'viaPoint',
    point: <точка2>
  }
],
{ ... } //параметры маршрутизации
).then(function (route)
{ ... }) // действия при расчёте маршрута
```

Эта функция работает асинхронно по отношению к остальному коду, т.е. при отправлении запроса к серверу ГИС нет ожидания ответа, а выполнение программы идёт дальше. При этом ответ от сервера может не прийти в нужный момент и необходимая информация не будет записана в требуемую переменную. Например, при выполнении

цикла, в теле которого есть подобный запрос, программа успеет пройти несколько итераций прежде, чем будет получен ответ на первый вызов функции. В результате полученные данные будут записаны в ячейку с несоответствующим номером или вообще утеряны. Схематично рассматриваемая проблема синхронизации представлена на рис. 2.

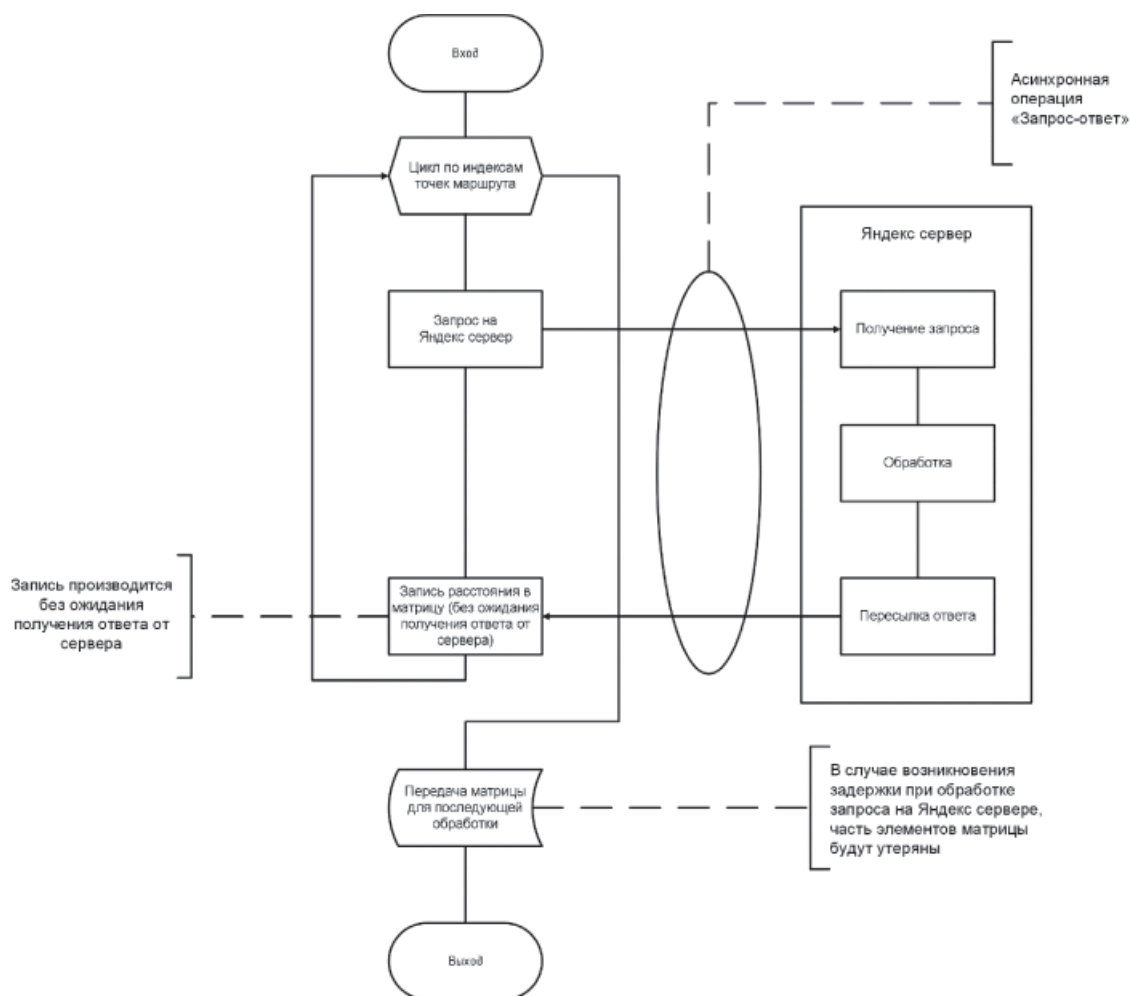


Рис. 2. Проблема синхронизации

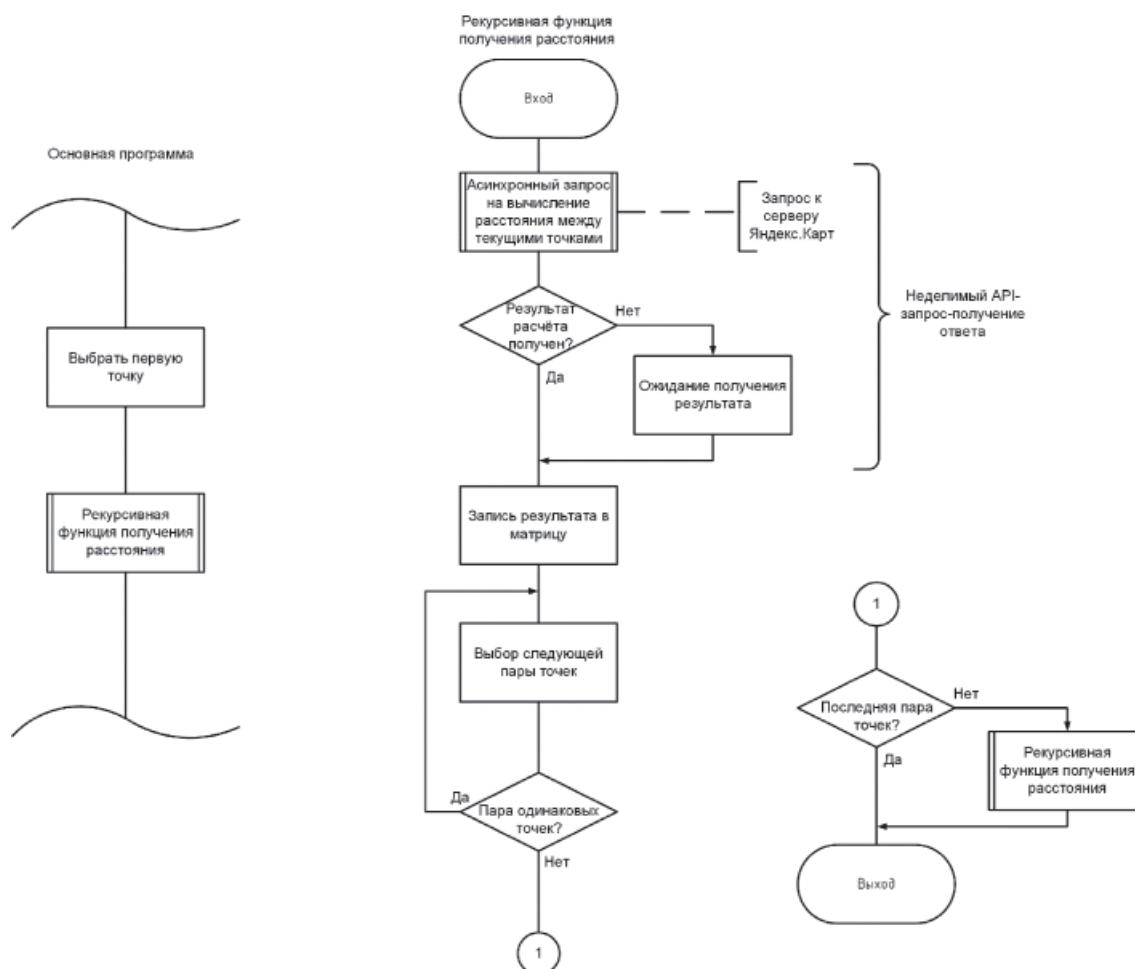


Рис. 3. Схема рекурсивного алгоритма

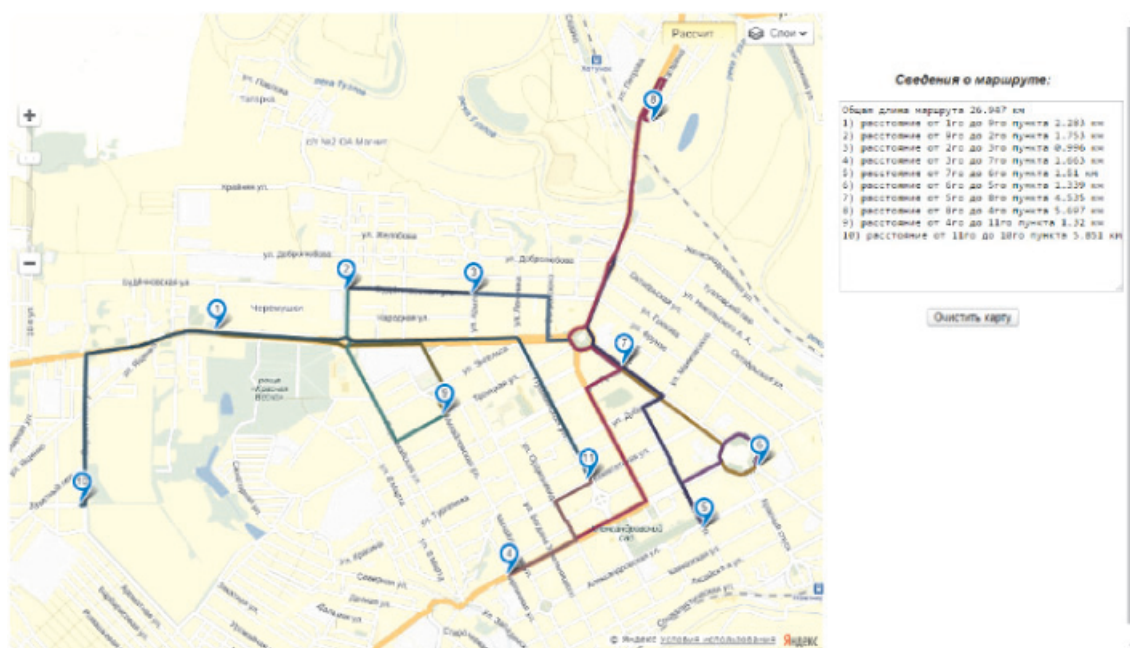


Рис. 4. Результат работы приложения

Важно отметить, что введение задержек на клиентской стороне для увеличения времени ожидания ответа от сервера ГИС между итерациями цикла принципиально не может дать решения, т.к. каждый ответ приходит через различные промежутки времени, предугадать которые заранее невозможно, в силу описанных выше особенностей выполнения команд приложения на JavaScript.

Решение описанной проблемы удалось получить за счёт рекурсивной организации алгоритма множественных вызовов к ГИС-серверу. Схема полученного алгоритма представлена на рис. 3.

Построение матрицы расстояний в предложенном алгоритме основано на использовании вложенных вызовов разработанной рекурсивной функции (рис. 3), которая выставляет очередной запрос к ГИС-серверу Яндекс.Карты (для расчёта длины маршрута между очередными двумя точками из заданного пользователем множества) только в том случае, если получен асинхронный ответ на предыдущий запрос и выполнена запись соответствующих результатов в матрицу расстояний. Главная диагональ матрицы при этом заполняется нулями.

Вариант результата работы ГИС-приложения, созданного авторами на основе использования описанного рекурсивного алгоритма, представлен на рис. 4.

На рис. 4 изображён оптимальный маршрут доставки, состоящий из пяти пунктов, справа, на табло «Сведения о маршруте», выведена информация об общей длине маршрута и длинах участков между пунктами доставки.

Заключение

Предложенный способ рекурсивной организации алгоритма для выполнения асинхронных запросов к ГИС-серверу Яндекс.Карты на основе интерфейса JS API 2.0 показал очевидную стабильность в работе и может быть успешно заимствован для использования в других ГИС-проектах.

Список литературы

1. Бучатский П.Ю., Бучатская В.В. Инструментальные средства геоинформационных систем для анализа информационной поддержки этапов системного анализа // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2014. – № 4 (147). – С. 154–159.
2. Кьяер О.Ю. Очередность событий и синхронизация в JavaScript [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://javascript.ru/tutorial/events/timing>, (дата обращения 17.08.2015 г.).
3. Миронова Ю.Н. Классификация геоинформационных систем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8 – С. 155–156.
4. Мохов, В.А., Бородулина Е.Р. К вопросу о параметрической оптимизации роевых алгоритмов // Ростов-на-Дону: «Известия ЮФУ. Технические науки». – 2014. – № 4. – С. 230–234.
5. Географическая информационная система [Электронный ресурс] // ГИС-Ассоциация: сайт. – URL: <http://www.gisa.ru/13058.html> (дата обращения 17.08.2015 г.).
6. Современный учебник JavaScript: Порядок обработки событий [Электронный ресурс] // JAVASCRIPT.RU:

сайт. – URL: <https://learn.javascript.ru/events-and-timing-depth>, (дата обращения 17.08.2015 г.).

7. Рекурсия [Электронный ресурс] // Энциклопедический Фонд России: сайт. – URL: <http://www.russika.ru/ef.php?s=4585>, (дата обращения 17.08.2015 г.).

8. Струков В.Б. Выбор веб-ГИС для представления сведений о земельных участках // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: тезисы докл. Всеросс. научно-техн. интернет-конф. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kadastr.org/conf/2010/pub/infoteh/vybor-webgis-zem-uch.htm>, (дата обращения 17.08.2015 г.).

9. Струков В.Б. Использование API Яндекс.Карт для отображения пространственной информации в рамках реализации веб-ГИС приложения // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов: тезисы докл. Всеросс. научно-техн. интернет-конф. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kadastr.org/conf/2012/pub/infoteh/yandex-api-webgis.htm>, (дата обращения 17.08.2015 г.).

10. JavaScript API: Набор компонентов для размещения интерактивных Яндекс.Карт на страницах сайта или в веб-приложении [Электронный ресурс] // Официальный русскоязычный сайт проекта Яндекс.Карт: – URL: <https://tech.yandex.ru/maps/jsapi/>, (дата обращения 17.08.2015 г.).

11. JavaScript API: программный интерфейс и необходимый инструментарий для работы с Яндекс Картами [Электронный ресурс] // Официальный русскоязычный сайт проекта Яндекс.Карт: – URL: <https://tech.yandex.ru/maps/>, (дата обращения 17.08.2015 г.).

References

1. Buchatskij P.Ju., Buchatskaja V.V. *Vestnik Aдыgejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Estestvenno-matematicheskie i tehnicheckie nauki*, 2014, no. 4 (147), pp. 154–159.
2. K'jaer O.Ju. *Ocherjodnost' sobytij i sinhronizacija v JavaScript*, Available at: <http://javascript.ru/tutorial/events/timing>, (accessed 17 August 2015).
3. Mironova Ju.N. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*, 2014, no. 8, pp. 155–156.
4. Mohov, V.A., Borodulina E.R. *Rostov-na-Donu: «Izvestija JuFU. Tehniceskie nauki»*, 2014, no.4, pp. 230–234.
5. *Geograficeskaja informacionnaja sistema (GIS-Association)*, Available at: <http://www.gisa.ru/13058.html> (accessed 17 August 2015).
6. *Sovremennyy uchebnik JavaScript: Porjadok obrabotki sobytij (JAVASCRIPT.RU)*, Available at: <https://learn.javascript.ru/events-and-timing-depth>, (accessed 17 August 2015).
7. *Rekursija (Russian Collegiate fund)*, Available at: <http://www.russika.ru/ef.php?s=4585>, (accessed 17 August 2015).
8. Strukov V.B. *Trudy Vseross. nauchno-tehn. internet-konf. Kadastr nedvizhimosti i monitoring prirodnyh resursov* (Proc. Russ. Sci.-Tech. Internet-Conf. *Real Estate Cadastre and monitoring of natural resources*) Available at: <http://kadastr.org/conf/2010/pub/infoteh/vybor-webgis-zem-uch.htm>, (accessed 17 August 2015).
9. Strukov V.B. *Trudy Vseross. nauchno-tehn. internet-konf. Kadastr nedvizhimosti i monitoring prirodnyh resursov* (Proc. Russ. Sci.-Tech. Internet-Conf. *Real Estate Cadastre and monitoring of natural resources*) Available at: <http://kadastr.org/conf/2012/pub/infoteh/yandex-api-webgis.htm>, (accessed 17 August 2015).
10. *JavaScript API: (Yandex Maps)* Available at: <https://tech.yandex.ru/maps/jsapi/>, (accessed 17 August 2015).
11. *JavaScript API: (Yandex Maps)* Available at: <https://tech.yandex.ru/maps/>, (accessed 17 August 2015).

Рецензенты:

Петраков В.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Системный анализ и управление», Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

Привалов А.Н., д.т.н., профессор, Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, г. Тула.

УДК 517.929.4:519.718.2

СВОЙСТВА ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА НА ГРАНИЦЕ ИХ ОБЛАСТЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Нигматулин Р.М., Кипнис М.М.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет»,
Челябинск, e-mail: rasilpost@mail.ru

Рассматриваются дискретные системы, описываемые линейными разностными уравнениями третьего порядка с действительными коэффициентами. Исследована граница области асимптотической устойчивости нулевого решения в пространстве коэффициентов уравнения. Полностью описаны свойства корней их характеристических уравнений на границе области устойчивости в трехмерном пространстве параметров. Для всех точек на границе указаны расположения каждого из трех корней относительно единичного круга в комплексной плоскости. Выписаны общие решения разностных уравнений для случаев, когда параметры находятся на указанной границе. Сделаны выводы об асимптотических свойствах траекторий этих систем посредством разделения точек границы на устойчивые и неустойчивые. Указано также разделение точек границы по признаку наличия – отсутствия колебательных (периодических, псевдощумовых) решений. Ставится задача поиска областей частичной устойчивости в пространстве начальных значений.

Ключевые слова: разностное уравнение третьего порядка, характеристический полином, область устойчивости, асимптотическое поведение решений

PROPERTIES OF THE THIRD ORDER DISCRETE SYSTEMS ON THE BOUNDARY OF THE STABILITY DOMAINS

Nigmatulin R.M., Kipnis M.M.

Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: rasilpost@mail.ru

Discrete systems of third order are considered. The systems described by the linear difference equations with the real coefficients. The boundary of the asymptotic stability domain of the zero solution is examined in the space of the coefficients of the equation. We fully have described the properties of the roots of their characteristic equation, when the system is on the boundary of the stability domain in the parameters space. For all points on the border we specified the location of each of the three roots with respect to the unit circle in the complex plane. We write the general solution of the difference equation for the cases when the parameters are on the specified boundary. The conclusions are made about the asymptotic properties of the trajectories of these systems by separating the points of the boundary on stable and unstable points. Also we have separated the points of the boundary on the basis of the presence-absence of oscillatory (periodic, pseudo-chaotic) solutions. We posed the search problem for the domains of partial stability in the space of initial values.

Keywords: third order difference equation, characteristic polynomial, stability domain, asymptotic behavior of solutions

Важнейшим свойством дискретной системы, присущим всей системе, а не только отдельным её траекториям, является устойчивость. Известно [8], что исследование устойчивости решений нелинейного разностного уравнения сводится к выяснению расположения корней характеристического полинома соответствующего линеаризованного уравнения. При этом особую сложность представляет изучение критических случаев (называемых также граничной устойчивостью), когда некоторые корни характеристического полинома на комплексной плоскости попадают на единичную окружность [1, 3, 7].

Изучение критических случаев в теории устойчивости напрямую связано с исследованием границы области асимптотической устойчивости в пространстве параметров. Устойчивость в критических случаях изучена для непрерывных систем [1], но мало

исследована для дискретных систем. Нашей целью является восполнение этого пробела для случая дискретной системы третьего порядка, описываемой характеристическим уравнением

$$x_{n+3} + ax_{n+2} + bx_{n+1} + cx_n = 0, \quad (1)$$

где $a, b, c \in \mathbf{R}$. Уравнение (1) называется устойчивым, если все его решения ограничены, и асимптотически устойчивым, если все его решения стремятся к нулю при $n \rightarrow \infty$.

В работе [5] изучено более простое, чем (1), уравнение второго порядка $x_{n+2} = ax_n + bx_{n+1}$. Его область устойчивости в плоскости параметров $a, b \in \mathbf{R}$ такова: $|b| < 1 - a < 2$. В [5] указаны участки границы этой области, на которых возникают различные типы решений: циклы, предельные циклы, псевдощумовые решения. Уравнения

и системы третьего порядка в непрерывном случае изучались в [2, 7], а в дискретном – в [9, 6]. В [9] для уравнения (1) получены достаточные условия колебательности – неколебательности решений в виде ограничений на коэффициенты уравнения. Для близкого к (1) уравнения $x_n = ax_{n-m} + bx_{n-k}$ с запаздываниями $m, k \in \mathbf{N}$ в [4] получено полное описание области асимптотической устойчивости в пространстве параметров a, b, k, m .

В настоящей работе мы полностью описываем асимптотическое поведение решений уравнения (1) при $n \rightarrow \infty$, когда значения коэффициентов уравнения (1) находятся на границе его области устойчивости.

Граница области асимптотической устойчивости уравнения (1)

Известно, что нулевое решение уравнения (1) асимптотически устойчиво тогда и только тогда, когда все корни его характеристического полинома

$$P(\lambda) = \lambda^3 + a\lambda^2 + b\lambda + c \quad (2)$$

по модулю меньше единицы. С помощью известного алгебраического критерия устойчивости Шура – Кона в [3] приведены необходимые и достаточные условия расположения всех корней характеристического полинома (2) внутри единичной окружности в виде системы ограничений на коэффициенты:

$$\begin{cases} 1 + a + b + c > 0, \\ 3 - 3c + a - b > 0, \\ 3 + 3c - a + b > 0, \\ 1 - a + b - c > 0, \\ 1 - c^2 - b + ac > 0. \end{cases}$$

Эти же ограничения приводятся в [8] в преобразованном виде:

$$\begin{cases} |a + c| < 1 + b, \\ |b - ac| < 1 - c^2. \end{cases}$$

Анализируя эти системы, область асимптотической устойчивости уравнения (1) можно записать в виде, удобном для графического изображения области и ее границ:

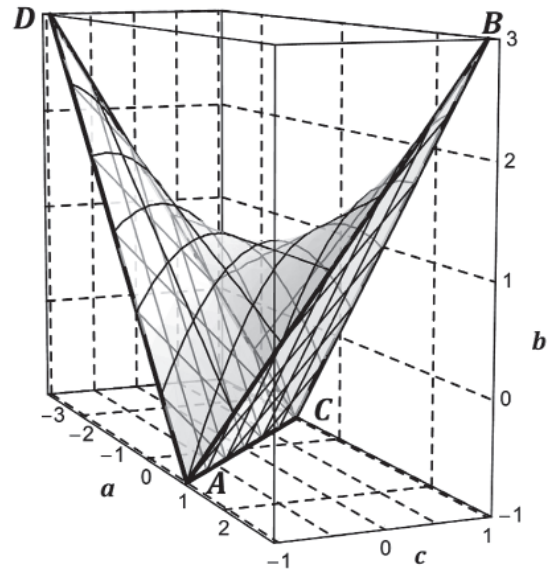
$$\begin{cases} |a + c| - 1 < b < 1 - c^2 + ac, \\ |a + c| < 2, \\ -1 < c < 1. \end{cases} \quad (3)$$

Область асимптотической устойчивости уравнения (1) в пространстве коэффициентов $a, b, c \in \mathbf{R}$ изображена на рисунке. Она представляет собой тело,

ограниченное гиперболическим параболоидом $\gamma: b = ac - c^2 + 1$ и двумя плоскостями

$$\alpha: 1 + a + b + c = 0, \quad \beta: 1 - a + b - c = 0.$$

Область асимптотической устойчивости имеет ось симметрии – ось Ob .



Область асимптотической устойчивости уравнения (1)

Границу области асимптотической устойчивости уравнения (1) образуют четыре вершины: $A(1, -1, -1)$, $B(3, 3, 1)$, $C(-1, -1, 1)$, $D(-3, 3, -1)$, пять ребер: AC ($\alpha \cap \beta$), AD и CD ($\alpha \cap \gamma$), AB и CB ($\beta \cap \gamma$), две грани ACD и ABC и гиперболический параболоид γ .

Свойства характеристического полинома и асимптотическое поведение решений уравнения (1) на границе области асимптотической устойчивости

В этом пункте мы указываем свойства корней характеристического полинома (2) и асимптотическое поведение решений уравнения (1) на каждом участке границы области асимптотической устойчивости.

1. В точке $A(1, -1, -1)$ имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 + \lambda^2 - \lambda - 1 = (\lambda - 1)(\lambda + 1)^2.$$

Все корни характеристического полинома $P(\lambda)$ по модулю равны 1, причем $\lambda = -1$ – корень кратности 2. Тогда общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = (C_1 + C_2 n) \cdot (-1)^n + C_3$$

и в общем случае является неограниченным.

2. В точке $C(-1, -1, 1)$ имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 - \lambda^2 - \lambda + 1 = (\lambda + 1)(\lambda - 1)^2.$$

Все корни характеристического полинома $P(\lambda)$ по модулю равны 1, причем $\lambda = 1$ –

корень кратности 2. Тогда общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = C_1 + C_2 n + C_3 (-1)^n$$

и в общем случае является неограниченным.

3. В точке $B(3, 3, 1)$ имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 + 3\lambda^2 + 3\lambda + 1 = (\lambda + 1)^3,$$

т.е. $\lambda = -1$ – корень кратности 3. Общее решение имеет вид

$$x_n = (C_1 + C_2 n + C_3 n^2)(-1)^n$$

и в общем случае неограниченно.

4. В точке $D(-3, 3, -1)$ имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 - 3\lambda^2 + 3\lambda - 1 = (\lambda - 1)^3,$$

т.е. $\lambda = 1$ – корень кратности 3. Общее решение имеет вид

$$x_n = C_1 + C_2 n + C_3 n^2$$

и в общем случае неограниченно.

5. На ребре

$$AC = \{(a, b, c) | a = -c, |c| < 1, b = -1\}$$

имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 + a\lambda^2 - \lambda - a = (\lambda - 1)(\lambda + 1)(\lambda + a).$$

Все корни характеристического полинома $P(\lambda)$ действительные и простые, причем $|a| < 1$. Общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = C_1 + C_2 (-1)^n + C_3 (-a)^n$$

и является ограниченным, при этом в общем случае $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ не существует.

6. На ребре

$$AD = \{(a, b, c) | a = -b, -1 < b < 3, c = -1\}$$

имеем

$$\begin{aligned} P(\lambda) &= \lambda^3 + a\lambda^2 - a\lambda - 1 = \\ &= (\lambda - 1)(\lambda^2 + (a + 1)\lambda + 1) = (\lambda - 1)Q(\lambda). \end{aligned}$$

При $-3 < a < 1$ многочлен $Q(\lambda)$ имеет два комплексно сопряженных корня

$$ACD = \{(a, b, c) | 1 + a + b + c = 0, c - 2 < a < -c, |c| < 1\}$$

имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 + a\lambda^2 + (-1 - a - c)\lambda + c = (\lambda - 1)(\lambda^2 + (a + 1)\lambda - c) = (\lambda - 1)Q(\lambda).$$

$\lambda = \cos \varphi \pm i \sin \varphi$, по модулю равных 1. Тогда общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = C_1 + C_2 \cos(n\varphi) + C_3 \sin(n\varphi)$$

и является ограниченным при любых начальных условиях, при этом в общем случае $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ не существует.

7. На ребре

$$BC = \{(a, b, c) | a = b, -1 < b < 3, c = 1\}$$

имеем

$$\begin{aligned} P(\lambda) &= \lambda^3 + a\lambda^2 + a\lambda + 1 = \\ &= (\lambda + 1)(\lambda^2 + (a - 1)\lambda + 1) = (\lambda + 1)Q(\lambda). \end{aligned}$$

При $-1 < a < 3$ многочлен $Q(\lambda)$ имеет два комплексно сопряженных корня $\lambda = \cos \varphi \pm i \sin \varphi$, по модулю равных 1. Тогда общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = C_1 (-1)^n + C_2 \cos(n\varphi) + C_3 \sin(n\varphi)$$

и является ограниченным, при этом в общем случае $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ не существует.

8. На ребре

$$AB = \{(a, b, c) | 1 - a + b - c = 0, a = c + 2, |c| < 1\}$$

имеем

$$P(\lambda) = (\lambda + 1)^2 (\lambda + a - 2).$$

Все корни характеристического полинома $P(\lambda)$ действительные, при этом $\lambda = -1$ – корень кратности 2, а при $1 < a < 3$ модуль третьего корня $|\lambda| = |2 - a| < 1$. Тогда общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = (C_1 + C_2 n)(-1)^n + C_3 (2 - a)^n$$

и в общем случае не является ограниченным.

9. На ребре

$$CD = \{(a, b, c) | 1 + a + b + c = 0, a = c - 2, |c| < 1\}$$

имеем

$$P(\lambda) = (\lambda - 1)^2 (\lambda + a + 2).$$

Все корни характеристического полинома $P(\lambda)$ действительные, при этом $\lambda = 1$ – корень кратности 2, а при $-3 < a < -1$ модуль третьего корня $|\lambda| = |-2 - a| < 1$. Тогда общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = C_1 + C_2 n + C_3 (-2 - a)^n$$

и в общем случае не является ограниченным.

10. Во внутренних точках треугольника

При $c - 2 < a < -c$ имеем $|a + 1| < 1 - c < 2$. Тогда очевидно, что многочлен $Q(\lambda)$ при $(a + 1)^2 + 4c > 0$ имеет пару действительных корней

$$\lambda_{2,3} = -\frac{1}{2}(a + 1 \pm \sqrt{(a + 1)^2 + 4c}),$$

по модулю меньших 1, при $(a + 1)^2 + 4c < 0$ имеет пару комплексно сопряженных корней

$$\lambda_{2,3} = \sqrt{|c|} (\cos \varphi \pm i \sin \varphi);$$

$$|\lambda_2| = |\lambda_3| = \sqrt{|c|} < 1;$$

$$\operatorname{tg} \varphi = -\frac{\sqrt{|(a + 1)^2 + 4c|}}{a + 1},$$

а при $(a + 1)^2 + 4c = 0$ – действительный корень $\lambda = -\frac{a + 1}{2}$ кратности 2, по модулю меньший 1. Получаем, что общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = \begin{cases} C_1 + (\sqrt{|c|})^n \cdot (C_2 \cos(n\varphi) + C_3 \sin(n\varphi)), & \text{если } (a + 1)^2 + 4c < 0, \\ C_1 + (C_2 + C_3 n) \cdot \left(\frac{-(a + 1)}{2}\right)^n, & \text{если } (a + 1)^2 + 4c = 0, \\ C_1 + C_2 \lambda_2^n + C_3 \lambda_3^n, & \text{если } (a + 1)^2 + 4c > 0, \end{cases}$$

и является ограниченным, при этом в общем случае $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = C_1$.

11. Во внутренних точках треугольника

$$ACB = \{(a, b, c) | 1 - a + b - c = 0, -c < a < c + 2, |c| < 1\}$$

имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 + a\lambda^2 + (-1 + a + c)\lambda + c = (\lambda + 1)(\lambda^2 + (a - 1)\lambda + c) = (\lambda + 1)Q(\lambda).$$

При $-c < a < c + 2$ имеем $|a - 1| < 1 + c < 2$. Тогда очевидно, что многочлен $Q(\lambda)$ при $(a - 1)^2 - 4c > 0$ имеет пару действительных корней $\lambda_{2,3} = -\frac{1}{2}(a - 1 \pm \sqrt{(a - 1)^2 - 4c})$, по модулю меньших 1, при $(a - 1)^2 - 4c < 0$ имеет пару комплексно сопряженных корней

$$\lambda_{2,3} = \sqrt{|c|} (\cos \varphi \pm i \sin \varphi); \quad |\lambda_2| = |\lambda_3| = \sqrt{|c|} < 1; \quad \operatorname{tg} \varphi = -\frac{\sqrt{|(a - 1)^2 - 4c|}}{a - 1},$$

а при $(a - 1)^2 - 4c = 0$ действительный корень $\lambda = \frac{1 - a}{2}$ кратности 2, по модулю меньший 1.

Получаем, что общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = \begin{cases} C_1 + (\sqrt{|c|})^n \cdot (C_2 \cos(n\varphi) + C_3 \sin(n\varphi)), & \text{если } (a - 1)^2 - 4c < 0, \\ C_1 + (C_2 + C_3 n) \cdot \left(\frac{1 - a}{2}\right)^n, & \text{если } (a - 1)^2 - 4c = 0, \\ C_1 + C_2 \lambda_2^n + C_3 \lambda_3^n, & \text{если } (a - 1)^2 - 4c > 0, \end{cases}$$

и является ограниченным, при этом в общем случае $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = C_1$.

12. В точках, лежащих на гиперболическом параболоиде $b = 1 - c^2 + ac$, в области $|a - c| < 2, |c| < 1$ имеем

$$P(\lambda) = \lambda^3 + a\lambda^2 + (1 - c^2 + ac)\lambda + c = (\lambda + c)(\lambda^2 + (a - c)\lambda + 1).$$

Характеристический полином $P(\lambda)$ имеет один действительный корень $\lambda = -c, |\lambda| = |c| < 1$ и пару комплексно сопряженных корней

$$\lambda_{2,3} = \cos \varphi \pm i \sin \varphi; \quad |\lambda_2| = |\lambda_3| = 1; \quad \operatorname{tg} \varphi = -\frac{\sqrt{4 - (a - c)^2}}{a - c}.$$

Тогда общее решение уравнения (1) имеет вид

$$x_n = C_1 (-c)^n + C_2 \cos(n\varphi) + C_3 \sin(n\varphi)$$

и является ограниченным при любых начальных условиях, при этом в общем случае $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ не существует.

Выводы

На каждом из выделенных участков границы области устойчивости решения уравнения (1) обладают следующими особенностями асимптотического поведения.

В каждой из четырех вершин A, B, C, D в общем случае решения не ограничены и имеют полиномиальный рост, поэтому система (1) неустойчива. На ребрах AC, AD, BC все решения ограничены, причем решения могут быть чисто периодическими, поэтому система (1) устойчива (не асимптотически). На ребрах AD и BC возможны так называемые псевдощумовые решения. На ребрах AB и CD в общем случае решения не ограничены и имеют рост линейный по n , поэтому система (1) неустойчива.

Во внутренних точках граней ACB и ACD все решения ограничены, система устойчива (не асимптотически). В общем случае в указанной области решения имеют вид затухающих колебаний. В точках, лежащих на гиперболическом параболоиде, все решения ограничены, поэтому система (1) устойчива (не асимптотически). В общем случае в указанной области решения являются колебательными. Здесь возникают устойчивые циклы и псевдощумовые решения.

Заключение

Мы сделали полный анализ асимптотических свойств систем третьего порядка, когда их параметры находятся на границе области устойчивости. При специальном выборе начальных условий (посредством обнуления констант при неограниченных слагаемых в формуле общего решения) в исследованных областях, где диагностирована неустойчивость общего решения, можно выделить ограниченные или даже сходящиеся к нулю решения. Например, в п. 9 раздела «Свойства характеристического полинома и асимптотическое поведение решений уравнения (1) на границе области асимптотической устойчивости» настоящей статьи, если $(a+2)x_0 - (a+1)x_1 - x_2 = 0$, то в общем решении $x_n = C_1 + C_2n + C_3(-2-a)^n$

имеем $C_2 = 0$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{(a+2)x_0 + x_1}{a+3}$. По-

иск областей в пространстве начальных значений, которые дают ограниченные решения (проблема частичной устойчивости), требует отдельного тщательного исследования.

Работа поддержана грантом № 2807 Министерства образования России.

Список литературы

1. Баутин Н.Н. Поведение динамических систем вблизи границ области устойчивости. М.: Наука, 1984. – 176 с.
2. Васильев М.Д. Исследование одной математической модели трехвидовой конкуренции // Математические заметки ЯГУ. – 2003. – Т. 10, № 2. – С. 33–39.
3. Джури Э. Импульсные системы автоматического регулирования. – М.: Физматгиз, 1963. – 456 с.
4. Кипнис М.М., Нигматулин Р.М. Устойчивость трехчленных линейных разностных уравнений с двумя запаздываниями // Автоматика и телемеханика. – 2004. – № 11. – С. 25–39.
5. Козак А.Д., Новоселов О.Н. Асимптотическое поведение решений линейного однородного разностного уравнения второго порядка // Математические заметки. – 1999. – Т. 66, Вып. 2. – С. 211–215.
6. Кудинов А.Ф. Общее решение разностного уравнения третьего порядка // Вестник ВГУ. Серия: Физика. Математика. – 2009. – № 2. – С. 69–70.
7. Садовский П.А. Критические случаи устойчивости математической модели трехвидовой популяции // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Естественные науки». – 2006. – № 4. – С. 61–71.
8. Elaydi S. An introduction to difference equations. New York: Springer, 2005. – 546 p.
9. Parhi N., Tripathy A.K. On the behavior of solutions of a class third order difference equations // Journal of Difference Equations and Applications. – 2002. – Vol. 8, № 5. – P. 415–426.

References

1. Bautin N.N. *Povedenie dinamicheskikh sistem vblizi granic oblasti ustojchivosti* (The behavior of dynamical systems near the stability domain boundaries). Moscow, Nauka, 1984. 176 p.
2. Vasil'ev M.D. *Matematicheskie zametki JaGU*, 2003, v.10, no. 2, pp. 33–39.
3. Jury E.I. *Impul'snye sistemy avtomaticheskogo regulirovaniya* (Pulse systems of the automation control). Moscow, Fizmatgiz, 1963. 456 p.
4. Kipnis M.M., Nigmatulin R.M. *Avtomatika i telemechanika* (Automation and remote control), 2004, no. 11, pp. 25–39.
5. Kozak A.D., Novoselov O.N. *Matematicheskie zametki* (Mathematical Notes), 1999, Vol. 66, no. 2, pp. 211–215.
6. Kudinov A.F. *Vestnik VGU. Seriya: Fizika. Matematika*, 2009, no. 2, pp. 69–70.
7. Sadovskij P.A. *Vestnik MGTU im. N.E. Baumana. Seriya «Estestvennye nauki»*, 2006, no.4, pp. 61–71.
8. Elaydi S. *An introduction to difference equations*. New York: Springer, 2005. 546 p.
9. Parhi N., Tripathy A.K. On the behavior of solutions of a class third order difference equations. *Journal of Difference Equations and Applications*. 2002, Vol. 8, no.5, pp. 415–426.

Рецензенты:

Дильман В.Л., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск;
 Карачик В.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры математического и функционального анализа, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск.

УДК 620.178.4

ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ УГЛЕПЛАСТИКА ПРИ УСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

¹Нихамкин М.А., ¹Конев И.П., ¹Саженов Н.А., ¹Самодуров Д.А., ²Торопицина А.В.¹Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь,
e-mail: nikhamkin@mail.ru, sazhenkov_na@mail.ru, samodurovdanil@gmail.com;²ОАО «Авиадвигатель», Пермь

Основной проблемой, ограничивающей частоту нагружения полимерных композиционных материалов в ходе усталостных испытаний, является объемный гистерезисный саморазогрев, который может значительно повлиять на получаемые усталостные характеристики. Главная задача исследования заключалась в определении теплового состояния образцов из углепластика во время усталостных испытаний на испытательной машине резонансного типа и разработке методики, не искажающей усталостные характеристики. Определение теплового состояния образцов производилось с помощью тепловизора. Выявлено, что скачок температуры в точке присоединения захватов испытательной машины к защитным накладкам образца вызван особенностями деформирования и разрушения клеевого слоя между исследуемым материалом и накладками. В работе представлена система воздушного охлаждения, позволяющая снизить температуры в зоне разогрева до 50–60 °C, что составляет 42 % от температуры стеклования полимерной матрицы. Предложено использование образцов без защитных накладок для исключения проблемы локального разогрева, в то же время отсутствие защитных накладок не приводит к занижению получаемых усталостных характеристик. Максимальная температура образца без накладок в ходе усталостных испытаний снижается до 31 °, что всего на 7,50 ° выше комнатной температуры и составляет 19 % от температуры стеклования полимерной матрицы. Результаты работы могут быть применены при разработке методик усталостных испытаний полимерных композиционных материалов с высокой частотой нагружения.

Ключевые слова: усталостные испытания, предел выносливости, полимерные композиционные материалы, резонансные испытательные машины, контроль теплового состояния

THERMAL STATE OF A CARBON FIBER SPECIMEN UNDER FATIGUE TEST

¹Nikhamkin M.A., ¹Konev I.P., ¹Sazhenkov N.A., ¹Samodurov D.A., ²Toropitsina A.V.¹Perm national research polytechnic university, Perm,
e-mail: nikhamkin@mail.ru, sazhenkov_na@mail.ru, samodurovdanil@gmail.com;²OGSC «Aviadvigatel», Perm

The major problem limiting increase of loading frequency of polymer composite material during fatigue tests is volumetric hysteresis self-heating which can have a significant effect on received fatigue characteristics of the material. The main goal of the study is to estimate the thermal state of carbon fiber specimens during fatigue tests using high frequency pulsator of a resonance type and to develop the testing technique without distortion of fatigue characteristics. Thermal state evaluation of test pieces was conducted using an infrared camera. The evaluation shows that temperature jump in the attachment point of the grips of the testing machine to the sample safety plates is a result of specificity of strain and destruction of the adhesive layer between polymer composite and safety plates. This study represents an air-cooling system, that allows to lower temperature of the samples in the heating zone to 50–60 °C, which comprises 42 % of glass transition temperature of plastic binder. It was suggested to use the samples without safety plates in order to avoid the problem of local heating; which is more, absence of the safety plates does not lead to decrease of received fatigue characteristics. When using the samples without plates maximum temperature of the sample during a testing drops to 31 °C; it is only 7,50 °C higher than room temperature and it comprises 19 % of glass transition temperature of plastic binder. The results of this work can be applied to development of the testing technique and during fatigue testing of polymer composite material with high loading frequency.

Keywords: fatigue tests, fatigue limit, polymer composite materials, resonant test machines, the check of the thermal state

Важным этапом обеспечения надежности деталей из полимерных композиционных материалов (ПКМ), работающих при циклических нагрузках, является определение характеристик сопротивления усталостному разрушению [1, 9].

Экспериментальное определение характеристик усталостной прочности ПКМ предполагает проведение усталостных испытаний образцов с построением кри-

вой усталости и определением условного предела выносливости. Международный стандарт ASTM D 3479/D 3479M [6], регламентирующий проведение усталостных испытаний ПКМ на растяжение, предусматривает проведение испытаний с поддержанием в процессе нагружения размаха нагрузки («жесткий» цикл) или деформаций («мягкий» цикл). При проведении испытаний на сервогидравли-

ческих испытательных машинах обычно реализуются частоты нагружения в пределах 1–10 Гц [8], что делает испытания с базой больше одного миллиона циклов весьма длительными, а в ряде случаев – невозможными. Испытательные машины электрорезонансного типа могут обеспечить проведение испытаний с частотой нагружения до 100 Гц и выше [2], что дает возможность существенно снизить длительность и трудоемкость испытаний.

Основная проблема, ограничивающая повышение частоты нагружения при испытаниях ПКМ, – объемный гистерезисный саморазогрев материала, который способен оказать существенное влияние на получаемые характеристики сопротивления усталости. В работе [3] показано, что с ростом температуры испытаний до 160–180 °С, соответствующей температуре начала затвердения полимерной матрицы, прочностные характеристики углепластика начинают снижаться на 10–25 % по сравнению со значениями, полученными при комнатной температуре. Резкое снижение прочности до 80 % наблюдается при росте температуры испытаний до температуры максимума реакции затвердения, составляющей в зависимости от материала 180–200 °С [2, 3]. Резкое снижение прочности ПКМ объясняется тем, что выше указанных температур начинается процесс расстеклования полимерной матрицы [5]. В работе [7] показано, что при обеспечении эффективного охлаждения образцов струями воды возможно увеличение частоты нагружения при усталостных испытаниях ПКМ до 300 Гц и выше.

Цель настоящей работы состоит в получении количественных оценок саморазогрева образцов из углепласти-

ка в процессе усталостных испытаний с повышенной частотой нагружения с использованием испытательных машин электрорезонансного типа и отработке методики проведения испытаний без искажения результатов вследствие саморазогрева образцов.

Материалы и методы исследования

Исследуемый углепластик изготовлен на основе однонаправленной углеродной ткани, пропитанной эпоксидным связующим, схема укладки слоев $[0, 90]_n$. Диапазон температур стеклования связующего $T_g = 160–190$ °С [3], рекомендуемая температура эксплуатации материала – до 80 °С [1].

Образцы для усталостных испытаний – прямоугольные толщиной 2,7 мм с накладками под захваты толщиной 1,3 мм (рис. 1). Накладки приклеены к образцу эпоксидным клеем. Такие образцы допускаются стандартом ASTM D 3479 [3].

Испытания проводили на электрорезонансной испытательной машине Zwick HFP 5100, образцы устанавливали в плоские захваты (рис. 2). Испытания проводили при комнатной температуре. В процессе испытаний в соответствии со стандартом ASTM D 3479 поддерживались постоянные значения амплитудного напряжения и коэффициента асимметрии в цикле нагружения. Испытания проводили на базе 10^6 циклов с частотой приложения нагрузки 45 Гц. В качестве критериев остановки испытаний выбраны: наработка базового числа циклов, или превышение заданного допуска на изменение амплитудного и среднего значений усилия в цикле нагружения (что происходит на начальной стадии разрушения образца), или полное разрушение образца (расслоение, растрескивание, появление отколов).

Для предотвращения разогрева образца в процессе испытаний испытательная машина была дополнительно оборудована системой воздушного охлаждения, которая представляет собой вентилятор с воздухозаборником и воздуховодом и выполнена таким образом, чтобы скорость воздушного потока была направлена параллельно плоскости образца.

Испытания сопровождалась регистрацией поля температур образца с помощью инфракрасной камеры NEC TH9100 WR.

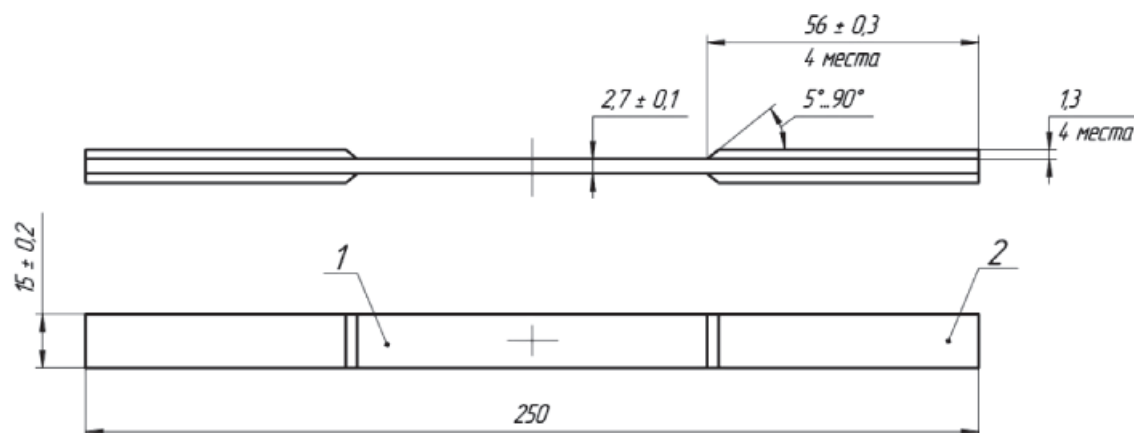


Рис. 1. Образец для усталостных испытаний:
1 – углепластик; 2 – накладки

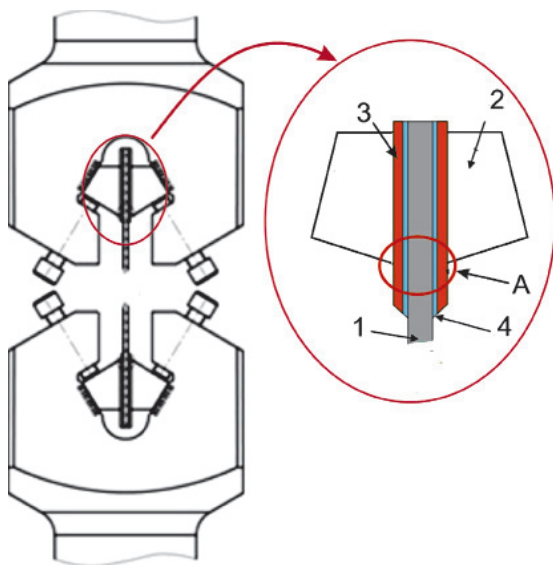


Рис. 2. Схема установки образца в захватах:
1 – углепластик; 2 – губки захвата;
3 – накладки; 4 – клеевой слой;
А – зона локального саморазогрева

Результаты исследования и их обсуждение

Эксперименты проводили в три этапа с различным уровнем максимальных напряжений в цикле нагружения $\sigma_{\max}$ и одинаковым коэффициентом асимметрии цикла $R = 0,1$. На первом этапе значение $\sigma_{\max}$ составляло 60 % от предела выносливости σ_R , на втором и третьем этапах 80 и 100 % соответственно. На каждом этапе эксперименты проводили с использованием воздушного охлаждения и без него.

В таблице приведены термограммы, полученные при съемке боковой поверхности образцов после стабилизации температур. На всех термограммах отмечены значения температуры образцов в центре и вблизи захватов.

Из таблицы видно, что разогрев образцов в процессе испытаний происходит в локальных зонах у края захватов испытательной машины (рис. 2). При максимальном напряжении в цикле нагружения $\sigma_{\max}$, равном 60 % от предела выносливости σ_R , максимальная температура образца составила 17,5 % от нижней границы температуры стеклования связующего T_g , при $\sigma_{\max} = 0,8\sigma_R$ – около 20 %, при $\sigma_{\max} = \sigma_R$ – 53 %.

Интенсивный разогрев образцов в локальной зоне у края захватов обусловлен, по-видимому, механизмом деформирования и разрушения образца в этой зоне. Сначала возникает интенсивная сдвиговая деформация и разрушение наиболее слабого звена – клеевого слоя 4 (см. рис. 2). Это происходит из-за концентрации напряжений у края захватов 2 и разности деформаций исследуемого материала 1 и частей накладок 3,

прилегающих к нему со стороны рабочей зоны образца. При дальнейшем циклическом нагружении рост температуры в зоне А обусловлен трением между накладками и углепластиком. В свою очередь рост температуры определяет локализацию процесса накопления повреждений вследствие снижения прочностных характеристик, поэтому дальнейшее разрушение образцов происходит именно в этом месте. На рис. 2 показана фотография одного из разрушившихся образцов; видно, что зарождение трещин происходило в зонах локального разогрева.

При низкой частоте циклического нагружения локализация нагрева вследствие трения между исследуемым материалом и накладкой незначительна из-за низкой интенсивности тепловыделения. При высокой частоте нагружения этот эффект приводит к получению заниженных характеристик усталостной прочности.

Применение системы воздушного охлаждения во время испытаний на усталостную прочность понижает максимальную температуру образца на всех исследованных режимах нагружения. При максимальном напряжении в цикле нагружения $\sigma_{\max} = \sigma_R$ максимальная температура образца снизилась почти на 17 °С и составила 42 % от нижней границы температуры стеклования T_g , при $\sigma_{\max} = 0,8\sigma_R$ – около 19 %.

Решением проблемы саморазогрева образцов при усталостных испытаниях может быть использование образцов без защитных накладок. В частности, применение образцов в виде пластины постоянного сечения без накладок («сопрон») не противоречит стандарту [6]. В работе [7] при усталостных испытаниях ПКМ с высокой частотой нагружения использовались плоские образцы без накладок с плавным уменьшением площади сечения в рабочей части.

На рис. 4 показано поле температур образца из исследуемого углепластика с удаленными с одной стороны (верхней) защитными накладками. Образец испытывали при размахе напряжений, равном пределу выносливости σ_R , при комнатной температуре 23,5 °С. Максимальная температура в зоне нижнего захвата составила 53,6 °С (на 20,1 °С выше комнатной), верхнего – 31 °С (на 7,5 °С выше комнатной). Температура в зоне верхнего захвата выше температуры рабочей части образца, составившей 29,7 °С, всего на 1,3 °С. Таким образом, можно считать, что использование образцов без защитных накладок позволяет исключить локальный разогрев в клеевом слое между образцом и накладками при испытаниях с высокими частотами нагружения.

Поля температур на боковой поверхности образцов
в ходе усталостных испытаний

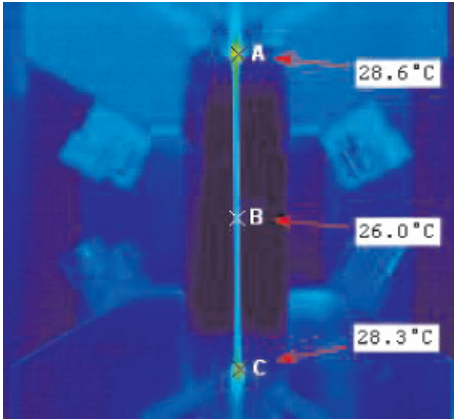
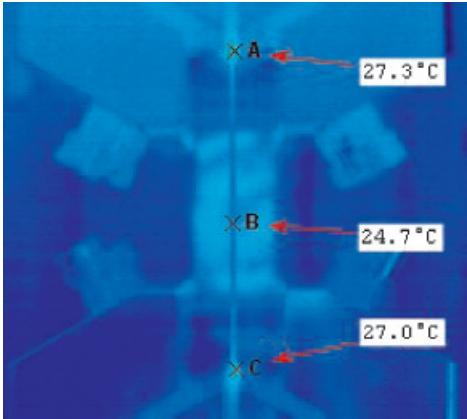
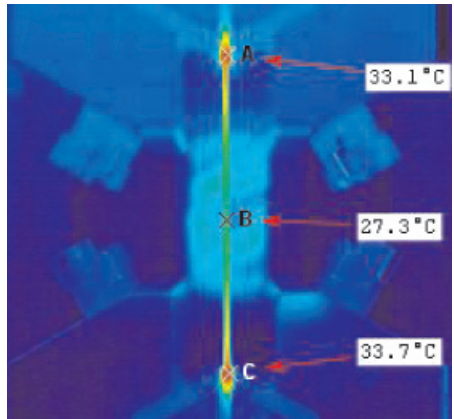
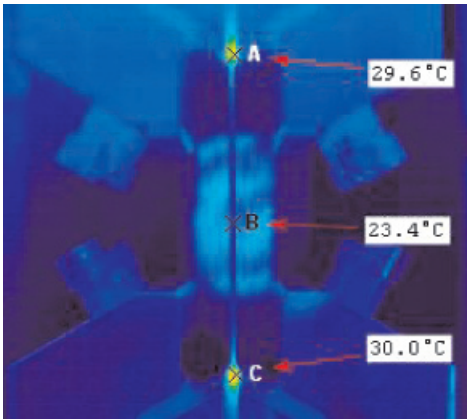
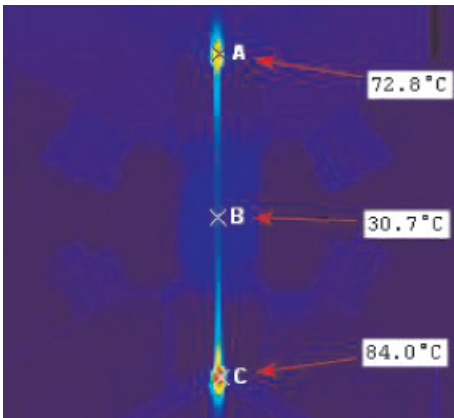
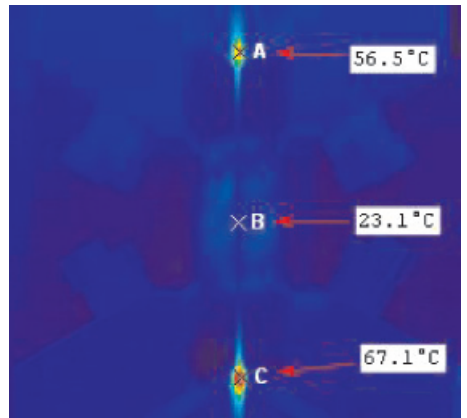
Нагрузка, % от σ_R	Без охлаждения	С охлаждением
60%		
80%		
100%		



Рис. 3. Пример образца, разрушенного
при усталостных испытаниях на машине резонансного типа

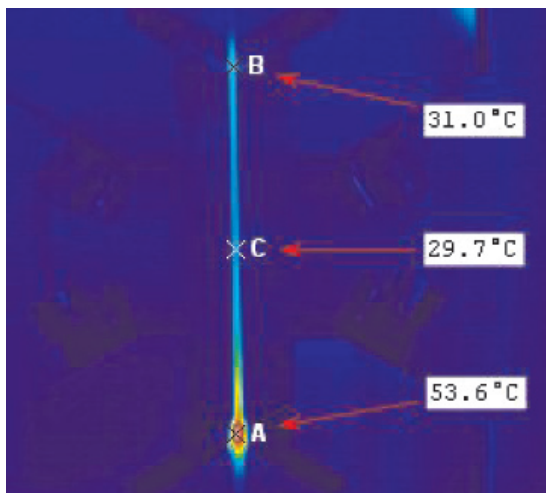


Рис. 4. Поле температур на боковой поверхности образца без защитных накладок с верхней стороны

Отсутствие на образцах защитных накладок не приводит к снижению усталостной прочности образцов. Это было подтверждено в результате контрольного испытания, при котором образец без защитных накладок выдержал без разрушения базовое число циклов нагружения при уровне нагружения, соответствующем пределу выносливости образцов с защитными накладками. Результаты испытаний на электрорезонансной машине с дополнительным воздушным охлаждением образцов исследуемого углепластика при частоте нагружения 45 Гц приведены на рис. 5. Видно, что различие результатов для образцов с защитными накладками и без накладок лежит в пределах рассеяния.

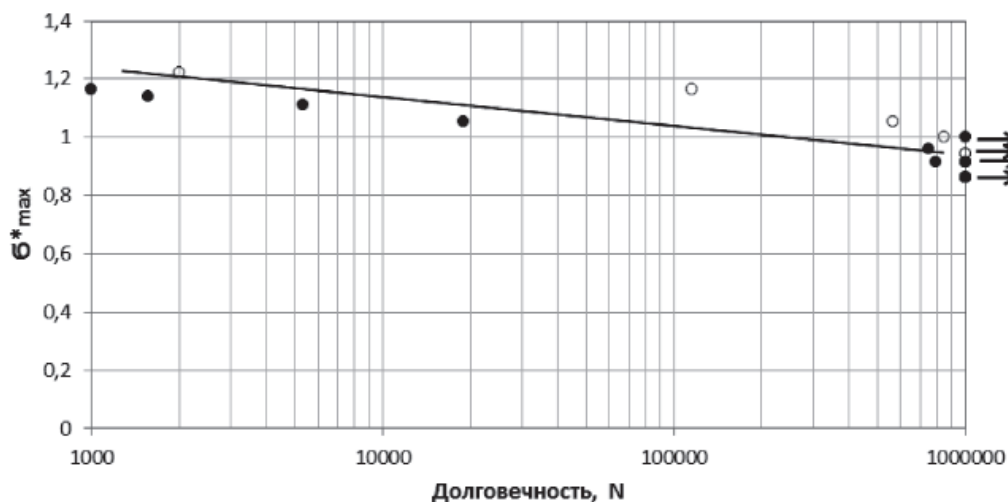


Рис. 5. Кривая усталости исследуемого материала, $R = 0,1$
(○ – образцы без защитных накладок; ● – образцы с защитными накладками)

Выводы

Причина локального разогрева образцов из углепластика с защитными накладками в местах их закрепления в захватах испытательной машины состоит в особенностях деформирования и разрушения клеевого соединения исследуемого материала и накладок. Температура в этой зоне зависит от уровня нагрузки и частоты нагружения; при максимальном напряжении в цикле нагружения, равном пределу выносливости, и частоте нагружения 45 Гц она достигает до 53 % температуры стеклования связующего, что может привести к искажению результатов испытаний.

Использование разработанной системы воздушного охлаждения образцов позволяет снизить температуру в зоне разогрева до 42 % температуры стеклования.

Применение образцов без накладок позволяет избавиться от проблемы локального разогрева; при этом отсутствие защитных накладок не приводит к снижению усталостной прочности образцов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (договор № 02.G25.31.0016) в рамках реализации Постановления Правительства РФ № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

Список литературы

1. Аношкин А.Н., Зуйко В.Ю., Шипунов Г.С., Третьяков А.А.. Технологии и задачи механики композиционных материалов для создания лопатки спрямляющего аппарата авиационного двигателя // Вестник ПНИПУ. Механика. – 2014. – № 4. – С. 5–44.
2. Вахромеев. А.М. Машины для испытаний на усталость / Московский автомобильно-дорожный институт (государственный технический университет). – М., 2006. – С. 61.
3. Николаев Е.В. Коренькова Т.Г., Шведкова А.К., Валевин Е.О. Исследование влияния температурных факторов на процесс старения новых полимерных композиционных материалов для мотогондолы авиационного двигателя // Электронный научный журнал «ТРУДЫ ВИАМ», ФГУП «ВИАМ». – 2015. – № 3. – ISSN 2307-6046.
4. Степанов В.А. Песчанская Н.Н., Шпейзман. В.В. Прочность и релаксационные явления в твердых телах. – 1984. – С. 246.
5. Энциклопедия полимеров. – М.: Советская энциклопедия, 1977. – Т. 3. – 492 с.
6. ASTM D 3479. Standard Test Method for Tension-Tension Fatigue of Polymer Matrix Composite Materials. ASTM International, West Conshohocken, PA, 19428-2959 USA, 2012.
7. Apinis R. Acceleration of fatigue tests of polymer composite materials by using high-frequency loadings // Mechanics of Composite Materials. – 2004. – Vol. 40, № 2. – P. 107–118.
8. Daggumati S., Baere I. De, Paepegem W. Van, Degrieck J., Xu J., Lomov S.V., Verpoest I. Fatigue and post-fatigue stress-strain analysis of a 5-harness satin weave carbon fibre reinforced composite // Composites Science and Technology. – 2013. – Vol. 74. – P. 20–27.
9. Kondo K., Phillips D.C., Pipes R.B., Talreja R., Nasilain R.. Comprehensive Composite Materials. Volume 2: Polymer Matrix Composites. Elsevier Science & Technology Books – July 2000, ISBN: 0080437206.

References

1. Anoshkin A.N., Zuyko A.N., Shipunov G.S., Tretyakov A.A., Tekhnologii i zadachi mekhaniki kompozitsionnykh materialov dlya sozdaniya lopatki spryamlayushchego apparata

aviatsionnogo dvigatelya. Vestnik PNIPIU. Mekhanika. 2014 no. 4, pp. 5–44.

2. Vakhromeev A.M., Mashiny dlya ispytaniy na ustalost. Moskovskiy avtomobilno-dorozhnyy institute (gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet). M., 2006. pp. 61.

3. Nikolaev E.V., Korenkova T.G., Shvedkova A.K., Val Levin E.O. Issledovanie vliyaniya temperaturnykh faktorov na process stareniya novikh polimernykh kompozitsionnykh materialov dlya motogondoly aviatsionnogo dvigatelya. Elektronnyy nauchnyy jurnal «TRUDY VIAM», FGUP «VIAM», no. 3, 2015, ISSN 2307-6046.

4. Stepanov V.A., Peschanskaya N.N., Shpeizman V.V. Prochnost i relaksatsionnye yavleniya v tverdkh telakh. 1984. pp. 246.

5. Enciklopediya polimerov. M.: Sovetskaya enciklopediya, 1977. T. 3. 492 p.

6. ASTM D 3479. Standard Test Method for Tension-Tension Fatigue of Polymer Matrix Composite Materials. ASTM International, West Conshohocken, PA, 19428-2959 USA, 2012.

7. Apinis R. Acceleration of fatigue tests of polymer composite materials by using high-frequency loadings // Mechanics of Composite Materials, Vol. 40, no. 2, 2004. pp. 107–118.

8. Daggumati S., Baere I. De., Paepegem W. Van, Degrieck J., Xu J., Lomov S.V., Verpoest I. Fatigue and post-fatigue stress-strain analysis of a 5-harness satin weave carbon fibre reinforced composite. Composites Science and Technology, v. 74 (2013). pp. 20–27.

9. Kondo K., Phillips D.C., Pipes R.B., Talreja R., Nasilain R.. Comprehensive Composite Materials. Vol. 2: Polymer Matrix Composites. Elsevier Science & Technology Books – July 2000, ISBN: 0080437206.

Рецензенты:

Бульбович Р.В., д.т.н., профессор, декан факультета «Аэрокосмический», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь;

Колмогоров Г.Л., д.т.н., заведующий кафедрой «Динамика и прочность машин», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь.

УДК 537.311:322

**ИК-ИССЛЕДОВАНИЕ ИОННО-СИНТЕЗИРОВАННЫХ
ПЛЕНОК КАРБИДА КРЕМНИЯ НА КРЕМНИИ****Нусупов К.Х., Бейсенханов Н.Б., Бейсембетов И.К., Кенжалиев Б.К.,
Сейтов Б.Ж., Бакранова Д.И.***Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, e-mail: beisen@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию влияния высокотемпературного изотермического отжига на процессы кристаллизации карбида кремния в кремнии, синтезированного имплантацией в кремний ионов углерода с энергиями 2,5 и 40 кэВ и дозами $3,85 \cdot 10^{16}$ и $2,5 \cdot 10^{17}$ см⁻² соответственно. Методом инфракрасной спектроскопии показано, что изотермический отжиг длительностью менее 30 минут при температурах 1000 и 1070 °C не приводит к превалированию тетраэдрических Si–C-связей и формированию кристаллической структуры в слоях карбида кремния. Предположено, что распад кластеров на границах нанокристаллов происходит при резком увеличении амплитуды упругих колебаний атомов на границах как в результате случайных процессов передачи энергии при тепловых колебаниях решетки, так и при воздействии фононов, распространяющихся в нанокристалле при выделении энергии кристаллизации. Показано, что высокотемпературный отжиг в течение 30 минут более эффективен для кристаллизации слоя карбида кремния в сравнении с изотермическим отжигом при тех же величинах температуры и суммарной длительности отжига 30 минут.

Ключевые слова: карбид кремния, ионная имплантация, структура, кристаллизация**IR STUDY OF ION-SYNTHESIZED SILICON CARBIDE FILMS ON SILICON****Nusupov K.K., Beysenkhonov N.B., Beysembetov I.K.,
Kenzhaliev B.K., Seytov B.Z., Bakranova D.I.***Kazakh-British Technical University, Almaty, e-mail: beisen@mail.ru*

This article is dedicated to the study of the influence of high temperature isothermal annealing on crystallization of silicon carbide in silicon synthesized by implantation into silicon of carbon ions with energies of 2,5 and 40 keV, and doses $3,85 \cdot 10^{16}$ and $2,5 \cdot 10^{17}$ cm⁻², respectively, is investigated. By infrared spectroscopy is shown, that the isothermal annealing of less than 30 minutes at temperatures of 1000 and 1070 °C does not lead to the predominance of tetrahedral Si–C-bonds and the formation of crystalline structure in the layers of silicon carbide. It is supposed that decay of the clusters at the boundaries of nanocrystals occurs when a sharp increase in the amplitude of elastic vibrations of atoms at the boundary as the result of random processes of energy transfer in the thermal vibrations of the lattice, and under the influence of phonons propagating in a nanocrystal during release of crystallization energy. It is shown that high-temperature annealing for 30 minutes is more effective to crystallize a silicon carbide layer as compared to isothermal annealing at the same values of temperature and total annealing time of 30 minutes.

Keywords: silicon carbide, ion implantation, structure, crystallization

В последние годы гидрогенизированный аморфный карбид кремния [a-SiC:H] находит применение в качестве пассивирующих слоев солнечных элементов благодаря широкой запрещенной зоне, высокой термической и механической стабильности, отличному коэффициенту теплового расширения, соответствующему кремниевым пластинам, и пр. [3, 7, 11].

Созданы тонкопленочные солнечные элементы n–i–p типа на основе аморфного кремния (a-Si:H) с использованием пленок легированного фосфором микрокристаллического $\mu\text{c-3C-SiC:H}$ как оконного слоя [14]. Конфигурацией элемента является TCO (прозрачный проводящий оксид) TiO₂/n-типа $\mu\text{c-3C-SiC:H}$ /внутренний a-Si:H/p-типа $\mu\text{c-SiC}_x$ (a-SiC_x:H, содержащий фазу $\mu\text{c-Si:H}$)/Al. Аморфный карбид кремния также является перспективным материалом для применения в солнечной энергетике. В связи с этим исследование закономерностей формирования аморфных и нанокристаллических слоев SiC_x с встроенными

нанокристаллами Si представляет особый интерес.

В настоящее время существует множество способов выращивания пленок карбида кремния, включая методы выращивания пленок из растворов и расплавов, испарение и конденсация, методы твердофазного роста, методы химических транспортных реакций (CVD и MOCVD), методы молекулярной лучевой эпитаксии, катодного и ионного распыления, различные электрохимические методы осаждения [2, 15], а также оригинальные новые методы, такие как метод замещения атомов в кристаллической решетке кремния [8], и пр. Метод ионной имплантации позволяет посредством имплантации ионов углерода C⁺ в кремниевую подложку создавать слои SiC на заданной глубине в необходимой стехиометрии и с малым уровнем загрязнений [4, 5, 9, 10]. В данной работе исследуется влияние высокотемпературного изотермического отжига на процессы кристаллизации карбида кремния в кремнии, синтезированного имплантацией в кремний ионов углерода с энергиями 2,5 и 40 кэВ.

Материалы и методы исследования

Проведена имплантация в монокристаллические пластины Si ориентации (100) размером $7 \times 7 \times 0,3$ мм³ и удельным сопротивлением 4–5 Ом·см [12, 13] ионов углерода с энергиями 2,5 и 40 кэВ, дозами $3,85 \cdot 10^{16}$ и $2,5 \cdot 10^{17}$ см⁻² соответственно. Для предотвращения разогрева образца (20–25 °С) плотность ионного тока не превышала 3 мкА/см². На рис. 1 представлены расчетные профили N_C распределения атомов углерода по глубине кремния, являющиеся распределениями Гаусса, построенными в соответствии с выражением

$$N(x) = \frac{D}{\Delta R_p (2\pi)^{1/2}} \exp \left[-\frac{(x - R_p)^2}{2\Delta R_p^2} \right],$$

где x – расстояние от поверхности; $R_p(E)$ – проективный пробег ионов углерода в кремнии; $\Delta R_p(E)$ – страгглинг [6]; D – доза ионов.

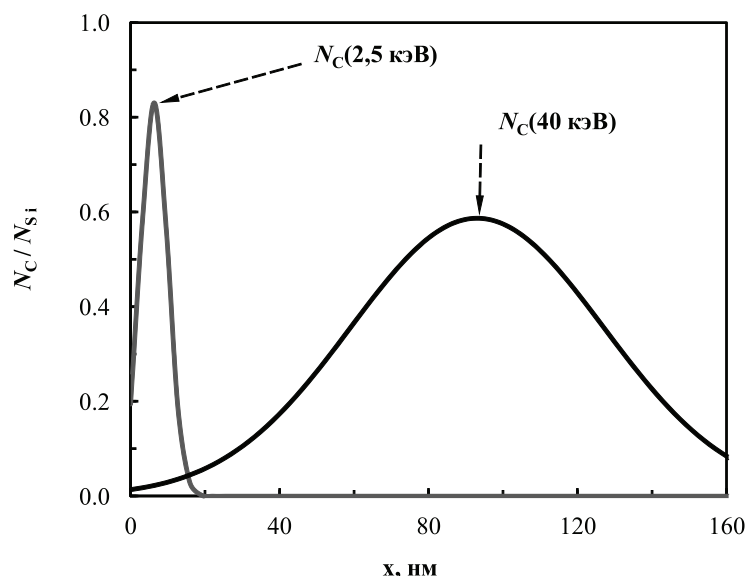


Рис. 1. Гауссовы расчетные имплантационные профили распределения в Si ионов ¹²C с энергиями 2,5 и 40 кэВ и дозами $3,85 \cdot 10^{16}$ и $2,5 \cdot 10^{17}$ см⁻², соответственно

Отношение концентраций атомов N_C/N_{Si} в пике распределений для ионов C^+ с энергиями 2,5 и 40 кэВ составляет величины $SiC_{0,83}$ и $SiC_{0,59}$, т.е. ниже стехиометрического состава SiC , что дает возможность избежать чрезмерной графитизации слоя. Образцы кремния, имплантированные ионами углерода с энергиями 40 и 2,5 кэВ, были подвергнуты изотермическому отжигу в атмосфере азота при температуре 1070 °С в течение 1–90 минут и при температуре 1000 °С в течение 1–55 минут соответственно, с целью изучения влияния температуры и длительности изотермического отжига.

После каждого отжига были сняты спектры ИК пропускания слоя на двухлучевом инфракрасном спектрометре УР-20.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 2 а, б видно, что наблюдается SiC -пик ИК-пропускания, минимум ко-

торого с увеличением длительности высокотемпературного отжига смещается к положению около 794 см⁻¹, соответствующего тетраэдрическим Si–C-связям. При этом наблюдаются изменения амплитуды и полуширины SiC -пика ИК-пропускания, свидетельствующие о процессах кристаллизации в пленках. Амплитуды пиков ИК-пропускания в случае имплантации ионов углерода с энергией 40 кэВ существенно превосходят аналогичные величины для имплантации ионов с энергией 2,5 кэВ.

Анализ ИК-спектров показывает, что сразу после имплантации положение

минимума SiC -пика составляет 737 и 774 см⁻¹ для имплантаций 40 и 2,5 кэВ, соответственно. Это указывает на аморфную структуру слоев, так как для кристаллической структуры характерно поглощение при 794 см⁻¹ [1, 4, 5, 9, 12, 13]. Кроме того, наблюдается превалирование в слое кластеров, содержащих более удлиненные оптически активные Si–C-связи, если $E = 40$ кэВ. Это связано с наличием слоев с низкой концентрацией углерода у поверхности и вблизи подложки в случае $E = 40$ кэВ (рис. 1). В случае имплантации ионов с энергией 2,5 кэВ с учетом эффекта распыления эти слои гораздо тоньше, а концентрация углерода в имплантированном слое выше (рис. 1). Высокая концентрация углерода и укороченных Si–C-связей приводят к положению максимума при 774 см⁻¹ сразу после имплантации.

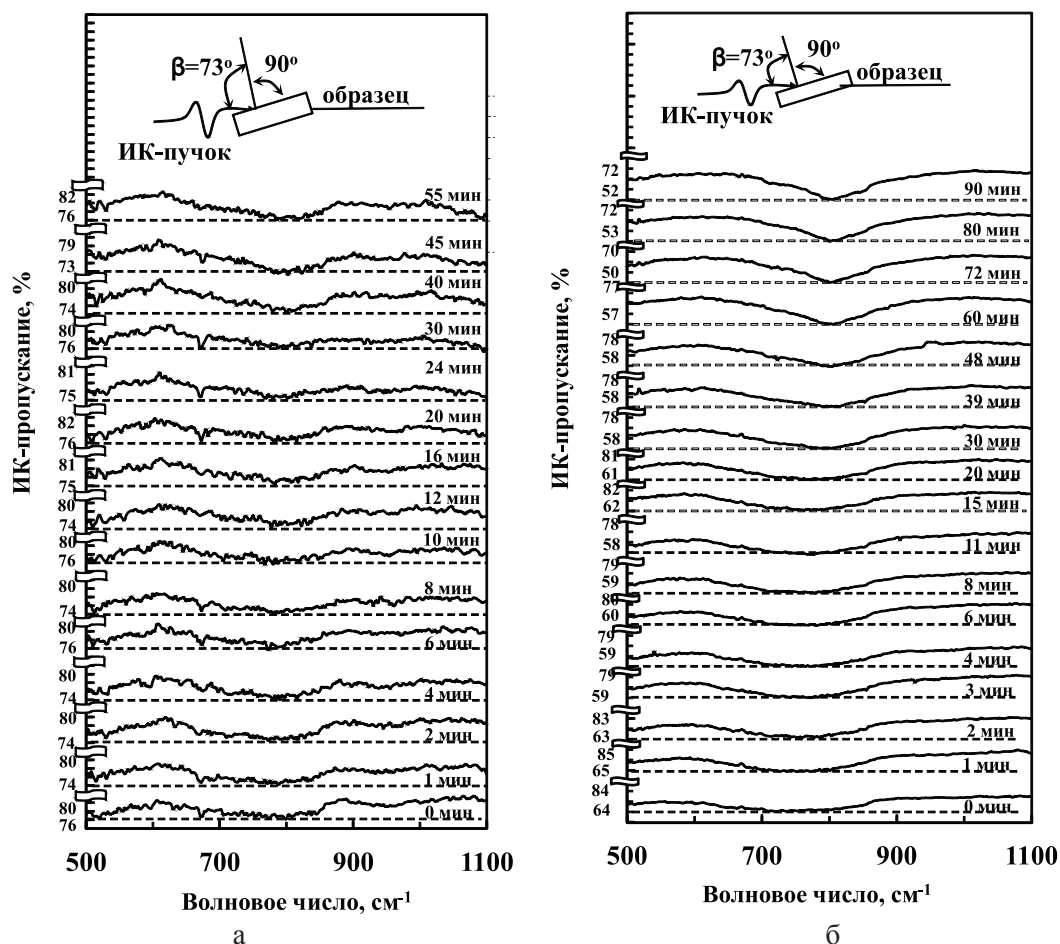


Рис. 2. Зависимость от длительности изотермического отжига спектров ИК-пропускания, снятых при угле падения излучения 73° от нормали к поверхности слоев SiC,

синтезированных в Si имплантацией ионов $^{12}\text{C}^+$:
 а – $E = 2,5 \text{ кэВ}$, $D = 3,85 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$, $T_{\text{отж}} = 1000^\circ\text{C}$;

б – $E = 40 \text{ кэВ}$, $D = 2,5 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$, $T_{\text{отж}} = 1070^\circ\text{C}$

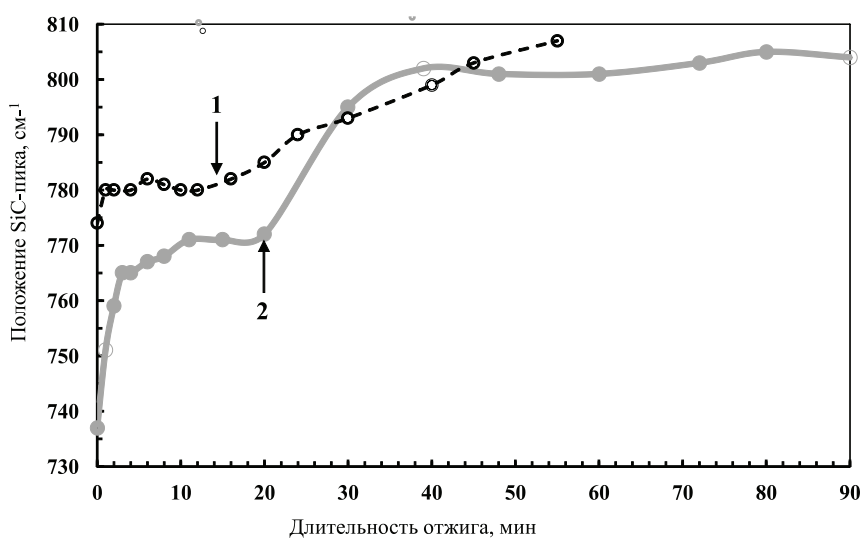


Рис. 3. Зависимость от длительности изотермического отжига положения минимума SiC-пика ИК-пропускания для слоев SiC, синтезированных в Si имплантацией ионов $^{12}\text{C}^+$:

1 – $E = 2,5 \text{ кэВ}$, $D = 3,85 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$, $T_{\text{отж}} = 1000^\circ\text{C}$; 2 – $E = 40 \text{ кэВ}$, $D = 2,5 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$, $T_{\text{отж}} = 1070^\circ\text{C}$

Отжиг в течение 1–3 минут дает скачок в положении минимума пика (рис. 3), указывая на процессы упорядочения слоя. Дальнейший изотермический отжиг длительностью до 20 минут не приводит к существенному смещению минимума пика в направлении 794 см^{-1} вследствие наличия прочных кластеров. Отжиг длительностью от 20 до 30 минут приводит к распаду кластеров и смещению пика для обоих слоев, при этом отжиг в течение 30 минут приводит к формированию и превалированию Si–C-связей тетраэдрической ориентации, поглощающих при 794 см^{-1} и характерных для кристаллического SiC. В случае имплантации 2,5 кэВ смещение пика менее выражено ввиду меньшей температуры изотермического отжига (1000°C). Смещение минимума пика в область выше 794 см^{-1} обусловлено превалированием укороченных Si–C-связей на поверхности мелких нанокристаллов SiC [1, 12].

Для исследуемых пленок были произведены измерения амплитуды ИК-пропускания для ТО-фононов при 800 см^{-1} , пропорциональной концентрации тетраэдрически ориентированных Si–C-связей (рис. 4). Наблюдается тенденция к увеличению количества тетраэдрически ориентированных Si–C-связей с увеличением длительности изотермического отжига до 60 и 40 минут для имплантаций ионов с энергиями 40 и 2,5 кэВ соответственно. Это указывает на распад кластеров и упорядочение структуры слоя при длительном термическом воздействии, хотя температура воздействия не повышается. Смещение положения

SiC-пика в область 794 см^{-1} также не происходит скачкообразно (рис. 3), а требует определенного времени, хотя температура выше 850°C считается достаточной для начала интенсивной твердофазной кристаллизации аморфного карбида кремния [1, 4–6, 9, 10, 12, 13].

Таким образом, практикуемый многими исследователями отжиг длительностью 30 минут является достаточным для превалирования тетраэдрических Si–C-связей, хотя рост объема кристаллической фазы при температурах 1000 и 1070°C продолжается вплоть до 40–60 минут отжига и выше.

Интерпретация полученных результатов может опираться на концепцию о физико-химической неоднородности полученного слоя, представляющего собой не однородную смесь атомов, а сложную систему из кластеров, в которых атомы объединены друг с другом одинарными, двойными, тройными углеродными, кремниевыми и углеродно-кремниевыми связями. Прочность и энергия распада кластеров различна. Температуры 1000 и 1070°C обычно достаточны для распада одиночных Si–Si, Si–C, C–C-связей, но могут оказаться недостаточными для распада прочных кластеров, содержащих двойные и тройные межатомные связи. Однако волнообразное увеличение амплитуды с ростом длительности отжига (рис. 4) предполагает, что с течением времени возможны скачки энергетического воздействия, приводящие к распаду некоторых видов прочных кластеров с присоединением их атомов к нанокристаллам. Это приводит к увеличению амплитуды при 800 см^{-1} .

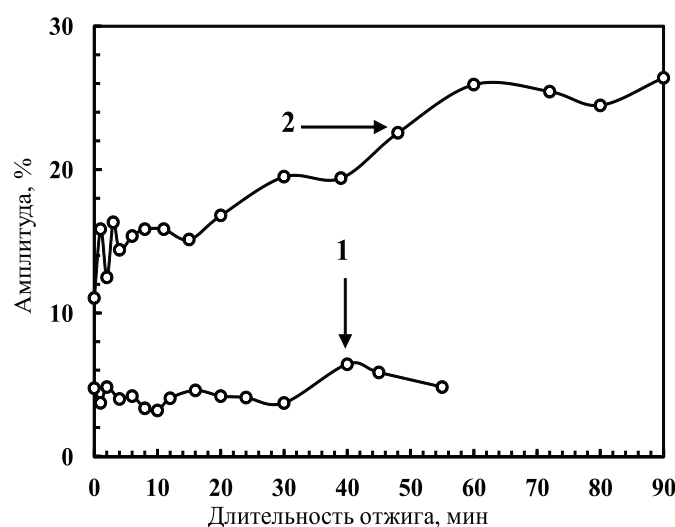


Рис. 4. Зависимость от длительности изотермического отжига амплитуды при 800 см^{-1} SiC-пика ИК-пропускания для слоев SiC, синтезированных в Si имплантацией ионов ^{12}C :
 1 – $E = 2,5\text{ кэВ}$, $D = 3,85 \cdot 10^{16}\text{ см}^{-2}$, $T_{\text{отж}} = 1000^\circ\text{C}$; 2 – $E = 40\text{ кэВ}$, $D = 2,5 \cdot 10^{17}\text{ см}^{-2}$, $T_{\text{отж}} = 1070^\circ\text{C}$

Как известно, колебания кристаллической решетки являются одним из основных видов внутренних движений твердого тела, когда составляющие его атомы, ионы или молекулы колеблются около положений равновесия (узлов кристаллической решетки). Амплитуда колебаний возрастает с увеличением температуры. По достижении некоторого критического значения амплитуды кристаллическая структура разрушается, то есть начинается процесс плавления. На тепловые колебания кристаллической решетки (фон) может произойти наложение звуковых колебаний, вызванных распространением в кристалле упругих волн (фононов), которые порождаются внешними воздействиями (удар, внешняя сила).

Можно предположить, что источником энергетического воздействия, вызывающего распад кластеров, являются нанокристаллы. Скачки энергетического воздействия могут возникать при присоединении атомов к нанокристаллу и выделении энергии кристаллизации. Эта энергия распространяется в нанокристалле в виде фононов, которые приводят к росту кинетической энергии атомов нанокристалла и увеличению амплитуды их колебаний. Перемещение фононов внутри нанокристалла до границ приводит к росту амплитуды упругих колебаний атомов на границах. Эти колебания разрушительно воздействуют на близлежащие кластеры, передавая им энергию.

В целом энергия каждого отдельно взятого атома в нанокристалле при тепловых колебаниях кристаллической решетки не является постоянной и хаотически изменяется во времени. В некоторые моменты времени в течение длительного изотермического отжига атомы, прилегающие к прочным кластерам, могут приобретать высокую энергию как в результате случайных процессов передачи энергии при тепловых колебаниях решетки, так и при воздействии фонона. В результате этого, по истечении времени, может происходить распад прочных кластеров, примыкающих к нанокристаллу. С увеличением длительности отжига распадается значительная количество кластеров, растут размеры нанокристаллов, увеличивается количество Si–C-связей тетраэдрической ориентации и возрастает амплитуда ИК-поглощения при 800 см^{-1} (рис. 4).

Однако амплитуда при 800 см^{-1} SiC-пика ИК-пропускания после изотермического отжига в течение 30 минут (20 %)

существенно меньше амплитуды SiC-пика (35–45 %) после изохронного отжига в течение 30 минут при температурах $1000\text{--}1100^\circ\text{C}$ слоя, полученного имплантацией ионов углерода с параметрами $E = 40\text{ кэВ}$, $D = 3,56 \cdot 10^{17}\text{ см}^{-2}$ [1], даже если учесть разницу в величине дозы. Замедление процессов кристаллизации в случае изотермического отжига может быть обусловлено затратами части энергии на распад кластеров, образовавшихся во время охлаждения образца после каждой минуты отжига.

Закключение

1. Исследовано влияние высокотемпературного изотермического отжига на процессы кристаллизации карбида кремния в кремний, синтезированного имплантацией в кремний ионов углерода с энергиями 2,5 и 40 кэВ и дозами $3,85 \cdot 10^{16}$ и $2,5 \cdot 10^{17}\text{ см}^{-2}$, соответственно.

2. Показано, что изотермический отжиг длительностью менее 30 минут при температурах 1000 и 1070°C не приводит к превалированию тетраэдрических Si–C-связей и формированию кристаллической структуры в слоях карбида кремния. Отжиг длительностью 30–40 минут является достаточным для превалирования тетраэдрических Si–C-связей, хотя рост объема кристаллической фазы продолжается вплоть до 60 минут отжига.

3. Показано, что рост количества Si–C-связей тетраэдрической ориентации с увеличением длительности высокотемпературного изотермического отжига обусловлен увеличением размеров нанокристаллов при присоединении атомов распавшихся кластеров. Предположено, что распад кластеров на границах нанокристаллов происходит при резком увеличении амплитуды упругих колебаний атомов на границах как в результате случайных процессов передачи энергии при тепловых колебаниях решетки, так и при воздействии фононов, распространяющихся в нанокристалле при выделении энергии кристаллизации.

4. Показано, что высокотемпературный отжиг в течение 30 минут более эффективен для кристаллизации слоя карбида кремния в сравнении с изотермическим отжигом при тех же величинах температуры и суммарной длительности отжига 30 минут. Замедление процессов кристаллизации в случае изотермического отжига по сравнению с непрерывным отжигом может быть обусловлено затратами части энергии на распад новых кластеров, образующихся во время охлаждения образца после каждой минуты отжига.

Список литературы

1. Бейсембетов И.К., Бейсенханов Н.Б., Жариков С.К., Кенжалиев Б.К., Нусупов К.Х., Ахметов Т.К., Сеитов Б.Ж.. Инфракрасная спектроскопия ионно-синтезированных тонких пленок карбида кремния // Вестник ННГУ. – 2013. – № 4(1). – С. 42–55.
2. Дубровский В.Г. Теоретические основы технологии полупроводниковых наноструктур: учебное пособие. – СПб.: СПбГУ, 2006. – 347 с.
3. Araki K., Yamaguchi M. An Si concentrator cell by single photolithography process // Sol. Energ. Mat. Sol. C. 2001. 65. pp. 437–443.
4. Bayazitov R.M., Haibullin I.B., Batalov R.I., Nurutdinov R.M., Antonova L.Kh., Aksenov V.P., Mikhailova G.N. Structure and photoluminescent properties of SiC layers on Si, synthesized by pulsed ion-beam treatment // Nucl. Instrum. and Meth. in Phys. Res. B. – 2003. – Vol. 206. – P. 984–988.
5. Borders J.A., Picraux S.T., Beezhold W. Formation of SiC in silicon by ion implantation. // Appl. Phys. Lett. – 1971. – Vol. 18. 11. – P. 509–511.
6. Gibbons J.F., Johnson W.S., and Mylroie S.W. Projected Range Statistics: Semiconductors and Related Materials. 2nd Ed. – Stroudsburg, Penn: Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. – 1975.
7. Kobayashi H., Imamura K., Kim W.B., Im S.S., Asuha. Nitric acid oxidation of Si (NAOS) method for low temperature fabrication of SiO₂/Si and SiO₂/SiC structures // Appl. Surf. Sci. – 2010. 256. – P. 5744–5756.
8. Kukushkin S.A., Osipov A.V., Feoktistov N.A. Synthesis of Epitaxial Silicon Carbide Films through the Substitution of Atoms in the Silicon Crystal Lattice: A Review // Physics of the Solid State. – 2014. – Vol. 56 (8). – P. 1507–1535.
9. Liangdeng Y., Intarasiri S., Kamwanna T., Singkarat S. Ion beam synthesis and modification of silicon carbide. In book: Ion beam applications in surface and bulk modification of insulators. – Austria, Vienna: IAEA-TECDOC-1607, 2008. – P. 63–92.
10. Lindner J.K.N. High-dose carbon implantations into silicon: fundamental studies for new technological tricks // Appl. Phys. A. – 2003. – Vol. 77. – P. 27–38.
11. Lucovsky G. Atomic structure and thermal stability of silicon suboxides in bulk thin films and in transition regions at Si-SiO₂ interfaces // J. Non. Cryst. Solids. – 1998. – 227. – P. 1–14.
12. Nussupov K.Kh. and Beisenkhanov N.B. The Formation of Silicon Carbide in the SiC_x Layers (x = 0,03–1,4) Formed by Multiple Implantation of C Ions in Si. In book: Silicon Carbide – Materials, Processing and Applications in Electronic Devices. Moumita Mukherjee (Ed.). – Chapter 4. Rijeka, Croatia: InTech. 2011. – P. 69–114.
13. Nussupov K.Kh., Beisenkhanov N.B., Valitova I.V., Mit' K.A., Mukhamedshina D.M., Dmitrieva E.A. Structure properties of carbon implanted silicon layers // Journal of Materials Science: Materials in Electronics. – 2008. – № 19. – P. 254–262.
14. Ogawa S., Okabe M., Ikeda Y., Itoh T., Yoshida N., Nonomura S. Applications of microcrystalline hydrogenated cubic silicon carbide for amorphous silicon thin film solar cells // Thin Solid Films. – 2008. – № 516 (5). – P. 740–742.
15. Pohl U.W. Epitaxy of Semiconductors. Introduction to Physical Principles. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. – 325 p.
2. Dubrovskii V.G. *Teoreticheskiye osnovy tekhnologii poluprovodnikovyykh nanostruktur. Uchebnoye posobiye* [Theoretical Foundations of the Technology of Semiconductor Nanostructures: A Textbook], St. Petersburg State University, St. Petersburg, 2006. 347 p.
3. Araki K., Yamaguchi M. An Si concentrator cell by single photolithography process // Sol. Energ. Mat. Sol. C. 2001. 65. pp. 437–443.
4. Bayazitov R.M., Haibullin I.B., Batalov R.I., Nurutdinov R.M., Antonova L.Kh., Aksenov V.P., Mikhailova G.N. Structure and photoluminescent properties of SiC layers on Si, synthesized by pulsed ion-beam treatment. // Nucl. Instrum. and Meth. in Phys. Res. B. 2003. Vol. 206. pp. 984–988.
5. Borders J.A., Picraux S.T., Beezhold W. Formation of SiC in silicon by ion implantation. // Appl. Phys. Lett. 1971. Vol. 18. 11. pp. 509–511.
6. Gibbons J. F., Johnson W.S., and Mylroie S.W. Projected Range Statistics: Semiconductors and Related Materials. 2nd Ed. – Stroudsburg, Penn: Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. – 1975.
7. Kobayashi H., Imamura K., Kim W.B., Im S.S., Asuha. Nitric acid oxidation of Si (NAOS) method for low temperature fabrication of SiO₂/Si and SiO₂/SiC structures // Appl. Surf. Sci. 2010. 256. pp. 5744–5756.
8. Kukushkin S. A., Osipov A.V., Feoktistov N.A. Synthesis of Epitaxial Silicon Carbide Films through the Substitution of Atoms in the Silicon Crystal Lattice: A Review // Physics of the Solid State. 2014. Vol. 56 (8). pp. 1507–1535.
9. Liangdeng Y., Intarasiri S., Kamwanna T., Singkarat S. Ion beam synthesis and modification of silicon carbide. In book: Ion beam applications in surface and bulk modification of insulators. Austria, Vienna: IAEA-TECDOC-1607, 2008. pp. 63–92.
10. Lindner J.K.N.. High-dose carbon implantations into silicon: fundamental studies for new technological tricks // Appl. Phys. A. 2003. Vol. 77. pp. 27–38.
11. Lucovsky G. Atomic structure and thermal stability of silicon suboxides in bulk thin films and in transition regions at Si-SiO₂ interfaces // J. Non. Cryst. Solids. 1998. 227. pp. 1–14.
12. Nussupov K.Kh. and Beisenkhanov N.B. The Formation of Silicon Carbide in the SiC_x Layers (x = 0,03–1,4) Formed by Multiple Implantation of C Ions in Si. In book: Silicon Carbide – Materials, Processing and Applications in Electronic Devices. Moumita Mukherjee (Ed.). Chapter 4. Rijeka, Croatia: InTech. 2011. pp. 69.
13. Nussupov K.Kh., Beisenkhanov N.B., Valitova I.V., Mit' K.A., Mukhamedshina D.M., Dmitrieva E.A. Structure properties of carbon implanted silicon layers // Journal of Materials Science: Materials in Electronics. 2008. 19. pp. 254–262.
14. Ogawa S., Okabe M., Ikeda Y., Itoh T., Yoshida N., Nonomura S. Applications of microcrystalline hydrogenated cubic silicon carbide for amorphous silicon thin film solar cells // Thin Solid Films. 2008. no. 516 (5). pp. 740–742.
15. Pohl U.W. Epitaxy of Semiconductors. Introduction to Physical Principles. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. 325 p.

References

1. Beisembetov I.K., Beisenkhanov N.B., Zharikov S.K., Kenzhaliev B.K., Nussupov K.Kh., Akhmetov T.K., Seitov B.Zh., Vestnik NNGU, 2013, no. 4(1), pp. 42–55.

Рецензенты:

Попов В.П., д.ф.-м.н., заведующий лабораторией физических основ материаловедения кремния, Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова, СО РАН, г. Новосибирск;

Турьянский А.Г., д.ф.-м.н., заведующий лабораторией «Рентгеновские методы диагностики наноструктур», директор по научной работе МК ВУФ МРИ, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва.

УДК 004.942

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ВЕНТИЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Прошин И.А., Салмов Е.Н.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: proshin.Ivan@inbox.ru

Рассмотрен подход к моделированию работы непосредственного преобразователя электрической энергии с импульсным регулятором на базе широтно-импульсной модуляции. Предложенный численный метод основан на подходе, позволяющем исключить использование большого числа задаваемых параметров и множества различных структур, присущее подходам, подразумевающим моделирование каждого переключающего элемента. При этом используется предложенная авторами методика моделирования с представлением выходного напряжения непосредственного преобразователя электрической энергии в виде единственного гармонического колебания с дискретно управляемой начальной фазой. Выполнена разработка алгоритма численного моделирования и представлены результаты моделирования для преобразователей с однополярной и двухфазной широтно-импульсной модуляцией. На базе разработанного численного метода возможно выполнение компьютерного моделирования как однодвигательных, так и многодвигательных многосвязных вентильно-электрохимических систем, построенных на основе непосредственных преобразователей электрической энергии с широтно-импульсной модуляцией.

Ключевые слова: численный метод, непосредственный преобразователь электрической энергии, широтно-импульсная модуляция

NUMERICAL METHOD FOR MODELING OF OUTPUT VOLTAGE OF GATE CONVERTER WITH PULSE-WIDTH MODULATION

Proshin I.A., Salmov E.N.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: proshin.Ivan@inbox.ru

An approach to modeling of work of direct electrical energy converter with a pulse regulator on the basis of pulse-width modulation is considered. The proposed numerical method is based on an approach that allows to avoid the use of a large number of set parameters and a variety of different structures that is inherent to approaches implying modeling of each switching element. A modeling technique proposed by the authors with the submission of the output voltage of direct electrical energy converter in the form of a single harmonic oscillation with discretely controlled initial phase is used. Development of an algorithm for numerical simulation was performed and modeling results for converters with unipolar and two-phase pulse-width modulation are presented. On the basis of the developed numerical method computer simulations can be performed for a single motor and multiple motor multilinked gate-electromechanical systems constructed on the basis of direct electric energy converters with pulse-width modulation.

Keywords: numerical method, direct electrical energy converter, pulse-width modulation

Использование непосредственных преобразователей электрической энергии (НПЭ) для управления напряжением, током и мощностью основано на импульсной, релейной либо комбинированной дискретизации коэффициентов передачи мощности [1–9]. В данной работе рассмотрим моделирование работы НПЭ с импульсным регулятором на базе широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

Решение задачи математического моделирования НПЭ на базе существующих подходов осложняется факторами, связанными с наличием множества различных структур и большим числом

задаваемых параметров. Данные подходы, предполагающие моделирование каждого переключающего элемента (ПЭ), требуют задания множества возможных состояний каждого из них. При непрерывном режиме работы число возможных состояний НПЭ определяется выражением

$$N_n(m, n, k) = \sum_{v=k}^n \frac{m! \cdot n!}{v! \cdot (m-v)! \cdot (n-v)!}, \quad (1)$$

где m – число входных фаз; n – число выходных фаз; k – минимально возможное число фаз выходного напряжения.

Для НПЭ с $n = 3$ и $m = 3$ количество используемых состояний в соответствии с (1) при непрерывном режиме работы равно

$$N_3(3,3,2) = \sum_{v=2}^3 \frac{3! \cdot 3!}{v! \cdot (3-v)! \cdot (3-v)!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} + \frac{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 18 + 6 = 24.$$

В работе рассмотрен предложенный авторами численный метод математического моделирования НПЭ с широтно-импульсным регулятором напряжения, в основе которого лежит предложенный авторами метод моделирования, основанный на представлении выходного напряжения НПЭ в виде единственного гармонического колебания с дискретно управляемой начальной фазой [2]. Принцип ШИМ применительно к НПЭ с искусственной коммутацией состоит в периодическом подключении на активный интервал времени T_a входного напряжения заданной фазы и в периодическом отключении на время пассивного интервала T_n .

Система поступающих на вход НПЭ напряжений включает m фаз

$$U_i(\omega_{\text{BX}} t) = U_m \sin(\omega_{\text{BX}} t - \varphi_i), \quad i = \overline{1, m} \quad (2)$$

где $U_i(\omega_{\text{BX}} t)$ – мгновенное значение входного напряжения; U_m – амплитудное значение входного напряжения; ω_{BX} – круговая частота; φ_i – фазовый сдвиг.

В каждый момент времени на выход НПЭ с отдельным управлением подается только одна из множества поступающих на вход ЭДС, и формируется напряжение с амплитудным и мгновенным значениями U_{m2} и $U_i(\omega_{\text{ВЫХ}} t)$, фазовым сдвигом φ_i , количеством фаз n и круговой частотой $\omega_{\text{ВЫХ}}$.

Гармоническое колебание с дискретно управляемой начальной фазой представим выражением

$$\left[h_{pp}^1 \sin(\omega_1 t + h_g^2 [t] \varphi_g) \right] = \left[h_{p1} [t] h_{p2} [t] \dots h_{pg} [t] \dots h_{pm} [t] \right] \cdot \begin{bmatrix} \sin(\omega_{\text{BX}} t + \varphi_1) \\ \sin(\omega_{\text{BX}} t + \varphi_2) \\ \dots \dots \dots \sin(\omega_{\text{BX}} t + \varphi_g) \\ \dots \dots \dots \sin(\omega_{\text{BX}} t + \varphi_m) \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Процедуру непосредственного преобразования электрической энергии n -фазного НПЭ с отдельным управлением на основе предлагаемого метода и выражений (2) и (3) зададим моделью в матричной форме:

$$\begin{bmatrix} U_1(\omega_{\text{ВЫХ}} t) \\ U_2(\omega_{\text{ВЫХ}} t) \\ \dots \dots \dots U_p(\omega_{\text{ВЫХ}} t) \\ \dots \dots \dots U_n(\omega_{\text{ВЫХ}} t) \end{bmatrix} = U_m \cdot \begin{bmatrix} h_{11}^1 [t] & 0 \dots 0 \dots 0 \\ 0 & h_{22}^1 [t] & \dots & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & h_{pp}^1 [t] & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & h_{nn}^1 [t] \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \sin(\omega_{\text{BX}} t + h_1^2 [t] \cdot \Delta \varphi) \\ \sin(\omega_{\text{BX}} t + h_2^2 [t] \cdot \Delta \varphi) \\ \dots \dots \dots \sin(\omega_{\text{BX}} t + h_g^2 [t] \cdot \Delta \varphi) \\ \dots \dots \dots \sin(\omega_{\text{BX}} t + h_m^2 [t] \cdot \Delta \varphi) \end{bmatrix}. \quad (4)$$

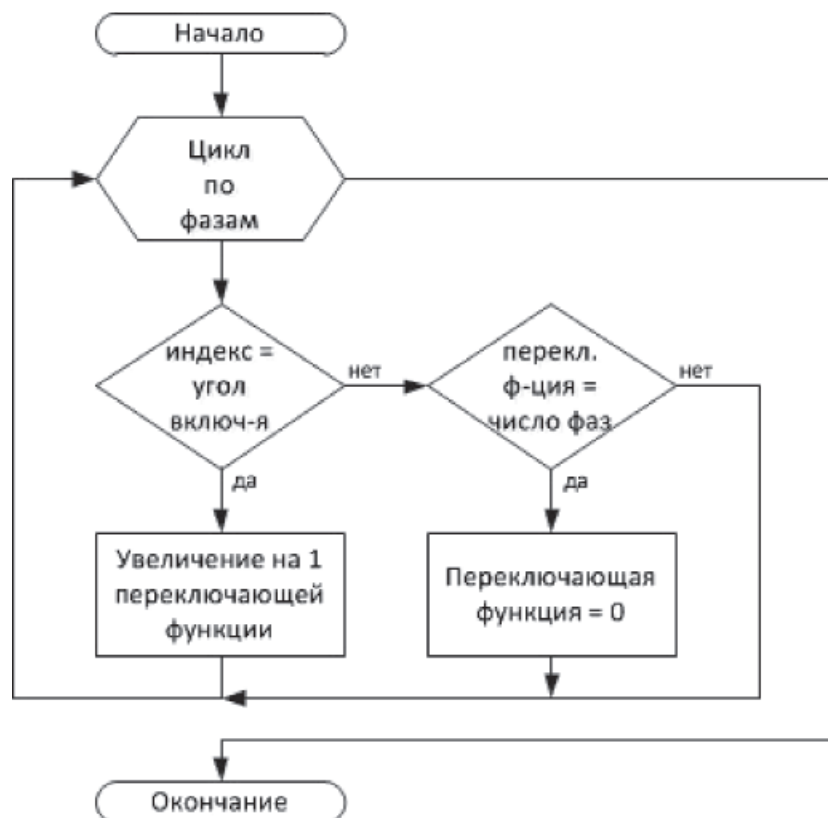
Переключающие функции, задающие возможные способы управления НПЭ в (4) с использованием однополярной ШИМ, представим выражениями

$$h^1 [t] = \left[1(t_k^i + T_{\Pi}^i) - 1(t_{k+1}^i) \right]_{i \in [0, m-1]}; \quad h^2 [t] = i \cdot \left[1(t_k^i) - 1(t_{k+1}^i) \right]_{i \in [0, m-1]}.$$

Блок-схемы алгоритмов формирования кривых выходного напряжения НПЭ при использовании однополярной ШИМ отражены на рис. 1–2.

При моделировании НПЭ с использованием двухфазной ШИМ переключающая функция амплитуды равна единице, а переключающую функцию фазы представим выражением

$$h^2 [t] = (i+1) \cdot \left[1(t_k^i) - 1(t_k^i + T_{\Pi}^i) \right] + i \cdot \left[1(t_k^i + T_{\Pi}^i) - 1(t_{k+1}^i) \right]_{i \in [0, m-1]}, \quad (5)$$



а



б

Рис. 1. Алгоритм моделирования НПЭ с однополярной ШИМ:
 а – формирование переключающей функции начальной фазы;
 б – изменение переключающей функции амплитуды

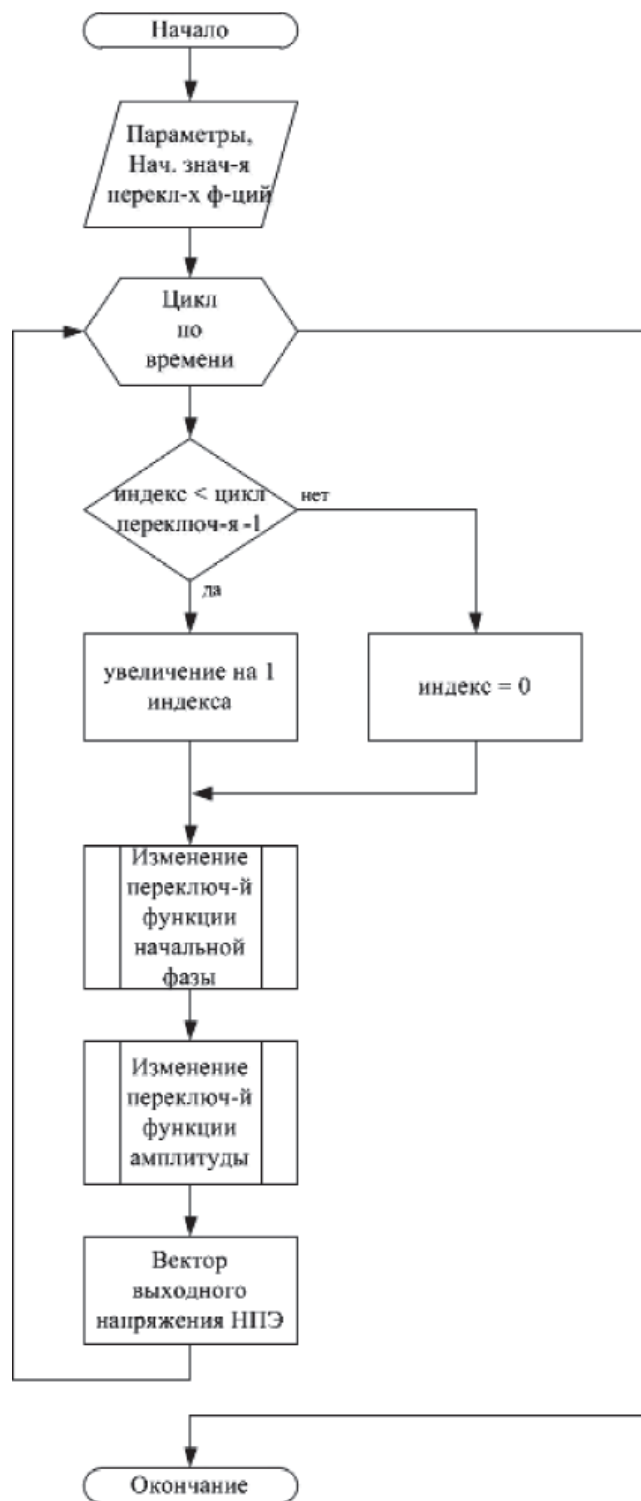


Рис. 2. Алгоритм основного цикла моделирования выходного напряжения НПЭ

Блок-схема алгоритма формирования переключающей функции начальной фазы при использовании двухфазной ШИМ (5) показана на рис. 3.

Результаты моделирования НПЭ с однополярной ШИМ на основе предложенного численного метода в среде

Mathcad показаны на рис. 4. Для параметров системы приняты значения: входная частота $f = 50$ Гц, число фаз входного напряжения $m = 9$, фазовый угол включения тиристоров $\alpha = 0$ эл. град. На рисунке представлены: ХА – выходное напряжение в фазе А.

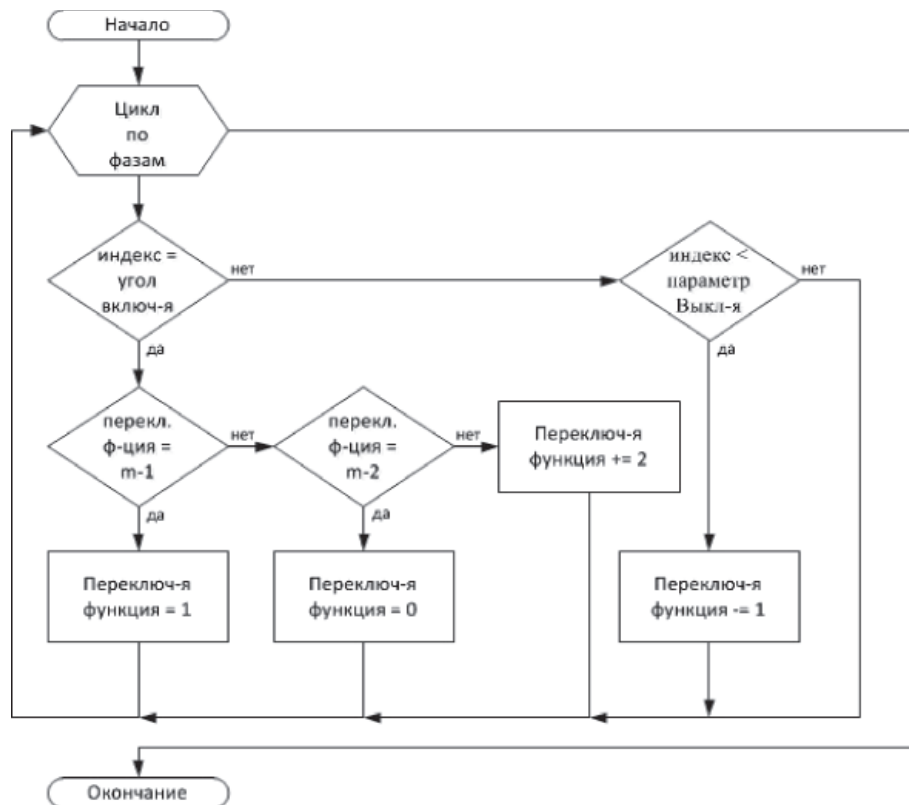


Рис. 3. Алгоритм формирования переключающей функции начальной фазы для двухфазной ШИМ

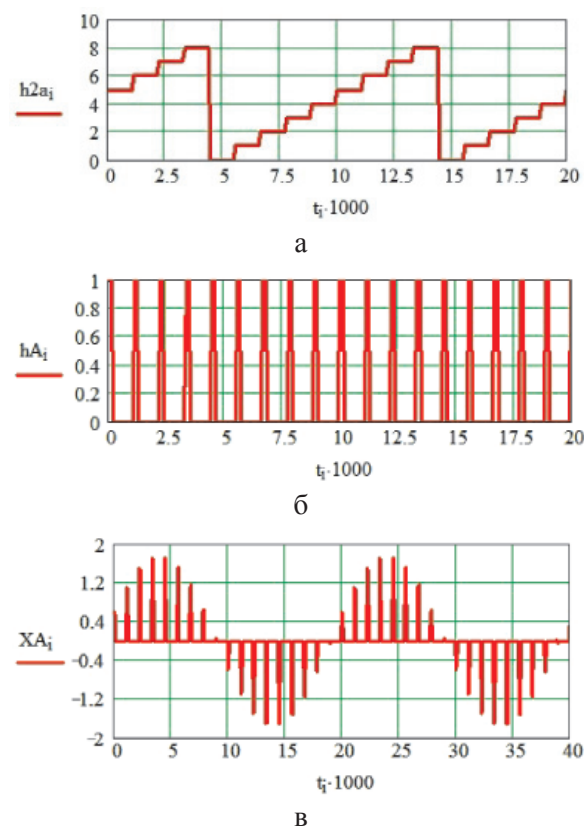


Рис. 4. Результаты моделирования при $T_a = 0,25 T_n$ (однополярная ШИМ):
 а – переключающая функция фазы; б – переключающая функция амплитуды;
 в – выходное напряжение ИПЭ в фазе А

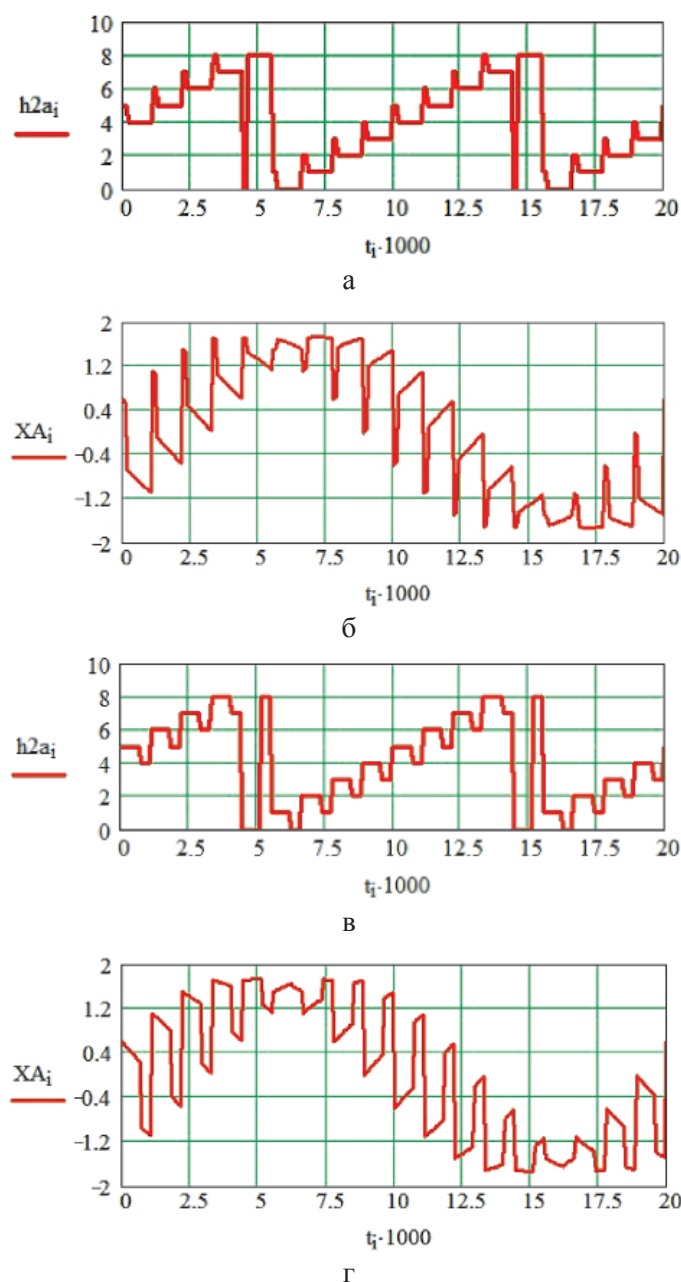


Рис. 5. Результаты моделирования НПЭ для двухфазной ШИМ:
 а – переключающая функция фазы ($T_a = 0,25 T_n$); б – выходное напряжение в фазе А ($T_a = 0,25 T_n$);
 в – переключающая функция фазы ($T_a = 4 T_n$), г – выходное напряжение в фазе А ($T_a = 4 T_n$)

Результаты моделирования НПЭ с двухфазной ШИМ на основе предложенного численного метода в среде Mathcad показаны на рис. 5. Для параметров системы приняты значения: входная частота $f = 50$ Гц, число фаз входного напряжения $m = 9$, фазовый угол включения тиристоров $\alpha = 0$ эл. град. На рисунке представлены: ХА – выходное напряжение в фазе А.

Таким образом, разработанный численный метод моделирования НПЭ с широтно-импульсной модуляцией обеспечивает сокращение объема задаваемых исходных данных и упрощение компьютерного моделирования управляемых вентильно-электромеханических систем. Повышение эффективности моделирования достигается посредством сокращения до минимума количества моделируемых структур НПЭ

и количества задаваемых параметров. Разработанный метод рекомендует-ся для компьютерного моделирования при исследовании как однодвигатель-ных, так и многодвигательных много-связных вентильно-электромеханичес-ких систем.

Список литературы

1. Прошин И.А. Управление в вентильно-электромеха-нических системах. Кн. 1. Управление непосредственным преобразованием электрической энергии. – Пенза: ПТИ, 2003. – 333 с.
2. Прошин И.А. Теоретические основы моделирова-ния управляемых вентильно-электромеханических систем с непосредственными преобразователями электрической энергии // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2000. – № 4. – С. 65–70.
3. Прошин И.А., Вольников М.И., Салмов Е.Н. Алго-ритм комбинированного управления и метод математическо-го моделирования асинхронного электропривода // Нива По-волжья. Научно-теоретический и практический журнал для учёных и специалистов. – Пенза: Изд. Пензенской ГСХА, 2014 – С. 102–109.
4. Прошин И.А., Прошин А.И., Мещеряков А.С. Ма-тематическая модель асинхронного двигателя с непосред-ственным преобразователем энергии в цепях статора // На-ука производству. – 1998. – № 4. – С. 13–15.
5. Прошин И.А., Прошин А.И., Мещеряков А.С. Ма-тематическая модель электродинамического вбистенда // Наука производству. – 1998. – № 12. – С. 59–61.
6. Прошин И.А., Прошин А.И., Обухов В.А., Мещеря-ков А.С. Математическая модель валогенераторной установ-ки // Наука производству. – 1998. – № 12. – С. 56–58.
7. Прошин И.А., Мещеряков А.С. Двухдвигательный электропривод роликоопор // Техника машиностроения. – 1996. – № 2. – С. 63–64.
8. Прошин И.А., Сапунов Е.А. Моделирование привода динамического стнда авиационного тренажера // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т.13 – № 1(2). – С. 337–340.
9. Proshin I.A., Salmov E.N. Mathematical modeling of the direct electrical energy converter. European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences. The 2nd International scientific conference proceedings (May 12, 2014). Vienna: OR: «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, 2014 – P. 47–52.

References

1. Proshin I.A. Upravlenie v ventilno-jelektromehanicheskikh sistemah. Kn. 1. Upravlenie neposredstvennym preobrazovaniem jelektricheskoy jenerгии. Penza: PTI, 2003. 333 p.
2. Proshin I.A. Teoreticheskie osnovy modelirovaniya upravlyaemykh ventilno-jelektromehanicheskikh sistem s neposredstvennymi preobrazovateljami jelektricheskoy jenerгии // Informacionnye tehnologii v proektirovanii i proizvodstve, 2000, no. 4. pp. 65–70.
3. Proshin I.A., Volnikov M.I., Salmov E.N. Algoritm kombinirovannogo upravleniya i metod matematicheskogo modelirovaniya asinhronnogo jelektroprivoda. Niva Povolzhja. Nauchno-teoreticheskij i prakticheskij zhurnal dlja uchjonyh i specialistov. Penza: Izd. Penzenskoj GSHA, 2014 pp. 102–109.
4. Proshin I.A., Proshin A.I., Meshherjakov A.S. Matematicheskaja model asinhronnogo dvigatelja s neposredstvennym preobrazovatelem jenerгии v cepjah statora // Nauka proizvodstvu, 1998, no. 4. pp. 13–15.
5. Proshin I.A., Proshin A.I., Meshherjakov A.S. Matematicheskaja model jelektrodina-micheskogo vibrostenda // Nauka proizvodstvu, 1998, no. 12. pp. 59–61.
6. Proshin I.A., Proshin A.I., Obuhov V.A., Meshherjakov A.S. Matematicheskaja model valogeneratornoj ustanovki // Nauka proizvodstvu, 1998, no. 12. pp. 56–58.
7. Proshin I.A., Meshherjakov A.S. Dvuhdvigatelnyj jelektroprivod rolikoopor // Tehnika mashinostroenija, 1996, no. 2. pp. 63–64.
8. Proshin, I.A., Sapunov E.A. Modelirovanie privoda dinamicheskogo stnda aviacionnogo trenazhera // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2011. T.13 no. 1(2). pp. 337–340.
9. Proshin I.A., Salmov E.N. Mathematical modeling of the direct electrical energy converter. European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences. The 2nd International scientific conference proceedings (May 12, 2014). Vienna: OR: «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, 2014 pp. 47–52.

Рецензенты:

Бутаев М.М., д.т.н., профессор, учёный секретарь открытого акционерного общества «Научно-производственное предприятие «Рубин», г. Пенза;

Зинкин С.А., д.т.н., профессор кафедры «Вычислительная техника», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный универси-тет», г. Пенза.

УДК 681.513.5

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ ЗДАНИЯ ПРИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ОТОПЛЕНИЯ

¹Румянцев Д.В., ²Тверской М.М.

¹ООО «ИКП «Никас», Челябинск, e-mail: dimfirst@gmail.com;

²ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)», Челябинск, e-mail: julisus@mail.ru

В статье показана возможность практической реализации алгоритма упреждающего управления в составе системы управления тепловыми процессами здания при комбинации воздушного и радиаторных приборов отопления. Рассмотрена параметрическая идентификация математической модели объекта управления в процессе работы системы управления на основе статистических данных об объекте. Приведены результаты экспериментальных данных, полученные в процессе функционирования системы управления для поддержания результирующей температуры по заданному графику в эксплуатируемом помещении. В качестве целевой функции использовались суммарные затраты на энергию в пределах заданного горизонта прогнозирования. Экспериментальные данные были получены для различных погодных условий, при использовании в качестве источников энергии электрического котла и теплового насоса, и городской тепловой сети. Анализ полученных результатов показал, что экономический эффект от использования алгоритма упреждающего управления существенно зависит от условий работы системы и может быть значительным.

Ключевые слова: оптимальное управление тепловым режимом здания, упреждающее управление, комбинированное отопление

EXPERIMENTAL RESEARCH OF HOUSE TEMPERATURE OPTIMAL CONTROL STRATEGY WITH COMBINED HEATING SYSTEM

¹Rumyantsev D.V., ²Tverskoy M.M.

¹ООО «ИКП «Никас», Chelyabinsk, e-mail: dimfirst@gmail.com;

²South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: julisus@mail.ru.

Combined heating systems with several types of heat sources and different energy sources are frequently used in our days due to energy cost minimization. Therefore determination of temperature optimal control strategy becomes very important problem. The possibility of practical realization of building heating control system with air and radiators heat sources based on model predictive control (MPC) is shown in this article. The real-time parametric identification of thermodynamic model of the building based on statistical data of controlled object is considered. The experimental results were collected during comfort temperature maintenance in the utilized room according preset trajectory according to occupancy schedule. The fitness function of energy cost is used in the MPC algorithm with finite receding predictive horizon. Presented results were collected for different weather condition. There were used electrical heater and heat pump and although city centralized heat network as thermal energy sources. Analyze of experimental results has shown that economical effect from using MPC algorithm in multi-objective heating control system is depend on system working condition and can be significant.

Keywords: optimal heating control, model predictive control, combined heating

На практике часто встречаются комбинированные системы отопления, включающие в себя приборы радиаторного и воздушного отопления. Комбинированное отопление преимущественно используется в зданиях общественного и производственного типа. Кроме комбинаций приборов отопления различного типа, в настоящее время все более часто встречаются комбинации различных источников тепловой энергии в одной системе отопления.

Применение систем комбинированного отопления, как правило, вызвано задачей более эффективного распределения тепловой энергии при заданном уровне теплового комфорта в помещении. Однако существующие алгоритмы управления тепловыми процессами зданий в большинстве своем

не пригодны для систем комбинированного отопления. В литературе также недостаточно информации об экспериментальных исследованиях функционирования систем управления тепловыми процессами зданий при комбинированном отоплении. В связи с этим на практике используются классические алгоритмы управления с жестко заданной логикой работы, зачастую не обеспечивающие минимальные затраты на энергию систем отопления или не выдерживающие заданный график теплового комфорта.

Ранее, в работе [5], была выполнена постановка задачи упреждающего управления тепловыми процессами зданий при комбинированной системе отопления. В [3] был подробно рассмотрен алгоритм упреждающего управления на основе метода линейного

программирования, решающий данную задачу. В данной статье экспериментально показана возможность практической реализации системы управления тепловыми процессами зданий при комбинированном отоплении с использованием алгоритма упреждающего управления.

Объект управления

Для проведения экспериментального исследования работы алгоритма упреждающего управления тепловым режимом здания было выбрано помещение лаборатории Центра коллективного пользования в энергетике и энергосбережении при Южно-Уральском государственном университете. Данное помещение содержит основное оборудование, входящее в состав «Полунатурной установки моделирования гибридных систем энергоснабжения», которое необходимо для организации комбинированной системы отопления. Основные характеристики помещения:

– площадь и объем соответствуют 142 м² и 497 м³;

– площадь ограждений (внутренних поверхностей стен): 183 м²;

– площадь стен, граничащих с другими отапливаемыми помещениями: 56,7 м².

В помещении имеются классические приборы радиаторного отопления и воздушное отопление, представляющее собой вентиляционную установку с возможностью переключения в режим полной рециркуляции воздуха.

Нагрев теплоносителя для приборов радиаторного отопления осуществляется электрически котлом до температуры (65–70)°С. Нагрев теплоносителя, поступающего к теплообменнику вентиляционной установки (установки воздушного отопления), происходит в резервуарном нагревателе, за счет теплового насоса, до температуры (65–70)°С.

Модель объекта управления

В статье [3] была представлена уточненная термодинамическая дискретная математическая модель здания для комбинированной системы отопления в следующем виде:

$$\begin{cases} T_{a,int}(k+n) = b_i - [s_{i,1}u^B(k) + \dots + s_{i,n}u^B(k+n-1) + \\ + s_{i,N+1}u^P(k) + \dots + s_{i,N+n}u^P(k+n-1)]; \\ T_{surf}(k+n) = b_i - [s_{i,1}u^B(k) + \dots + s_{i,n}u^B(k+n-1) + \\ + s_{i,N+1}u^P(k) + \dots + s_{i,N+n}u^P(k+n-1)]; \\ Q^B(k+n) = b_i - [s_{i,1}u^B(k) + \dots + s_{i,n}u^B(k+n-1)]; \\ Q_{rad}^P(k+n) = b_i - [s_{i,1}u^P(k) + \dots + s_{i,n}u^P(k+n-1)]; \\ Q_{conv}^P(k+n) = b_i - [s_{i,1}u^P(k) + \dots + s_{i,n}u^P(k+n-1)]; \\ T_{su}(k+n) = b_i - [s_{i,1}u^B(k) + \dots + s_{i,n}u^B(k+n-1) + \\ + s_{i,N+1}u^P(k) + \dots + s_{i,N+n}u^P(k+n-1)], \end{cases} \quad (4)$$

ограничения в каноническом виде представлены следующим образом:

$$\begin{cases} x_1(k+n) = \beta_{10} - a_{10,5}Q^B(k+n); \\ x_2(k+n) = \beta_{11} - [a_{11,7}Q_{rad}^P(k+n) + a_{11,6}Q_{conv}^P(k+n)]; \\ x_3(k+n) = \beta_{12} - a_{12,9}u^P(k+n); \\ x_4(k+n) = \beta_{13} - a_{13,8}u^B(k+n); \\ x_6(k+n) = b_i - [s_{i,1}u^B(k) + \dots + s_{i,n}u^B(k+n-1) + s_{i,N+1}u^P(k) + \dots + \\ + s_{i,N+n}u^P(k+n-1) - s_{i,2N+n}x_5(k+n)]. \end{cases} \quad (5)$$

Критерий оптимальности при релейном управлении вентилятором отопления имеет вид

$$C_E(k) = b_0 + \sum_{n=1}^N [\gamma_{k+n}^{\mathcal{B}} \cdot x^{\mathcal{B}}(k+n-1) + \gamma_{k+n}^T (s_{0,1}u^B(k) + s_{0,n}u^B(k+n-1) + \\ + s_{0,N+n}u^P(k+n-1))] \rightarrow \min, \quad (6)$$

где k – номер текущего шага; n – номер шага прогнозирования ($n = 1 \dots N$); s_{ij} – постоянные коэффициенты; b_i и β_i – свободные члены; T_{air}^{int} – температура воздуха в помещении; T_{surf}^{int} – средняя температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций; T_{su} – результирующая температура [1]; Q^p – конвективные теплопоступления от воздушного отопления; Q_{conv}^p – конвективные теплопоступления от радиаторного отопления; Q_{rad}^p – радиационные теплопоступления от радиаторного отопления; u^p , u^B – управляющие воздействия воздушного и радиаторного приборов отопления; $x^{ЭВ} \in \{0, 1\}$ – переменная, соответствующая состоянию вентилятора воздушного отопления (0 – вентилятор отключен, 1 – вентилятор включен); $x_1 \dots x_5$ – вспомогательные переменные, добавленные для преобразования ограничений, заданных в виде неравенств в равенства; x_6 – вспомогательная переменная, добавленная для обеспечения условия неотрицательности свободных членов.

Чтобы учесть возмущение, возникающее от колебания температуры подающе-

гося теплоносителя, добавим в модель дополнительные переменные состояния: T_{boil} – температура теплоносителя, поступающего от электрического котла; T_{pump} – температура теплоносителя, поступающего от резервуарного нагревателя. Другим возмущающим воздействием является температура уличного воздуха $T_{a,ext}$. В представленной модели учитываются значения возмущающих воздействий только для текущего шага. Поэтому их значения являются известными и включены в свободные члены соответствующих уравнений.

Система управления

На рис. 1 приведена структурно-функциональная схема системы управления тепловыми процессами здания для описанного ранее объекта управления.

Для измерения температур используют пассивные датчики $T1$ – $T8$ без повышенной точности ST-PT1000 компании Polar Bear, широко применяемые при автоматизации инженерных систем зданий.

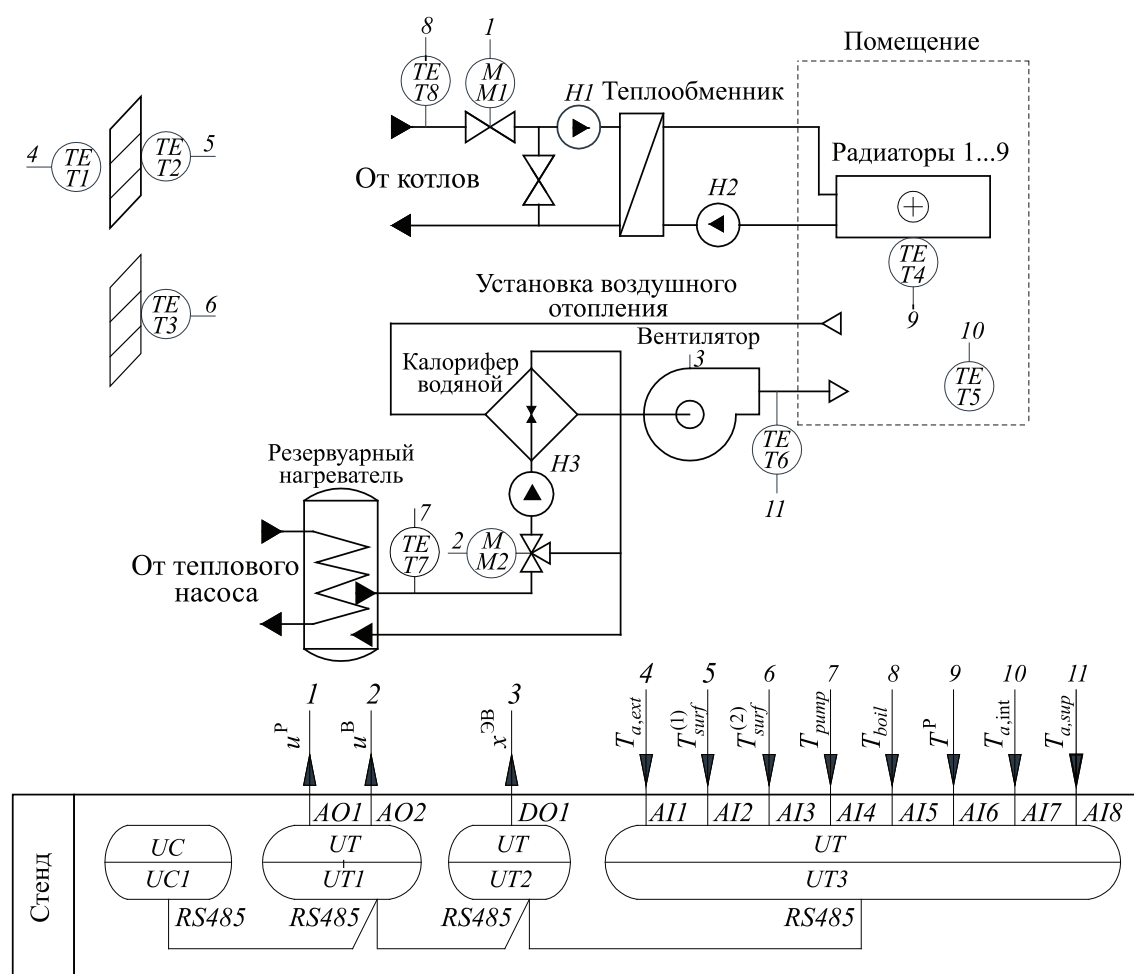


Рис. 1. Структурно-функциональная схема системы управления

Теплоснабжение радиаторов отопления организовано по независимой схеме (через теплообменник). Постоянный расход теплоносителя через радиаторы отопления обеспечивается насосом Н2. Тепловая мощность радиаторов регулируется централизованно с помощью электропривода двухходового клапана М1 (Тип клапана и привода Johnson Controls ANSI 250 DN15 и VA7810GGA11 соответственно). Регулирование тепловой мощности установки воздушного отопления осуществляется с помощью привода трехходового клапана М2 (Тип клапана и привода: ESBE VRG130 и Belimo HT24-SR-T соответственно).

Управление приточным вентилятором происходит дискретно (включен или выключен) с помощью электромагнитного пускателя.

Основой системы управления является персональный компьютер *UCI*. Управляющая программа с алгоритмом упреждающего управления и параметрической идентификацией реализована в среде моделирования Simulink v8.0 программы MatLab. Взаимодействие с исполнительными устройствами и датчиками осуществляется через дискретные и аналоговые модули ввода и вывода ОВЕН типа МУ110 (*UTI-UT3*). Связь программы MatLab с модулями выполнена через OPC-Сервер по протоколу Modbus RTU.

Эксперименты проводились в период с 17.11.2014 г. по 29.12.2014 г. При проведении экспериментов следующие параметры и условия оставались неизменными:

- время начала и окончания рабочего режима 7:00 и 18:00 соответственно;
- время дневного тарифа на электроэнергию: с 7:00 до 23:00 включительно;
- длительность шага дискретизации h выбрана на основе результатов моделирования исходя из оценки быстродействия теплообменных процессов и составляет 2400 секунд;
- количество шагов горизонта прогнозирования N выбрано исходя из оценки максимальной длительности прогрева помещения при переходе из дежурного режима в рабочий и составляет 4 шага. Длительность горизонта прогнозирования составляет 2 часа 40 минут или около 2,7 часа.

Нижнее ограничение температуры воздуха в общественных и административно-бытовых помещениях для дежурного режима может быть установлено на уровне $+12^{\circ}\text{C}$ [4]. Но поскольку экспериментальное помещение использовалось ежедневно и за время дежурного режима температура воздуха не успевала снижаться более чем на $2-4^{\circ}\text{C}$, для проверки работоспособно-

сти алгоритма было установлено нижнее ограничение результирующей температуры в дежурном режиме на $+19^{\circ}\text{C}$, а в рабочем режиме на $+22^{\circ}\text{C}$.

Параметрическая идентификация модели объекта управления

Алгоритм параметрической идентификации основан на методе наименьших квадратов и был подробно рассмотрен в [2].

Для проведения параметрической идентификации необходимо получить исходные данные в виде обучающих примеров, которые представляют собой наборы значений переменных состояния, управляющих и возмущающих воздействий в дискретные моменты времени. В процессе сбора обучающих данных алгоритм упреждающего управления не функционирует, и задача системы управления – обеспечить изменение термодинамического состояния объекта таким образом, чтобы переменные состояния и управляющие воздействия принимали значения из диапазона, близкие к тому, в котором они будут изменяться в процессе работы алгоритма упреждающего управления. И, кроме того, необходимо обеспечить как можно более равномерное распределение данных переменных в пределах их установленных диапазонов изменения.

Для выполнения этих требований можно использовать следующий подход. Управляющие воздействия изменяются случайным образом в дискретные моменты времени в пределах от 0 до 100 %. Среднее значение тепловой мощности приборов отопления при этом будет 50 %. Но если температурные показатели начинают выходить за установленные границы, то пределы изменения управляющих воздействий могут быть изменены соответствующим образом, смещая среднее значение тепловой мощности. Изменение границ управляющих воздействий происходит по пропорциональному закону в зависимости от разницы между реальным значением и минимальным ограничением результирующей температуры.

Из рис. 2 видно, что результирующая температура меняется в относительно небольших пределах и большую часть времени остается в диапазоне, соответствующем рабочему режиму. При работе системы упреждающего управления в дежурном режиме это может вызвать большую ошибку прогнозирования, чем в рабочем. Однако так как помещение в дежурном режиме не эксплуатируется, то точность поддержания температуры не является критичной.

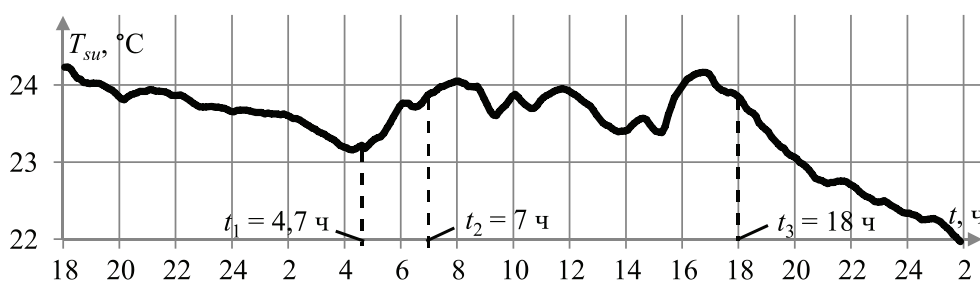


Рис. 2. Графики изменения температуры в процессе сбора обучающих данных

Температура уличного воздуха изменялась в следующих пределах:

- с 18:00 первых суток до 16:00 вторых суток: от -7 до -14°C ;
- с 16:00 вторых суток до 02:00 третьих суток: от -14 до -21°C .

После получения каждого нового примера обучающих данных проводится параметрическая идентификация модели и оценивается ошибка прогнозирования результирующей температуры для текущего шага на основе ранее полученных данных. Если в течение 12 часов (18 шагов) ошибка не превышает заданной величины ($0,5^{\circ}\text{C}$), то система управления начинает использовать в рабочем режиме алгоритм оптимизации с идентифицированной математической моделью объекта, а в дежурном остается старый алгоритм генерирования управляющих воздействий случайным образом. При этом сбор данных и идентификация модели продолжается, пока ошибка не снизится ниже установленного значения ($0,3^{\circ}\text{C}$).

После выполнения идентификации с объемом обучающих данных в 27 примеров, что составляет 72 часа, максимальное отклонение прогнозируемой результирующей температуры от реальной составило $-0,352^{\circ}\text{C}$. Снижение погрешности прогнозирования ниже $\pm 0,3$ произошло при количестве примеров больше 90 (240 часов).

Функционирование алгоритма упреждающего управления

Условия для проведения эксперимента 1:

- при действии дневного тарифа стоимость $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ электроэнергии в 3 раза дороже стоимости $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ тепловой энергии;
- при действии ночного тарифа стоимость $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ электроэнергии равна стоимости $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ тепловой энергии;
- температура уличного воздуха с 2:00 до 11:00: -8°C ; с 11:00 до 2:00: -6°C .

В результате проведения эксперимента были получены графики изменения температур и управляющих воздействий, показанные на рис. 3, 4.

Из приведенных графиков видно, что в рабочем режиме используется только радиаторное отопление (u^P). Воздушное отопление (u^B) используется только для прогрева помещения при переходе из дежурного режима в рабочий, при этом на протяжении этого промежутка времени действует ночной тариф на электроэнергию. Воздушное отопление остается включенным только в течение одного шага горизонта прогнозирования и работает с тепловой мощностью, близкой к максимальной, в то время как радиаторное отопление начинает прогрев за два шага до начала рабочего режима. Это объясняется дополнительными затратами на электроэнергию при работе воздушного отопления и меньшими тепловыми потерями при минимальном времени перехода из дежурного режима в рабочий.

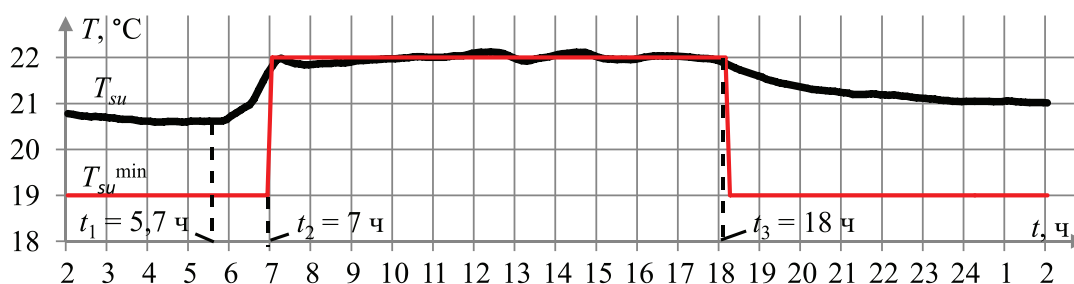


Рис. 3. Графики изменения температуры при проведении эксперимента 1

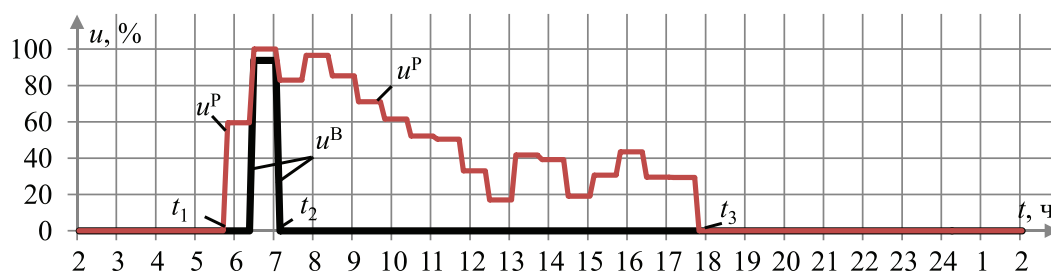


Рис. 4. Графики изменения управляющих воздействий при проведении эксперимента 1

Условия для проведения эксперимента 2:

– стоимости энергии аналогичны стоимостям, принятым в эксперименте 1;

– температура уличного воздуха с 2:00 до 18:00 от -12 до -15°C ; с 18:00 до 2:00: от -15 до -20°C .

Результаты эксперимента показаны на рис. 5, 6.

Так как электрическая мощность, потребляемая вентилятором воздушного отопления при его работе, остается постоянной и не зависит от величины u^B , то можно сделать вывод, что при данных условиях, для поддержания результирующей температуры, тепловая энергия от радиаторного отопления используется эффективнее, чем от воздушного. Подобный эффект можно объяснить повышенными тепловыми потерями за счет инфильтрации, снижающи-

ми эффективность воздушного отопления. Другой причиной может являться изменение направления и скорости движения конвективных потоков при работе воздушного отопления, которые могут в значительной степени влиять на температурные показания датчиков и условия комфорта.

Эксперименты 1–2 были выполнены для наиболее распространенных условий, когда тепловая и электрическая энергия получаются из различных и с точки зрения потребителя независимых источников. Ниже будут приведены результаты экспериментов, полученных для реальных условий используемого помещения, при которых нагрев теплоносителя для радиаторного отопления осуществляется электрическим котлом, теплоносителя воздушного отопления – тепловым насосом.

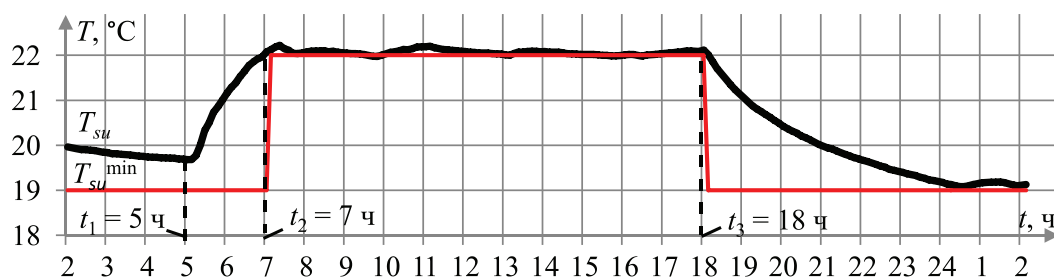


Рис. 5. Графики изменения температуры при проведении эксперимента 2

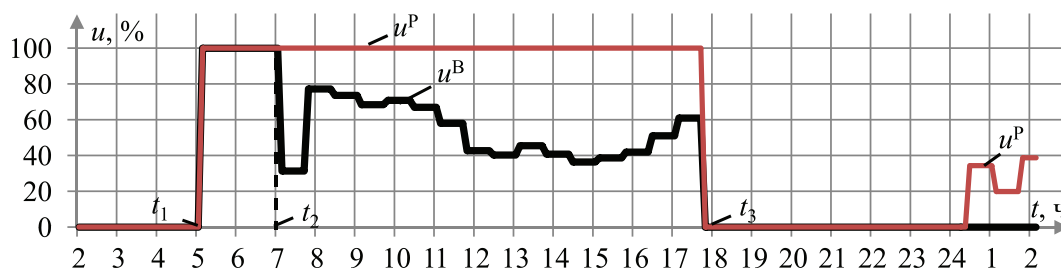


Рис. 6. Графики изменения управляющих воздействий при проведении эксперимента 2

Условия для проведения эксперимента 3:

- стоимость тепловой энергии радиаторного отопления равна стоимости электроэнергии (для нагрева используется электродкотел);
- стоимость тепловой энергии воздушного отопления в 2,5 раза ниже стоимости электроэнергии (используется тепловой насос);
- температура уличного воздуха от -5 до -6 °C.

Результаты эксперимента показаны на рис. 7, 8.

Согласно полученным результатам использование воздушного отопления при данных условиях более выгодно, так как его тепловая энергия, полученная от теплово-

го насоса, обходится значительно дешевле с учетом дополнительных энергозатрат на работу приточного вентилятора. Радиаторное отопление используется только в течение двух шагов.

Далее будет рассмотрен эксперимент при условиях, аналогичных эксперименту 4, но при значительно более низкой температуре уличного воздуха.

Условия для проведения эксперимента 4:

- температура уличного воздуха с 22:00 до 4:00: от -17 до -20 °C; с 4:00 до 12:00: от -25 до -17 °C; с 12:00 до 22:00: от -17 до -7 °C.

Полученные результаты показаны на рис. 9, 10.

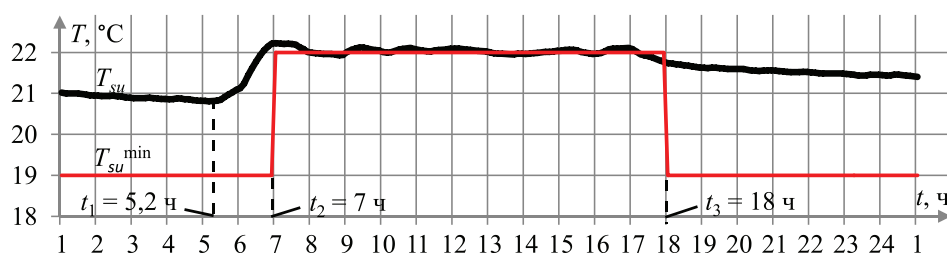


Рис. 7. Графики изменения температуры при проведении эксперимента 3

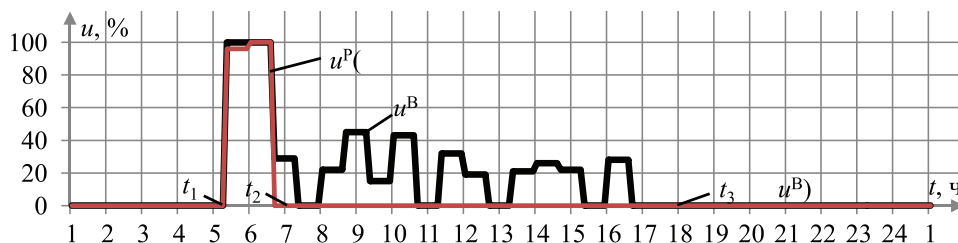


Рис. 8. Графики изменения управляющих воздействий при проведении эксперимента 3

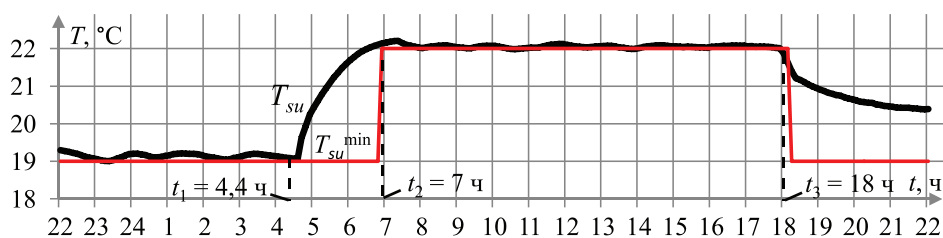


Рис. 9. Графики изменения температуры при проведении эксперимента 4

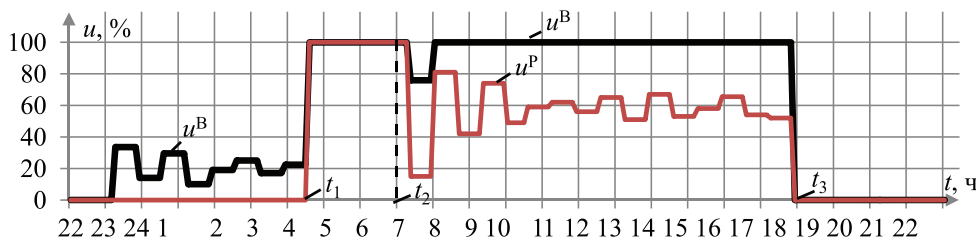


Рис. 10. Графики изменения управляющих воздействий при проведении эксперимента 4

В рабочем режиме воздушное отопление используется с максимальной тепловой мощностью, как экономически наиболее выгодное. Радиаторное отопление при этом обеспечивает недостающую тепловую мощность, необходимую для поддержания результирующей температуры. В дежурном режиме, до начала прогрева помещения, используется только воздушное отопление.

Максимальное отклонение температуры по результатам всех экспериментов составило $+0,22^{\circ}\text{C}$ в эксперименте 2, в момент времени 7 ч, из-за перерегулирования при прогреве помещения и $-0,23^{\circ}\text{C}$ в эксперименте 3, в момент времени 18 ч.

На графиках изменения результирующих температур, показанных на рис. 5 и 10, можно заметить, что в период поддержания температуры на минимальной границе при дежурном режиме точность регулирования несколько меньше, чем при рабочем режиме. Причиной этого является то, что основное количество данных, по которым проводилась параметрическая идентификация, сосредоточено в диапазоне результирующей температуры от 21 до 24°C .

В результате анализа затрат на энергию, потребляемую при проведении экспериментов, были сделаны следующие выводы. При алгоритме управления с жесткой логикой, когда радиаторное отопление было бы фоновым, а воздушное отопление использовалось для догрева воздуха помещения до заданной величины, на время рабочего режима, дополнительные затраты приведенной энергии (электрическая энергия приводится к тепловой), для условий эксперимента 1, составили бы $97,36$ МДж (или 82%). Однако для эксперимента 2 дополнительные затраты отсутствовали бы, так как низкая уличная температура в любом случае вынуждает использовать установку воздушного отопления на протяжении всего рабочего режима. Если принять, что при алгоритме с жесткой логикой воздушное отопление является фоновым, радиаторное – догревающим, а время прогрева является фиксированным и соответствует эксперименту 2 (при уличной температуре -25°C), то для эксперимента 1 дополнительные затраты от классического алгоритма управления составили бы $7,56$ МДж приведенной энергии, или $6,4\%$. Отметим, что для условий, когда температура уличного воздуха будет ниже -25°C , дополнительные затраты от алгоритма с жесткой логикой будут отсутствовать, но не будут выполнены условия ограничения по минимальной результирующей температуре в начале рабочего режима, так как понадобится более длительный прогрев, чем принятый фиксированный.

Из вышеприведенного анализа можно сделать вывод, что экономия приведенной энергии от использования алгоритма упреждающего управления зависит от погодных условий, а также от располагаемой тепловой мощности приборов отопления и может быть значительной. Кроме того, использование разработанной системы управления позволяет обеспечить поддержание теплового комфорта в заданных пределах и с допустимой погрешностью.

Список литературы

1. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Стандартинформ, 2013.
2. Румянцев Д.В. Алгоритм параметрической идентификации термодинамической модели тепловых процессов здания при комбинированном отоплении // Фундаментальные и прикладные научные исследования. Сборник статей международной научно-практической конференции. – М.: Европейский фонд инновационного развития, 2015. – С. 59-62.
3. Румянцев Д.В. Алгоритм упреждающего управления тепловыми процессами здания при комбинированной системе отопления / Д.В. Румянцев, М.М. Тверской // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–24. – С. 5371–5376.
4. СП 60.13330.2012 Отопление, Вентиляция и Кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2012.
5. Тверской М. М. Управление тепловым режимом здания при комбинированной системе отопления / М.М. Тверской, Д.В. Румянцев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2013. – Вып. 13. – № 4. – С. 4–15.

References

1. GOST 30494-2011 Zdaniya zhilye i obshchestvennye. Parametry mikroklimate v pomescheniyah. Moscow, Standartinform, 2013.
2. Rumyantsev D.V. Algoritmy parametriceskoy identifikatsii termodinamicheskoy modeli teplovykh protsessov zdaniya pri kombinirovannom otoplenii. Moscow, Fundamentalnye i prikladnye nauchnye issledovaniya. Sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Europeyskiy fond innovatsionnogo razvitiya, 2015, pp. 59–62.
3. Rumyantsev D.V., Tverskoy M.M. Algoritmy uprezhdushchego upravleniya teplovimi protsessami zdaniya pri kombinirovannoy sisteme otopleniya. Moscow, Fundamentalnye issledovaniya. Issuer 2–24, 2015, pp. 5371–5376.
4. SP 60.13330.2012 Otoplenie, Ventilyatsiya i Konditsionirovanie vozduha. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 41-01-2003. Moscow, Gosstroy Rossii, FGUP TsPP, 2012.
5. Tverskoy M.M., Rumyantsev D.V. Upravlenie teplovim rejimom zdaniya pri kombinirovannoy sisteme otopleniya. Chelyabinsk, Vestnik SUSU. «Komputernye tehnologii, upravlenie, radioelektronika», 2013. Issue 13, no. 4, pp. 4–15.

Рецензенты:

Панферов В.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция», ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск;

Казаринов Л.С., д.т.н., профессор, декан факультета «Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника», ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск.

УДК 65.011.46

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ РЕМОНТА В СЕРВИСНЫХ ЗОНАХ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Суэтова А.А.

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Абакан, e-mail: alena_suetova2@mail.ru

Настоящая статья посвящена вопросам оптимизации процесса управления технологическим процессом ремонта в сервисных зонах предприятий автотранспортного комплекса. Оптимизированный технологический процесс ремонта должен не только обеспечивать высокий уровень надёжности подвижного состава, увеличение коэффициента технической готовности, но и уменьшение простоев автомобильного парка. Простой можно значительно сократить за счёт такой рациональной организации технологического процесса ремонта, при которой не только устанавливаются оптимальные периодичности производства, но и установлено оптимальное количество ремонтных постов. В статье представлена методика исследования, а также пример практической реализации и технико-экономическая оценка результатов научного исследования для АТП. Разработанная методика позволяет обеспечивать не просто высокое качество и производительность сервисной зоны, но и возможность рассматривать большое число альтернатив, улучшать качество управленческих решений и точнее прогнозировать их последствия.

Ключевые слова: оптимизация, управление технологическим процессом, сервисная зона, система массового обслуживания, управление рисками

CONTROL OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF REPAIR IN SERVICE AREA OF ENTERPRISES OF MOTOR TRANSPORT

Suetova A.A.

Khakas Technical Institute – Branch of the Siberian Federal University, Abakan, e-mail: alena_suetova2@mail.ru

This article is dedicated to the control optimization of technological process of repair in the service areas of enterprises of motor transport. Optimized technological process of repair should not only provide a high level of reliability of rolling stock, increasing the coefficient of technical readiness, but also reduce idle time equipment. Idle time can be reduced considerably due to a rational organization of the technological process of repair, in which not only sets the optimum service intervals, but also established the optimal amount of repair posts. The paper presents a method of investigation, as well as an example of practical implementation, and technical and economic evaluation of the results of scientific research for the motor company. The developed method allows to provide not only high quality and performance of the service area, but also an opportunity to consider a large number of alternatives to improve the quality of management decisions and more accurately predict their consequences.

Keywords: optimization, technological process control, service area, queuing system, management of risks

Изменение системы хозяйственных связей, развитие внутренних и международных товарных рынков поставили перед предприятиями автотранспортного комплекса новые задачи, решение которых требует внедрения новых логистических и оптимизационных методов управления. Оптимизация планирования, организации и управления ремонта автомобилей должна быть нацелена на поддержание технически исправного состояния автомобилей, на повышение коэффициента технической готовности и уровня удовлетворенности клиентов.

Повышение эффективности управления ремонта для автотранспортных предприятий (АТП) может быть достигнуто путем повышения эффективности функционирования системы организации технического обслуживания (ТО) и ремонта и оптимизации организации работы сервисной зоны.

Для обеспечения качества услуг на станции технического обслуживания (СТО) производственные мощности должны быть определены по пиковому спросу, но при этом наличие ремонтных постов с низким коэффициентом загрузки увеличивает убытки от содержания сервисной зоны.

Установлено, что в решении задачи определения количества обслуживающих постов исторически сложились два подхода – детерминированный и вероятностный. Детерминированный базируется на «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Существующая методика технологического расчета, несмотря на основные преимущества, это относительная простота, отсутствие вероятностных законов и необходимости сбора статистических данных по отказам и неисправностям,

имеет ряд недостатков: несмотря на сложную структуру парка подвижного состава большинства АТП, она в основном ориентирована на предприятия с однородной структурой, не учитывается вероятностный характер поступления автомобилей в сервисную зону и длительности ремонта. При вероятностном подходе используются формулы теории массового обслуживания, при этом предполагается, что поток отказов стационарный, а время обслуживания распределено по показательному закону, что часто не соответствует результатам статистической обработки экспериментальных данных.

Кроме того, при использовании существующих методов не учитывается быстроменяющаяся обстановка конкурентного рынка, изменение экономической ситуации и рост затрат на капитальные вложения при организации сервисной зоны.

В связи с этим актуальной научной задачей является разработка математического аппарата и методики, позволяющих до начала строительства и реконструкции, а также в процессе функционирования предприятий автотранспортного комплекса оценивать показатели эффективности работы сервисной зоны, в короткие сроки проводить оценку происходящих изменений и оценивать их влияние на состояние и перспективы развития предприятия.

Для решения поставленной задачи разработана методика исследования, состоящая из следующих этапов:

1. Создание информационного модуля для сбора, обработки и анализа информации по изменению параметров безотказности и долговечности и создание статистического модуля для оценки параметров надежности основных механизмов, систем и элементов автомобиля.

2. Оценка оптимального технического ресурса и группирование элементов с целью определения оптимального межпрофилактического интервала, формирование паспорта профилактики.

3. Создание статистического модуля интервалов заездов автомобилей на ступени профилактики (СТП) и текущий ремонт (ТР) и длительностей проведения работ с целью оптимизации процесса управления технологическим процессом ремонта в сервисных зонах АТП.

4. Разработка математической модели технологического процесса ремонта в сервисных зонах АТП как замкнутой системы массового обслуживания (СМО) с использованием имитационного моделирования.

5. Разработка математической модели технологического процесса ремонта в сервисных зонах СТО как СМО с ожиданием

в очереди с использованием имитационного моделирования.

6. Создание информационных систем управления рисками на АТП и СТО, которые позволяют определить показатели функционирования сервисной зоны.

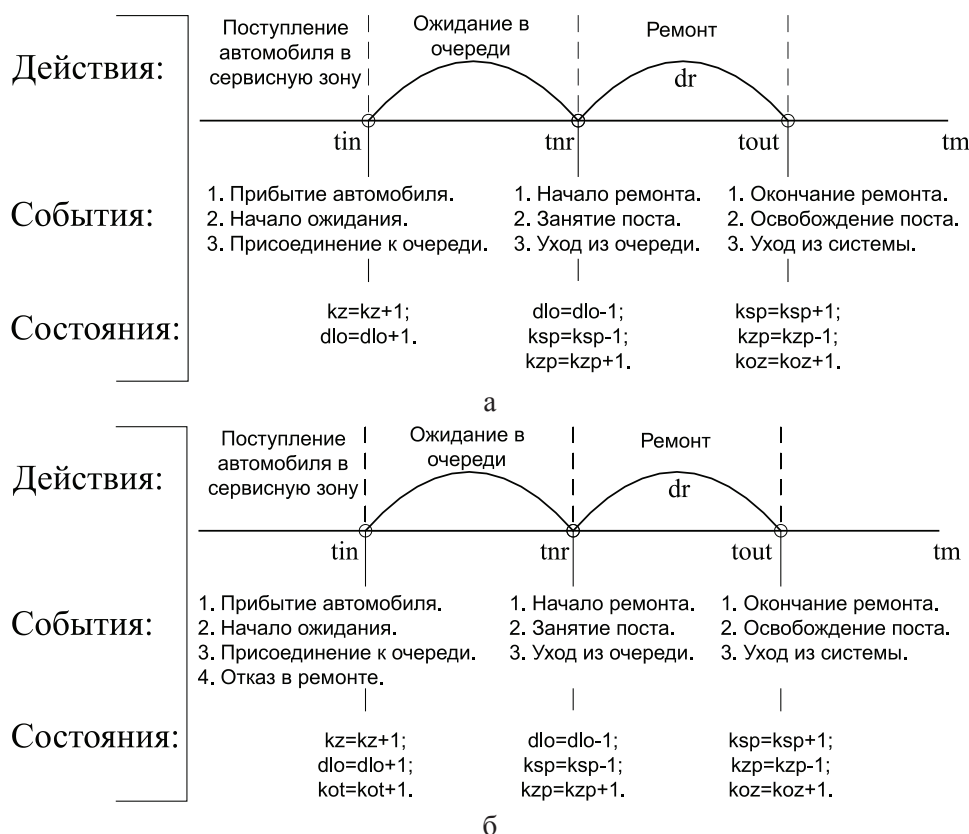
Одним из методов оптимизации управления технологическим процессом ремонта в АТП является внедрение многоступенчатой технологии профилактики. Проведенный анализ алгоритмов моделирования систем профилактики позволяет заключить, что экономико-вероятностный метод определения периодичности профилактических воздействий в рассматриваемом аспекте технологического процесса ремонта учтет все вероятностные и стоимостные факторы и даст гарантию при проведении профилактических мероприятий с оптимальной периодичностью определенного уровня безотказности при известных затратах на реализацию этой тактики, несмотря на необходимость сбора достоверной статистической информации об изменении технического состояния элементов.

Процесс функционирования сервисной зоны – это переход ее из одного состояния в другое. Причина перехода из состояния в состояние называется событием, которое является, в свою очередь, следствием начала или окончания соответствующего действия.

В результате исследования были определены действия и события, имеющие место в сервисной зоне предприятий автотранспортного комплекса, где под состояниями системы будем понимать: kz – количество заявок, поступивших в сервисную зону, dlo – длину очереди, ksp – количество свободных постов сервисной зоны, kzp – количество занятых постов сервисной зоны, koz – количество обслуженных заявок, kot – количество заявок, которым отказали в ремонте из-за отсутствия свободных постов (только для СМО с ограничениями на очередь).

Хронологическая последовательность действий, событий и состояний, имеющих место в общем случае в сервисной зоне предприятий автотранспортного комплекса при прохождении через систему одной заявки, для АТП представлена на рисунке а, для СТО – рисунке б.

Проведенный анализ показал, что для моделирования технологического процесса ремонта в сервисной зоне целесообразно принять модель коррекции значения таймера модельного времени, где время корректируется с постоянным шагом. А величину интервала tik необходимо принять равной 1 минуте, так как меньшее значение значительно увеличит время моделирования, а большее даст погрешность, не удовлетворяющую исследованию.



Действия, события и состояния в сервисной зоне:

t_{in} – время поступления автомобиля в сервисную зону; t_{nr} – время начала ремонта;
 t_{out} – время выхода заявки из сервисной зоны; dr – длительность ремонта;
 tm – модельное время (на момент работы счетчика времени)

В ходе исследования установлено, что сервисная зона предприятий автотранспортного комплекса обладает эргодическим свойством, следовательно, при моделировании принимаем одну достаточно долгую реализацию и за время моделирования $tend$ принимаем 10000 часов.

Одним из важнейших вопросов оптимизационного моделирования технологического процесса ремонта является выбор критерия оптимизации и описывающей его целевой функции. Так как разрабатываемая в ходе исследования система управления рисками для сервисной зоны предприятий автотранспортного комплекса должна обеспечивать минимизацию затрат, то в качестве критерия оптимальности примем экономический показатель минимума суммарных затрат.

Установлено, что сервисная зона АТП – это СМО с фиксированным количеством заявок, периодически требующих обслуживания, – замкнутая СМО, а значит, интенсивность входящего потока заявок зависит от состояния системы, причем источник требований является внутренним и генерирует ограниченный поток заявок. Тогда

целевая функция для АТП – это минимум суммарных затрат на содержание ремонтных постов во время их простоя и работы (включают только заработную плату рабочим) и убытки от простоя автомобилей в ремонте и ожидании.

Установлено, что сервисная зона СТО – это СМО с ограничением на длину очереди – открытая СМО. Тогда целевая функция для СТО – это минимум суммарных затрат на содержание ремонтных постов во время их простоя и работы, на обслуживание автомобилей и убытки, связанные с отказами в обслуживании.

Следующим этапом работы стало создание оригинального программного обеспечения для моделирования управления рисками на предприятиях автотранспортного комплекса: «Управление рисками с применением имитационного моделирования на автотранспортных предприятиях», «Управление рисками с применением имитационного моделирования на автосервисных предприятиях». В качестве среды разработки использован программный комплекс Delphi 7 компании Borland.

Применение разработанных программных продуктов в условиях реальных предприятий автотранспортного комплекса позволяет:

– моделировать работу сервисной зоны одновременно при разном числе ремонтных постов с определением основных характеристик функционирования;

– выбирать оптимальное планировочное решение сервисной зоны посредством выбора варианта соответствующего либо минимальному значению функции цели, снижающему затраты до минимума, либо такого варианта, при котором показатели качества обслуживания клиентов и затраты будут оптимальными для владельца предприятия.

Завершающим этапом работы стала практическая реализация и технико-экономическая оценка результатов научного исследования для АТП и СТО.

Так, например, для проведения исследования на АТП было выбрано предприятие, осуществляющее перевозки грузов по маршруту г. Абакан – г. Красноярск с численностью подвижного состава 27 автомобилей марки МАЗ.

Был выбран массив отказов двигателя по автомобилям МАЗ 630308. На основании собранных данных по отказам на предприятии были выделены одиннадцать групп основных механизмов, систем и элементов двигателя, по которым производился расчет; для удобства ведения расчета для них была разработана кодировка: кривошипно-шатунный механизм (КШМ) – 1, газораспределительный механизм (ГРМ) – 2, система питания – 3, форсунка – 4, топливный насос высокого давления (ТНВД) – 5, турбокомпрессор и охладитель наддувочного воздуха – 6, коллектор, сильфоны – 7, система смазки – 8, гидромуча – 9, водяной насос – 10, расширительный бачок, радиатор, термостат – 11.

По основным механизмам, системам и элементам двигателя была проведена оценка точечных показателей надежности, выбраны теоретические законы распределения и подтверждены критерием согласия.

Далее была проведена оценка оптимального технического ресурса механизмов, систем и элементов двигателя. Для оценки средних удельных затрат были определены $C_{\text{ш}}$, $C_{\text{р}}$ – средние стоимости аварийных и предупредительных ремонтов для всех групп, скажем $C_{\text{ш}} = 20096,21$; $C_{\text{р}} = 577,87$ для группы 3, $C_{\text{ш}} = 301001,52$; $C_{\text{р}} = 10583,18$ для группы 9.

С использованием экономико-математического метода оптимального планирова-

ния были оценены значения оптимальных технических ресурсов основных механизмов, систем и элементов двигателя соответствующих минимальным удельным затратам, например, для группы 4 для первого восстановления:

$$L_{\text{opt}} = 20 \text{ тыс. км,}$$

$$S_{\text{уд.мин}} = 0,382 \text{ руб. на тыс. км.}$$

Для поддержания двигателей в технически исправном состоянии были рекомендованы следующие виды и периодичность технических воздействий: ЕО; обслуживание через 9000 км (ТО-1); обслуживание через 18000 км (ТО-2), СТП 1-СТП 21, проводимые на пробеге и в объеме, представленном в паспорте системы планового ремонта, и последующие СТП с периодичностью 108 тыс. км с заданной номенклатурой операций.

С 1 января 2013 года на исследуемом предприятии была внедрена разработанная система планового ремонта. В результате обработки собранных статистических данных были получены интервалы заездов автомобилей на СТП, ТР и длительности проведения работ, что является исходной информацией для оптимизации процесса управления технологическим процессом ремонта в сервисной зоне.

Анализ производственной деятельности предприятия за 2013 год позволил выявить, что средние затраты на содержание поста в час составляют 265 руб., средняя цена простоя поста в час – 180 руб., средняя цена простоя автомобиля в час – 3500 руб., количество автомобилей, обслуживаемых на постах ремонта двигателей, равно 19.

В связи с большим объемом данных при моделировании работы сервисной зоны при количестве ремонтных постов от 1 до 100 в таблице приведены результаты моделирования при kr от 1 до 2.

Делаем вывод, что в заданных условиях число постов для сервисной зоны ТР двигателей, обеспечивающее максимальный экономический эффект, должно быть равно 1. При этом среднее время ожидания в очереди автомобилем составит 0,036 часа.

Затраты на устранение отказов за 2012 год составили 6697136 руб. Затраты на устранение отказов и проведение СТП за 2013 год составили 3645614 руб. Таким образом, годовой экономический эффект для сервисной зоны исследуемого предприятия от внедрения стратегии профилактики ремонта двигателей составил 3051522 руб., значит, снижение затрат в 2013 году по сравнению с 2012 годом составило 45,6%.

Результаты моделирования сервисной зоны при кр от 1 до 2

кр	C_o	P_o	$P_{\text{прост.сис}}$	$P_{\text{отн}}$	$Q_{\text{абс}}$	$M[K]$	$M[S]$	$t_{\text{ср.ожид}}$
1	436	0,9082	0,9082	1	0,0435	0,0918	0	0,049
2	875	0,916	0,9572	1	0,0428	0,0856	0	0,0023
кр	$t_{\text{ср.обсл}}$	$t_{\text{сум}}$	U	$\bar{U}$	$M[\gamma]$	$K_{\text{прост}}$	$K_{\text{занят}}$	Погрешность, %
1	2,1032	2,1522	0	1	0,9082	0,9082	0,0918	0
2	1,992	1,9943	0	1	1,9144	0,9572	0,0428	0

По данным предприятия годовой объем работ в 2012 году составил 19173 чел.·ч, в 2013 – 18465 чел.·ч, из которых 7479 чел.·ч – трудоемкость на выполнение ТР. Таким образом, произошло снижение годовой трудоемкости работ на 3,7% и снижение трудоемкости ТР на 61%.

Итак, разработанная методика оптимизации процесса управления технологическим процессом ремонта в сервисных зонах предприятий автотранспортного комплекса позволяет обеспечивать не просто высокое качество и производительность сервисной зоны, но и возможность рассматривать большое число альтернатив, улучшать качество управленческих решений и точнее прогнозировать их последствия.

Список литературы

1. Бедняк М.Н. Моделирование процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Киев: Высшая школа, 1983. – 131 с.
2. Булгаков Н.Ф. Статистические модели оптимизации и управления эксплуатационной надежностью автотранспортных средств: дис. д-ра техн. наук. – Красноярск, 2000. – 292 с.
3. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта: концепция, методы, модели / Лукинский В.С., Бережной В.И. и др. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 280 с.
4. Олейников А.В. Управление системой профилактики на транспорте: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01: защищена 16.07.2006: утв. 10.11.2006. – Красноярск, 2006. – 164 с.

5. Олейников А.В., Булгаков Н.Ф. Исследование показателей надежности газобаллонного оборудования автомобилей ГУП «Автоколонна № 2038» // Материалы II Всероссийской научно-технической конференции. – Красноярск, 2004. – С. 127–128.

References

1. Bednjak M.N. Modelirovanie processov tehnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobilej. Kiev: Vysshaja shkola, 1983. 131 p.
2. Bulgakov N.F. Statisticheskie modeli optimizacii i upravleniya jekspluatacionnoj nadezhnostju avtotransportnyh sredstv: dis. d-ra tehn. nauk. Krasnojarsk, 2000. 292 p.
3. Lukinskij V.S. Logistika avtomobilnogo transporta: koncepcija, metody, modeli / Lukinskij V.S., Berezhnoj V.I. i dr. M.: Finansy i statistika, 2000. 280 p.
4. Olejnikov A.V. Upravlenie sistemoy profilaktiki na transporte: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.13.01: zashhishhena 16.07.2006: utv. 10.11.2006. Krasnojarsk, 2006. 164 p.
5. Olejnikov A.V., Bulgakov N.F. Issledovanie pokazatelej nadezhnosti gazoballonogo oborudovaniya avtomobilej GUP «Avtokolonna no. 2038» // Materialy II Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Krasnojarsk, 2004. pp. 127–128.

Рецензенты:

Муслимов А.П., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Приборостроение», Кыргызско-Российский славянский университет им. Б. Ельцина, г. Бишкек;

Давлятов У.Р., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт», Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек.

УДК 159.9:316.37

СТЕПЕНЬ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ КУЛЬТУРЕ И УРОВЕНЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫМИ АСПЕКТАМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Усова Н.В.*Институт социального образования (филиал) ГОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», Саратов, e-mail: usova_natalia@mail.ru*

В работе обсуждается проблема удовлетворенности различными аспектами жизнедеятельности в соотношении с приверженностью общероссийской культуре. Подчеркивается смысловая значимость удовлетворенности – неудовлетворенности. Через систему ценностных ориентаций представителей российского общества выделяются приоритеты общероссийской культуры. Выявлены следующие приоритеты: приоритет материального обогащения, теплые и продуктивные взаимоотношения с окружающими, здоровый образ жизни и познание мира, природы, человека. Делается вывод о том, что культурные особенности общества устанавливают рамки удовлетворенности или неудовлетворенности жизнью в целом, при этом ориентация на материальное обогащение и теплые взаимоотношения с окружающими не влияют на удовлетворенность жизнью, тогда как культура здорового образа жизни и ориентация на познание находятся в тесной прямой корреляционной зависимости с целым рядом параметров основных сфер жизнедеятельности.

Ключевые слова: культура, материальное обогащение, социальное взаимодействие, здоровый образ жизни, познание мира, ценностные ориентации, удовлетворенность жизнью

THE DEGREE OF COMMITMENT OF THE RUSSIAN CULTURE AND THE LEVEL OF SATISFACTION WITH VARIOUS ASPECTS OF LIFE

Usova N.V.*Institute of social education (branch) of Public Educational Institution of Higher Professional Training «Russian State Social University», Saratov, e-mail: usova_natalia@mail.ru*

The paper discusses the problem of satisfaction with various aspects of life in relation to the commitment of the Russian culture. Emphasizes the connotation of satisfaction – dissatisfaction. Through the system of value orientations of representatives of Russian society are the priorities of the Russian culture. Identified the following priorities: – priority material enrichment, – warm and productive relationships with others, a healthy lifestyle and the knowledge of the world, of nature, of man. Concludes that cultural characteristics of the society which sets the frames of satisfaction or dissatisfaction with life in General, with focus on material wealth, and warm relationships with others do not affect life satisfaction, whereas the culture of a healthy lifestyle and a focus on cognition are in close direct correlation with a number of parameters of the main spheres of life.

Keywords: culture, material enrichment, social interaction, healthy lifestyle, knowledge of the world, value orientation, life satisfaction

С одной стороны, на сегодняшний день в рамках социальной и кросскультурной психологии остаются актуальными вопросы, в которых рассматривается проблема влияния социокультурной среды на развитие и поведение личности (Дж. Берри, М. Коул, Дж. Лоннер, Д. Мацумото, Дж. Миллер, Г. Триандис и др.). С другой стороны, все больше исследований посвящено вопросу субъективного благополучия личности и, в частности, вопросам удовлетворенности жизнью (Л.В. Куликов, М.В. Соколова, Р.М. Шамянов, М.В. Григорьева, Е.Е. Бочарова, М. Аргайл, К. Рифф). В рамках данной работы хотелось бы определить степень соотношения приверженности общероссийской культуре и уровня удовлетворенности различными аспектами жизнедеятельности. Прежде чем перейти к анализу проведенного нами эмпирического исследования,

считаем целесообразным остановиться на понятии культура и смысле который мы вкладываем в данное понятие.

Вопросам культуры, а точнее ее представленности в психике человека, посвящены работы многих ученых. Так, Л.С. Выготский писал о важнейшей роли социокультурного влияния на когнитивные процессы индивида. В работах В. Вундта подчеркивается, что мышление личности в значительной степени обусловлено развитием языка и обычаев. Одновременно и как предпосылку, и как следствие поведения личности интерпретирует культуру Р. Шведер. Анализ этих и многих других источников (А.Н. Леонтьев, А. Лурия, Г. Триандис, Ф.Боасу и др.) позволяет нам констатировать, что культура является одним из главных средств социализации личности, играет роль в становлении иден-

тичности и индивидуальности в целом, включена в когнитивные и поведенческие процессы индивида, то есть имеет магистральное значение в процессе формирования личности.

Определение культуры в психологии идет по трем основным линиям. Первое направление представлено в отечественной психологии работами Л.С. Выготского в рамках культурно-исторической концепции, здесь культура представлена как система знаков. Второе направление подчеркивает аксиологический характер, здесь культура представлена как система ценностей. Третье направление подчеркивает нормативное содержание и определяет культуру как набор предъявляемых к человеку правил. В рамках нашего исследования хочется подчеркнуть роль ценностей, а точнее системы ценностей в строении и функционировании культуры. Таким образом, культуру как социальный феномен мы склонны определять именно через систему ценностных ориентаций личности. При этом в каждой культуре, в каждой этнической группе формируется своя система ценностей, которая подчеркивает ее уникальное положение в обществе. Существуют и так называемые универсальные ценности, ценности, которые признаются всеми народами. Универсальное положение данной группы общечеловеческих ценностей объясняется тем, что они продиктованы биологической природой человека, а также общими свойствами социального взаимодействия. Так, например, в каждой культуре существуют свои границы терпимости таких качеств, как ложь, предательство, воровство и т.д., но вряд ли найдется хоть одна культура, в которой не подчеркивается общая негативная оценка данных явлений.

Можно выделить несколько оснований общечеловеческих ценностей: онтологические (планета, Родина, семья, труд и т.д.), материальные (доход, уровень жизни и т.д.), и гносеологические (знания, умения, навыки и т.д.). Именно влияние этих ценностей на удовлетворенность/неудовлетворенность жизнью мы будем рассматривать в данной статье. В исследовании участвовали 120 опрошенных.

Материалы и методы исследования

В качестве методического инструментария мы использовали:

1. Must – тест – определение жизненных ценностей личности (П.Н. Иванова, Е.Ф. Колобова).
2. Диагностику реальной структуры ценностных ориентаций (С.С. Бубнова).
3. Экспресс-диагностику уровня социальной фрустрированности (Л.И. Вассерман).

4. «Факторы удовлетворенностью жизнью» (Е.В. Балацкий).

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе мы изучали ценностные ориентации россиян. Анализ результатов данного этапа позволил нам констатировать значимость таких ценностей, как «семья» (180), «любовь» (174), «брак» (166), «дружба» (163), «деньги» (160), «независимость» (159), «успех» (158), «карьера» (157), «имущество» (140), «стабильность» (140), а также наблюдать обесценивание таких параметров, как «совесть» (92), «духовность» (80), «творчество» (67), «ответственность» (65) и «служение обществу» (42).

Рассмотрим ядерные компоненты структуры ценностных ориентаций опрошенных (рис. 1), следует обратить внимание на достаточно слабые корреляционные показатели, что свидетельствует о слабости и несогласованности ценностей. Тем не менее связующим звеном в данной структуре выступают две ценности: «высокий социальный статус, управление людьми» и «здоровье». Высокий социальный статус является первым системообразующим фактором, который взаимосвязан с высоким материальным положением, признанием и уважением со стороны окружающих людей и здоровьем. Здоровье, в свою очередь, оказывается вторым системообразующим фактором, который сосредотачивает вокруг себя наслаждение прекрасным, познание нового в мире, природе и человеке. Данное ценностное ядро характеризует стремление россиян к высокому социальному статусу и сохранению своего здоровья, что, в свою очередь, приведет к материальному благополучию, будет способствовать более приятному времяпрепровождению и возможности познавать новое, наслаждаясь прекрасным.

Полученный результат позволяет нам, опираясь на результаты исследования ценностных ориентаций, описать культурные особенности, свойственные представителям российского общества. Так, группа опрошенных ориентирована на создание материального комфорта и приобретение в этих целях различных материальных благ в виде имущества. Помимо этого, большое значение и ценность имеют межличностные отношения. Современное российское общество ценит институт семьи, стремится к теплым отношениям с членами семьи, друзьями. Наименьшую значимость таких ценностей, как «ответственность», «духовность», «служение обществу», «творчество», с нашей точки зрения, можно объяснить

тем, что гипертрофированная ценность зарабатывание денежных средств не оставляет времени на духовное и творческое развитие личности, а также делает их более жёсткими и не желающими обременять себя лишней ответственностью. Таким образом, в российской культуре отчетливо прослеживается ценность денег, которая продиктована материальными потребностями, но в то же время люди стремятся любить, быть любимыми и нуждаются в доверительных и близких отношениях с окружающими. Подобные данные могут свидетельствовать о стремлении опрошенных выстраивать семейную жизнь после того, как добьются финансовой независимости. Показательным также является то, что такие ценности – как помощь и милосердие к другим людям, любовь, не входят в общую структуру ценностных ориентаций и не попадают в зону значимости.

часть, противоположным полом); и наименьшей удовлетворенности среди которых:

– удовлетворенность своим социальным статусом (образованием, уровнем профессиональной подготовки, сферой профессиональной деятельности, работой в целом);

– социально-экономическим положением (материальным положением, жилищно-бытовыми условиями, проведением свободного времени и отдыха, своим положением в обществе);

– негативное воздействие социальной среды (социальная нестабильность, инфляция, безработица);

– низкий уровень личной и семейной безопасности (преступность, произвол властей);

– негативные особенности природной среды (плохая экология).

Уровень достоверности различия в степени удовлетворенности групп факторов

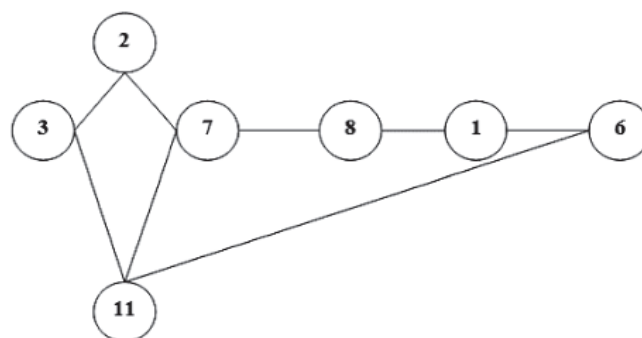


Рис. 1. Структура ценностных ориентаций россиян.

Примечание. Ценности: 1) приятное времяпрепровождение, отдых;

2) высокое материальное благосостояние; 3) поиск и наслаждение прекрасным;

б) познание нового в мире, природе, человеке; 7) высокий социальный статус и управление людьми;

8) признание и уважение людей, и влияние на окружающих; 11) здоровье

Далее рассмотрим уровень удовлетворенности опрошенных различными аспектами жизнедеятельности. По результатам исследования, все компоненты сфер жизнедеятельности по обеим методикам попали в так называемую среднюю зону, свидетельствующую о частичной удовлетворенности, что позволяет нам констатировать отсутствие серьезных фрустрирующих факторов жизнедеятельности и наличие потенциальной возможности увеличения удовлетворенности жизнью в целом. Статистический анализ все же позволил нам выявить сферы наибольшей удовлетворенности, туда вошли:

– удовлетворенность взаимоотношениями с родными и близкими (с женой, мужем, родителями, детьми);

– удовлетворенность ближайшим социальным окружением (друзьями, коллегами, на-

$t = 3,09$ при $p < 0,05$. Структура удовлетворенности жизнью россиян (рис. 2) отличается обилием взаимосвязей, где центральное ядро образовали удовлетворенность положением в обществе, материальным положением, сферой отношений. Обилие связей вызывает сомнение в ее устойчивости, тем не менее ядерную подструктуру составили фундаментальные сферы, отличающиеся высокой степенью значимости для испытуемых.

Далее перейдем к рассмотрению вопроса о соотношении степени приверженности общероссийской культуре и уровнем удовлетворенности различными аспектами жизнедеятельности.

В ходе корреляционного анализа нами обнаружены следующие взаимосвязи.

1) ценность «познание нового в мире, природе, человеке» взаимосвязана с факто-

рами удовлетворенности «хороший, плодотворный досуг» ($r = 0,77^{***}$), «достойный социальный статус» ($r = 0,77^{***}$), «уверенность в будущем» ($r = 0,83^{***}$), «комфортная среда обитания» ($r = 0,86^{***}$);

2) ценность «здоровья» взаимосвязана с «творческой реализацией» ($r = 0,70^{***}$), и «наличием эффективных неформальных социальных контактов» ($r = 0,71^{***}$).

вания, ориентация на деньги не влияет на удовлетворенность жизнью. Результаты нашего исследования отчасти также подтверждаются данными, описанными в работах [2, 3 и др.], в которых говорится о неоднозначном и непостоянном влиянии финансового положения на удовлетворенность жизнью и субъективное благополучие в целом, а также подчеркивается, что не только

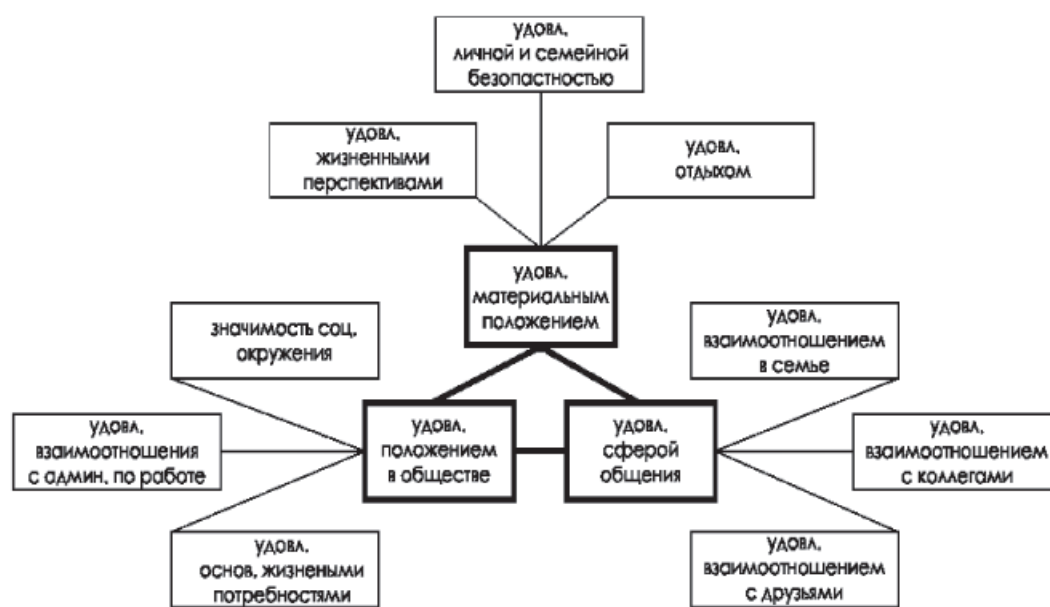


Рис. 2. Структура удовлетворенности жизнью россиян

Итак, обсудим полученные нами результаты. В ходе анализа данных, как уже говорилось, наиболее ценным является материальное благополучие и хорошие межличностные отношения. С точки зрения анализа культурных особенностей России, ни православие, ни национальная культура России не признавали значимости роли денег в жизни человека, а, напротив, большие деньги считались чем-то неприличным [1]. Отношение к деньгам как ценности формируется «массовой культурой» посредством СМИ, которые транслируют влияние западного эконоимизма, ставящего денежные отношения в центр социальных отношений, социальных связей и приоритетов. Известно, что ценностные ориентации, в том числе и ориентация на материальное обогащение, являются своеобразными ориентирами, помогающими «заменить в потоке информации то, что наиболее важно для жизнедеятельности человека, это такие ориентиры, придерживаясь которых, человек сохраняет свою определенность, внутреннюю последовательность своего поведения [5], при этом, как показывают результаты исследо-

финансовое положение влияет на субъективное благополучие, но и само благополучие может влиять на уровень дохода [7].

Ценностное отношение к межличностным отношениям подчеркивается в культурных особенностях России на протяжении всей ее истории. В России очень любят общаться, стремятся к теплым и приятным взаимоотношениям, «социальные отношения использовались в качестве капитала – как важные рычаги деятельности, приносящие прибыль» [1]. Интересно, что несмотря на то, что общение является важной ценностью, которая прослеживается на протяжении всей истории культурного развития российского общества, оно не оказывает влияния на удовлетворенность/неудовлетворенность какими-то либо сферами жизнедеятельности. Скорее всего, данный результат связан с тем, что потребность в общении получает свое удовлетворение, в системе российского взаимодействия, а то, что получает свое удовлетворение в скором времени начинает восприниматься человеком как само собой разумеющееся

и тем самым перестает оказывать влияние на удовлетворенность/неудовлетворенность различными сферами жизнедеятельности.

Выявленные нами ценностные ориентации, отражающие культурные особенности российского общества, такие как ориентация на материальное обогащение и теплые взаимоотношения с ближайшим окружением, не оказывают существенного влияния на удовлетворенность жизнью.

Тем не менее культурные особенности общества устанавливают рамки удовлетворенности или неудовлетворенности жизни в целом, что подтверждается обнаруженными нами взаимосвязями.

В ходе корреляционного анализа нами обнаружены следующие взаимосвязи.

1) ценность «познание нового в мире, природе, человеке» взаимосвязана с факторами удовлетворенности «хороший, плодотворный досуг» ($r = 0,77^{***}$), «достойный социальный статус» ($r = 0,77^{***}$), «уверенность в будущем» ($r = 0,83^{***}$), «комфортная среда обитания» ($r = 0,86^{***}$);

2) ценность «здоровье» взаимосвязана с «творческой реализацией» ($r = 0,70^{***}$), и «наличием эффективных неформальных социальных контактов» ($r = 0,71^{***}$).

Ориентация на познание нового, интеллектуальное и духовное развитие оказывает существенное влияние на ряд описанных выше параметров жизнедеятельности. Обнаруженные взаимосвязи довольно легко объяснить, так как более образованные личности, обладающие большим кругозором, способны организовать свой досуг более плодотворно, в современных условиях они являются конкурентоспособными и востребованными, что, естественно, влияет на их социальный статус и уверенность в будущем. К сожалению, культурное развитие современной России на протяжении последних нескольких десятков лет отодвинуло потребность в духовном развитии, ошибочно заменив ее материальными ценностями. Результаты нашего исследования позволяют говорить о том, что возобновление ценности духовного развития общества может детерминировать удовлетворенность жизнью по ряду показателей.

В культуре российского общества на протяжении последних лет проявляется интерес к формированию здорового образа жизни. Необходимо подчеркнуть что, культура здорового образа жизни явля-

ется важной частью культуры общества в целом. Очевидно, что здоровье приобретает ведущее значение среди глобальных проблем современности, определяющих будущее человечества, помимо этого результаты нашего исследования позволили констатировать значение культуры здорового образа жизни в контексте удовлетворенности различными аспектами жизнедеятельности. Так, если в обществе существует культура здорового образа жизни, «которая направлена на преодоление «факторов» риска, возникновение и развитие болезней, а также на оптимальное использование природных и социальных условий в интересах сохранения здоровья» [4], то, скорее всего, в данном обществе личность обладает более крепким здоровьем. Физически и психологически здоровый человек, как показано в работах А. Маслоу и др., стимулирует развитие творческого потенциала личности. Как минимум у таких личностей есть физические силы и ресурсы для удовлетворения творческой реализации и поддержания продуктивных социальных контактов.

Таким образом, проведенное нами исследование соотношения степени приверженности общероссийской культуре и удовлетворенности различными аспектами жизнедеятельности позволило сделать ряд выводов:

– описывая культурные особенности российского общества через ценностные ориентации, авторы выявили следующие приоритеты (в порядке значимости):

1) приоритет материального обогащения;

2) направленность на теплые и продуктивные взаимоотношения с окружающими;

3) здоровый образ жизни;

4) познание мира, природы, человека;

– культурные особенности общества устанавливают рамки удовлетворенности или неудовлетворенности жизнью в целом, при этом, ориентация на материальное обогащение и теплые взаимоотношения с окружающими не влияют на удовлетворенность жизнью, тогда как культура здорового образа жизни и ориентация на познание находятся в тесной прямой корреляционной зависимости с целым рядом параметров основных сфер жизнедеятельности.

Исследование выполнено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект 14-06-00250а «Структура и предикторы субъективного благополучия личности: этнопсихологический анализ».

Список литературы

1. Абрамова С.Б. Социокультурные особенности отношения к деньгам // Кросс-культурные исследования: методология, опыт эмпирического анализа: материалы 8-й Международной конференции памяти Л.Н. Когана. Ч. IV. – Екатеринбург, 2005. – С. 71–74.
2. Аргайл М. Психология счастья. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 271 с.
3. Инглхарт Р. Постмодерн: меняющиеся ценности и изменяющиеся общества. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sociology.mephi.ru/docs/polit/html/ingl.htm>
4. Культура здоровья как приоритетная задача общественного развития молодежи // <http://sportizdorove.ru/zdoroviy-obraz-zhizni/kultura-zdorovogo-obraza-zhizni-6.html> (последнее обращение 31.07.2015).
5. Ольшанский, В.Б. Личности социальные ценности // Социология в СССР. – М., 1965. – Т. 2. – С. 471–511.
6. Усова, Н.В. Структура и социально-психологические факторы субъективного благополучия личности в условиях миграции: дис. ... канд. наук. 19.00.05. – Саратов, 2012.
7. Шамионов Р.М. Субъективное благополучие личности: психологическая картина и факторы. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2008. – 296 с.

References

1. Abramova S.B. Sociokulturnye osobennosti otnosheniya k dengam // Kross-kulturnye issledovaniya: metodologiya, opyt jempiricheskogo analiza: materialy 8-j Mezhdunarodnoj konferencii pamjati L.N. Kogana. Ch. IV. Ekaterinburg, 2005. pp. 71–74.

2. Argajl M. Psihologija schastja . 2-e izd. SPb.: Piter, 2003. 271 p.

3. Inghart R. Postmodern: menjajushhiesja cennosti i izmenajushhiesja obshhestva. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.sociology.mephi.ru/docs/polit/html/ingl.htm>.

4. Kultura zdorovja kak prioritnaja zadacha obshhestvennogo razvitija molodezhi // <http://sportizdorove.ru/zdoroviy-obraz-zhizni/kultura-zdorovogo-obraza-zhizni-6.html> (poslednee obrashhenie 31.07.2015).

5. Olshanskij, V.B. Lichnosti socialnye cennosti // Sociologija v SSSR. M., 1965. T. 2. pp. 471–511.

6. Usova, N.V. Struktura i socialno-psihologicheskie faktory subektivnogo blagopoluchija lichnosti v uslovijah migracii: dis. ... kand. nauk. 19.00.05. Saratov, 2012.

7. Shamionov R.M. Subektivnoe blagopoluchie lichnosti: psihologicheskaja kartina i faktory. Saratov: Izd-vo «Nauchnaja kniga», 2008. 296 s.

Рецензенты:

Шамионов Р.М., д.псих.н., профессор, заведующий кафедрой психологии образования, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов;

Григорьева М.В., д.псих.н., профессор, заведующая кафедрой педагогической психологии и психодиагностики, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов.

УДК 004.942+004.021

УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНОЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ВЫБОРА УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Феоктистов А.Г.

*ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова» СО РАН,
Иркутск, e-mail: agf65@yandex.ru*

Рассмотрена проблема исследования динамики функционирования сложных систем и параметрического управления такими системами. Предполагается, что сложная система может быть представлена как система массового обслуживания. Для ее исследования выбран метод имитационного моделирования. Сформулирована постановка задачи управления сложной системой на основе методологии многокритериального выбора управляющих воздействий. Построена модель сложной системы, ориентированная на применение методологии многокритериального выбора. Проведен сравнительный анализ методов многокритериального выбора. Рассмотрены методы выбора по Парето и по взвешенному критерию, совокупно-экстремальный, лексикографический и мажоритарный методы. В качестве базовых методов многокритериального выбора в модели использованы лексикографический и мажоритарный методы. Представлен специализированный алгоритм, базирующийся на использовании известных методов многокритериального выбора и обеспечивающий простоту использования механизма выбора управляющих воздействий и скорость выполнения вычислений. Работа алгоритма включает четыре фазы: подготовку исходных данных, имитационное моделирование, анализ результатов моделирования и принятие решения. Приведены примеры выбора управляющих воздействий для сложных систем: логистического складского комплекса и распределенной вычислительной системы.

Ключевые слова: сложная система, имитационное моделирование, распределенные вычисления, многокритериальный выбор

THE MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS BASED ON THE METHODOLOGY OF MULTI-CRITERIA CHOICE OF CONTROL ACTIONS

Feoktistov A.G.

*Matrosov Institute for System Dynamics and Control Theory of Siberian Branch
of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, e-mail: agf65@yandex.ru*

The study for problems of dynamics of functioning complex systems and parametric control of such systems is considered. It is assumed that a complex system can be represented as a queuing system. The method of simulation modeling is used for her study. The task statement of management of complex systems based on multi-criteria methodology for the choice of control actions is formulated. The model of a complex system oriented to usage of methodology of multi-criteria choice is developed. A comparative analysis of methods of multi-criteria choice is carried out. The following methods of multi-criteria choice are considered: the methods by Pareto and by weighted criteria, lexicographical, majority and others methods. The majority and lexicographical methods are used in the model as basic methods of multi-criteria choice. The specialized algorithm based on the use of the known methods of multi-criteria choice is represented. The algorithm provides ease of using mechanism for choice of control actions and high-speed calculation. The algorithm includes the phases of preparation of input data, the simulation modeling, the results analysis and the decision-making. The examples of the choice of control actions for such complex systems as logistics warehouse and distributed computing systems are provided.

Keywords: complex system, simulation modeling, distributed computing, multi-criteria choice

Одной из важных проблем в области системного анализа является исследование динамики функционирования сложных технических, производственных и экономических систем на различных этапах их проектирования, испытания и эксплуатации, а также управление этими системами на основе результатов проведенного исследования. При проведении математического моделирования сложной системы многие задачи связаны с выбором вариантов результатов экспериментальных расчетов, на основе которых в дальнейшем формируются управляющие воздействия с целью кор-

ректировки процесса функционирования системы. В их числе задачи определения допустимых или наилучших параметров управления этой системой в дискретные моменты времени с целью обеспечения заданных критериев (эффективности, надежности и других показателей) качества ее функционирования. Зачастую необходимость выбора значений таких параметров возникает в процессе управления в нестандартных ситуациях, а также при постановке и решении оптимизационных задач. Разработка средств поддержки многокритериального выбора для предметного специалиста

является актуальной проблемой в области ситуационного управления [3].

Важными характеристиками механизма выбора для лица, принимающего решение – специалиста предметной области, являются простота в использовании и скорость выполнения вычислений, необходимых для выработки управляющих воздействий. Простота использования механизма выбора обуславливает в свою очередь требование минимального объема входной информации, предоставляемой специалистом предметной области и необходимой для работы этого механизма.

В статье рассматривается подход к управлению сложной системой на основе методологии многокритериального выбора значений наблюдаемых переменных, получаемых в процессе имитационного моделирования этой системы. В рамках данного подхода разработан специализированный алгоритм, базирующийся на использовании известных методов многокритериального выбора и обеспечивающий вышеперечисленные характеристики механизма выбора управляющих воздействий. Сложная система рассматривается как система массового обслуживания.

Постановка задачи

Предполагается, что в процессе управления сложной системой S специалисту предметной области необходимо произвести исследование системы с помощью имитационного моделирования и определить управляющие воздействия на систему с целью повышения эффективности ее функционирования.

Модель многокритериального выбора. Пусть x и y – векторы входных и наблюдаемых переменных имитационной модели исследуемой системы S . Наблюдаемые переменные представляют показатели качества функционирования исследуемой системы. Элементы векторов x_i , $i = \overline{1, n_x}$, и y_j , $j = \overline{1, n_y}$ имеют соответственно области X_i и Y_j допустимых значений. Предполагается, что эффекты влияния входных переменных на наблюдаемые переменные исследованы с помощью факторного анализа [4] заранее – при построении и испытании имитационной модели исследуемой системы. Также предполагается, что для каждого j -го элемента вектора y задан критерий вычисления оценки $\hat{y}_j$ качества значения этого элемента (стремление значения к минимуму или максимуму на множестве сравниваемых значений) и его предельные значения $y_j^{\min}$ и $y_j^{\max} \in Y_j$.

Ряд элементов вектора x играют роль варьируемых переменных, образуют подмножество X^* и отождествляются с элементами вектора u управляющих воздействий:

$u_q \equiv x_i$, $q = \overline{1, n_u}$, $i \in \overline{1, n_x}$, $1 \leq n_u \leq n_x$. В качестве начальных значений варьируемых переменных используются базовые значения, соответствующие принятым по параметрам функционирования исследуемой системы. Остальные значения варьируемых переменных выбираются из соответствующих областей допустимых значений с учетом эффектов влияния варьируемых переменных на наблюдаемые переменные. Значения неварьируемых входных переменных, являющихся элементами вектора x , задаются на основе статистических числовых данных, представленных информационной подсистемой исследуемой системы.

Специалистом предметной области инициируется процесс имитационного моделирования с некоторым периодом дискретности T . В процессе моделирования выполняется имитация процесса функционирования исследуемой системы путем проведения параллельных многовариантных расчетов (прогона модели для каждого сочетания значений варьируемых переменных) и формируется множество V вариантов значений наблюдаемых переменных: значение $y_{jk} \in Y_j$ является элементом k -го варианта $v_k \in V$ для переменной y_j , $j = \overline{1, n_y}$, $k = \overline{1, n_v}$.

Таким образом, модель многокритериального выбора можно представить в виде структуры: $M = \langle x, y, u, X^*, V, Y^*, C \rangle$, где Y^* – множество оценок значений наблюдаемых переменных из V , C – механизм многокритериального выбора.

Постановка задачи многокритериального выбора. Пусть выполнено имитационное моделирование исследуемой системы S и сформировано множество V вариантов значений наблюдаемых переменных модели M . По результатам имитационного моделирования на модели M требуется с помощью механизма C сформировать вектор u управляющих воздействий путем многокритериального выбора варианта v_k значений наблюдаемых переменных из V и варьируемых переменных из X^* , отождествляемых с элементами вектора u и соответствующих значениям наблюдаемых переменных выбранного варианта v_k . Механизмы многокритериального выбора на основе лексикографического и мажоритарного методов рассматриваются в следующем разделе.

Методология многокритериального выбора

Выбор из множества V подмножества $V^* \subseteq V$ вариантов значений наблюдаемых переменных с целью дальнейшего определения значений элементов вектора u является многокритериальным. Существует широкий спектр методов принятия решений на основе многокритериальной оптимизации [7]. Из этого спектра для решения поставленной задачи наиболее подходят некоторые распространенные методы многокритериального выбора, основанные на анализе числовых значений в соответствии с заданными критериями качества и оценками этих значений. В их числе методы выбора по Парето и по взвешенному критерию, совокупно-экстремальный, лексикографический и мажоритарный методы [5]. Применение ряда методов, таких как метод выбора по взвешенному критерию, требует от специалиста предметной области больших трудозатрат при определении рангов, весов и других характеристик критериев, что на практике бывает крайне затруднительно. В случае методов, подобных совокупно-экстремальному методу, возникает проблема интерпретации результатов выбора. При использовании метода выбора по Парето задача выбора зачастую может быть неразрешимой.

Таким образом, в рамках данного исследования выбор вариантов для подмножества V^* осуществляется либо на основе лексикографического метода, если специалист предметной области может упорядочить наблюдаемые переменные по значимости, либо, в противном случае, на основе мажоритарного метода. Лексикографический метод отбора вариантов значений наблюдаемых переменных использует следующее правило многокритериального выбора, приведенное в [5]:

$$V^* = \left\{ v_k \in V : \left(\forall v_l \in V \exists p \in \overline{1, n_y - 1} : (\hat{y}_{1k} = \hat{y}_{1l}) \wedge \dots \wedge (\hat{y}_{pk} = \hat{y}_{pl}) \wedge (\hat{y}_{(p+1)k} > \hat{y}_{(p+1)l}) \right) \right\}, \quad (1)$$

где $y_j^{\min} \leq y_{jk} \leq y_j^{\max}$; $j = \overline{1, n_y}$, $k \in \overline{1, n_v}$, $l \in \overline{1, n_v}$, $k \neq l$.

Мажоритарный метод отбора вариантов значений наблюдаемых переменных использует следующее правило многокритериального выбора, приведенное в [5]:

$$V^* = \left\{ v_k \in V : \left(-\exists v_l \in V : \sum_{j=1}^{n_y} \text{sign}(\hat{y}_{jl} - \hat{y}_{jk}) > 0 \right) \right\}, \quad (2)$$

где $\text{sign}(0) = 0$; $y_j^{\min} \leq y_{jk} \leq y_j^{\max}$; $k \in \overline{1, n_v}$, $l \in \overline{1, n_v}$, $k \neq l$.

Для оценки значений y_{jk} , $k = \overline{1, n_v}$, j -й переменной их множество разбивается на подмножества, попарно непересекающиеся, которые упорядочиваются по возрастанию или убыванию значений наблюдаемых переменных, содержащихся в них. В соответствии с этим упорядочением каждое подмножество получает свой индекс, который используется в качестве оценки значений наблюдаемых переменных, попавших в данное подмножество. Оценка значений y_{jk} , $k = \overline{1, n_v}$ для каждой j -й переменной может выполняться параллельно.

Применение рассмотренных выше методов многокритериального выбора обусловлено тем, что они обладают наименьшей сложностью с вычислительной точки зрения по сравнению с другими известными методами решения подобной задачи, просты в реализации и требуют минимальную дополнительную информацию от эксперта.

Пусть в результате формирования множества V^* получен единственный k -й вариант v_k значений наблюдаемых переменных. Этому вектору однозначно соответствует k -й вариант значений варьируемых переменных вектора x . Выбрав из них значения x_{ik} такие, что $x_i \in X^*$, получим значения элементов вектора u . В том случае, когда полученное подмножество V^* содержит более одного варианта значений наблюдаемых переменных, окончательный выбор единственного варианта v_k осуществляется случайным образом. При $V^* = \emptyset$ задача неразрешима. В этом случае требуется вмешательство лица, принимающего решение, с целью корректировки исходных данных.

Алгоритм многокритериального выбора управляющих воздействий

Работа алгоритма многокритериального выбора значений наблюдаемых переменных, входящих в модель исследуемой системы, включает четыре фазы.

1. Фаза подготовки исходных данных

а) Проведение факторного анализа имитационной модели исследуемой системы. Построение векторов x , u и u . Определение степени влияния варьируемых переменных на наблюдаемые переменные.

б) Определение метода многокритериального выбора и задание критериев вычисления оценок $\hat{y}_j$ качества значений элементов вектора y и их предельных значений $y_j^{\min}$ и $y_j^{\max} \in Y_j, j = 1, n_y$. В случае лексикографического метода – упорядочение наблюдаемых переменных.

с) Задание значений исходных данных.

II. Фаза имитационного моделирования

а) Автоматическое формирование множества вариантов исходных данных на основе значений варьируемых переменных.

б) Имитация процесса функционирования исследуемой системы путем проведения параллельных многовариантных расчетов и формирование множества V вариантов значений наблюдаемых переменных.

III. Фаза анализа результатов моделирования

а) Определение оценок значений наблюдаемых переменных.

б) Решение задачи многокритериального выбора значений наблюдаемых переменных.

IV. Фаза принятия решения

а) Если задача неразрешима, то переход на один из шагов фазы I) с целью корректировки исходных данных или переход на шаг с. текущей фазы.

б) Если задача разрешима, то формирование вектора u .

с) Завершение работы алгоритма.

Операции на фазе подготовки исходных данных осуществляются специалистами предметной области: шаг (а) – разработчиком модели; шаги (б) и (с) – конечным пользователем модели. Принятие решения на шаге (а) четвертой фазы работы алгоритма также осуществляется конечным пользователем модели. Алгоритм определения оценок значений наблюдаемых переменных хорошо распараллеливается и масштабиру-

ется. При распараллеливании вычислений на n_y процессов сложность определения оценок значений наблюдаемых переменных в худшем случае можно оценить как $O(n_y \log n_y)$. При решении задачи многокритериального выбора лексикографическим или мажоритарным методами сложность не превышает $O(n_y n_v)$.

Вычислительные эксперименты

Данный алгоритм использован в инструментальных средствах автоматизации проведения вычислительных экспериментов по имитационному моделированию сложных систем [1]. Для иллюстрации работы алгоритма в табл. 1 и 2 приведены выборочные результаты вычислений.

В табл. 1 приведены результаты эксперимента для задачи моделирования складского комплекса [2]. Варианты v_4 и v_5 отбрасываются, так как значения ряда наблюдаемых переменных в данных вариантах выходят за пределы областей допустимых значений этих переменных. Значения, выходящие за пределы допустимых областей, выделены красным цветом. В случае использования лексикографического метода и упорядочения наблюдаемых переменных по убыванию их значимости, согласно формуле (1) будет выбран вариант v_3 , выделенный зеленым цветом. В случае использования мажоритарного метода, согласно формуле (2) будет выбран вариант v_1 , выделенный желтым цветом.

В табл. 2 приведены результаты эксперимента для задачи моделирования распределенной вычислительной среды [6]. В случае использования лексикографического метода и упорядочения наблюдаемых переменных по убыванию их значимости, согласно формуле (1) будет выбран вариант v_2 , выделенный зеленым цветом. В случае использования мажоритарного метода, согласно формуле (2) также будет выбран вариант v_2 .

Таблица 1

Результаты вычислительного эксперимента 1

Наблюдаемая переменная	Критерий качества	Область допустимых значений	Варианты значений наблюдаемых переменных				
			v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
y_1	$\rightarrow \max$	$\forall n > 0, n \in R$	1,04	1,06	1,09	1,09	1,11
y_2	$\rightarrow \min$	$\forall n \leq 1, n \in R$	0,81	0,88	0,94	1,08	1,18
y_3	$\rightarrow \max$	$\forall n > 0, n \in R$	0,23	0,18	0,15	0,01	–0,07
y_4	$\rightarrow \max$	$\forall n > 0, n \in R$	28,40	20,45	15,96	0,93	–5,93
y_5	$\rightarrow \min$	$\forall n \leq 0,3, n \in R$	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32
y_6	$\rightarrow \min$	$\forall n \leq 5, n \in R$	4,86	2,54	2,02	1,96	1,95

Таблица 2

Результаты вычислительного эксперимента 2

Наблюдаемая переменная	Критерий качества	Область допустимых значений	Варианты средних значений наблюдаемых переменных	
			v_1	v_2
y_1	$\rightarrow \min$	$\forall n \geq 0, n \in R$	4,10	3,20
y_2	$\rightarrow \min$	$\forall n \geq 0, n \in R$	4106,84	3208,47
y_3	$\rightarrow \min$	$\forall n \geq 0, n \in R$	89	37
y_4	$\rightarrow \min$	$\forall n \geq 0, n \in R$	23	0

Заключение

В статье рассмотрена проблема управления сложной системой, связанная с многокритериальным выбором управляющих воздействий. Для ее решения сформулирована постановка задачи и построена соответствующая модель на основе методологии многокритериального выбора. Предложен новый алгоритм многокритериального выбора управляющих воздействий, ориентированный на поддержку принятия решений в процессе управления сложной системой. Алгоритм реализует эффективные операции оценки и выбора результатов имитационного моделирования исследуемой системы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 15-29-07955-офи_м.

Список литературы

1. Башарина О.Ю., Дмитриев В.И., Корсуков А.С., Носков С.И., Феоктистов А.Г. Методика и инструментальные средства автоматизации проведения вычислительных экспериментов по имитационному моделированию сложных систем // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 241. URL: <http://www.science-education.ru/115> (дата обращения: 20.08.2015).
2. Башарина О.Ю., Носков С.И. Решение задач складской логистики на основе применения методологии системного анализа // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2014. – № 1 (41). – С. 70–75.
3. Пospelov Д.А. Ситуационное управление: теория и практика. – М.: Наука, 1986. – 288 с.
4. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
5. Шоломов Л.А. Логические методы исследования дискретных моделей выбора. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
6. Bogdanova V.G., Bychkov I.V., Korsukov A.S., Oparin G.A., Feoktistov A.G. Multiagent Approach to Controlling

Distributed Computing in a Cluster Grid System // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2014. – Vol. 53. – № 5. – P. 713–722.

7. Hwang C.L., Masud A.S.M. Multiple Objective Decision-Making – Methods and Applications. A State-of-the-Art Survey // Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. – Berlin, Springer-Verlag, 1979. – Vol. 164. – 358 p.

References

1. Basharina O.Yu., Dmitriev V.I., Korsukov A.S., Noskov S.I., Feoktistov A.G. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014, no. 1, available at: <http://www.science-education.ru/115> (accessed 20 August 2015).
2. Basharina O.Yu., Noskov S.I. *Sovremennye tehnologii. Sistemnyy analiz. Modelirovaniye*, 2014, no. 1 (41), pp. 70–75.
3. Pospelov D.A. *Situatsionnoye upravleniye: teoriya i praktika* [Contingency control: theory and practice]. M.: Nauka, 1986, 288 p.
4. Chernorutskiy I.G. *Metody prinyatiya resheniy* [Methods of decision-making]. – St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2005, 416 p.
5. Sholomov L.A. *Logicheskie metody issledovaniya diskretnykh modeley vybora* [Logical research methods of discrete choice models]. M.: Nauka, 1989, 288 p.
6. Bogdanova V.G., Bychkov I.V., Korsukov A.S., Oparin G.A., Feoktistov A.G. *Journal of Computer and Systems Sciences International*, 2014, Vol. 53, no. 5, pp. 713–722.
7. Hwang C.L., Masud A.S.M. *Multiple Objective Decision-Making – Methods and Applications. A State-of-the-Art Survey*. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. Berlin, Springer-Verlag, 1979, Vol. 164. 358 p.

Рецензенты:

Опарин Г.А., д.т.н., профессор, зам. директора, ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова» СО РАН, г. Иркутск;

Лакеев А.В., д.ф.-м.н., профессор, ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова» СО РАН, г. Иркутск.

УДК 543.421/.424

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЛИГНИНА В ДРЕВЕСИНЕ МЕТОДОМ ИК ФУРЬЕ-СПЕКТРОСКОПИИ

¹Хвиюзов С.С., ^{2,1}Боголицын К.Г., ¹Гусакова М.А., ¹Зубов И.Н.

¹ФГБУН «Институт экологических проблем Севера» УрО РАН,

Архангельск, e-mail: khviyuzov.s@yandex.ru;

²ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,

Архангельск, e-mail: k.bogolitsin@narfu.ru

Разработан методический подход для определения содержания лигнина в древесине методом ИК Фурье-спектроскопии. Методика определения содержания лигнина основана на расчете величины относительной оптической плотности полосы поглощения лигнина с использованием внутреннего стандарта. Предложенная методика апробирована на широком круге образцов хвойной и лиственной древесины. Проанализированы различия ИК-спектров хвойной и лиственной древесины. Выполнены сопоставительные исследования изменения содержания лигнина в древесине можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis*), ели обыкновенной (*Picea abies*) и осины обыкновенной (*Populus tremula*) классическими химическими и спектральными методами. Разработанные подходы были использованы для исследования процессов лигнификации древесины. Показано, что при изменении возраста можжевельника обыкновенного в процессе лигнификации происходит изменение относительного содержания лигнина в древесине.

Ключевые слова: компонентный состав древесины, лигнин, инфракрасная спектроскопия

ESTIMATION OF LIGNIN CONTENT IN THE WOOD BY THE METHOD OF FTIR SPECTROSCOPY

¹Khviyuzov S.S., ^{2,1}Bogolitsyn K.G., ¹Gusakova M.A., ¹Zubov I.N.

¹Institute of Ecological Problems of the North, the Ural Division of RAS,

Arkhangelsk, e-mail: khviyuzov.s@yandex.ru;

²Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,

Arkhangelsk, e-mail: k.bogolitsin@narfu.ru

Methodical approach for determination of lignin content in the wood by means of FTIR spectroscopy was developed. Methodical approach for determining the lignin content is based on the relative optical density value calculating the absorption band of the lignin using of the internal standard. Proposed methodical approach was tried out on a wide range of softwood and hardwood samples. The differences of the IR spectra of softwood and hardwood samples were analyzed. Comparative study of changes of the lignin content in the wood of common juniper (*Juniperus communis*), Norway spruce (*Picea abies*) and aspen pine (*Populus tremula*) were carried out by the classical chemical and spectral methods. The developed approaches have been used to study the lignification processes of the wood. It was shown that the change of the relative content of lignin in the wood took place with the change of the age of *Juniperus* during the process of lignification.

Keywords: component composition of wood, lignin, FTIR spectroscopy

В настоящее время древесное вещество рассматривается как бионаноккомпозит, основу которого составляют полисахаридные компоненты целлюлоза и гемицеллюлоза, а также ароматический полифункциональный полимер нерегулярного строения — лигнин. В процессе биосинтеза древесного вещества при непосредственном участии мультиферментативных комплексов формируются состав, строение и свойства лигно-углеводных композитов, которые определяют поведение растительных полимеров при различных воздействиях. В связи с этим исследование биосинтеза компонентов клеточных оболочек, химического состава древесины и влияния на него различных факторов является актуальной научной задачей и представляет значительный интерес [1, 7, 15].

Инфракрасная Фурье-спектроскопия используется для исследования строе-

ния, структуры, функциональной природы компонентов древесины, технических целлюлоз как информативный метод исследования [2, 11, 13, 14]. Вместе с тем возможности применения ИК-спектроскопии для количественного определения содержания лигнина в растительных матрицах до конца не изучены. **Целью данной работы** является разработка нового методологического подхода и расширение возможностей применения метода ИК-спектроскопии для исследования изменения содержания лигнина в процессе лигнификации древесины.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования выбраны ель обыкновенная (*Picea abies*) и осина обыкновенная (*Populus tremula*) как наиболее распространенные виды хвойной и лиственной древесины, а также можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*) как наименее изученный реликтовый представитель

хвойных. Представительные образцы древесины были отобраны в районах северной, средней тайги и тундры Европейского Севера России в пределах их естественного ареала и вне зоны влияния антропогенных факторов.

Химический состав более 30 образцов древесины определен по стандартным методикам [8]. Для анализа использовали опилки влажностью 5–8%, подготовленные из стволовой части древесины [6]. Определение содержания целлюлозы проводилось азотно-спиртовым методом, лигнина – методом Класона в модификации Комарова по данным четырех параллельных определений. При анализе лиственной древесины сернокислотным методом растворяется до 25% лигнина, поэтому для древесины осины определено общее содержание с учетом кислоторастворимого лигнина по данным УФ-спектрофотометрического метода [9].

В сочетании с классическими методами анализа для исследования компонентного состава древесины использован неразрушающий метод ИК-Фурье-спектроскопии. Для характеристики относительного содержания лигнина в образцах древесины была разработана методика, основанная на расчете величины относительной оптической плотности $K_{\text{лиг}}$ по формуле

$$K_{\text{лиг}} = D_{\text{лиг}} / D_{\text{ст}}$$

где $D_{\text{лиг}}$ – оптическая плотность полосы поглощения лигнина; $D_{\text{ст}}$ – оптическая плотность полосы поглощения внутреннего стандарта.

ИК-спектры срезов древесины толщиной $0,12 \pm 0,04$ мм записаны в диапазоне от 4000 до 400 см^{-1} при спектральном разрешении 4 см^{-1} и числе сканов 50 относительно воздуха. Интенсивность полосы поглощения $1504\text{--}1508 \text{ см}^{-1}$ была использована для определения содержания лигнина. В качестве внутреннего стандарта использованы полосы поглощения при 1425 и 895 см^{-1} [4, 5]. Оптические плотности определены относительно базовой линии,

которую проводили по волновым числам 4000, 3700, 2700, 1800, 850 см^{-1} .

Результаты исследования и их обсуждение

Химический состав древесины не является постоянным и зависит от ряда факторов: вида и части исследуемой древесины, условий произрастания, влияния биотических факторов, возраста древесины [7]. В табл. 1 приведены экспериментальные данные по содержанию основных компонентов древесины, доверительный интервал при вероятности 95% не превышает $\pm 1\%$.

Выполненные спектральные исследования образцов хвойной и лиственной древесины выявили наличие на ИК-спектрах полос поглощения групп различных компонентов древесины, а также полос, характеризующих связи между компонентами (рис. 1).

Так, интенсивная полоса поглощения в области $3200\text{--}3500 \text{ см}^{-1}$ вызвана валентными колебаниями ОН-групп, вовлеченных в водородные связи, полоса при $3000\text{--}2800 \text{ см}^{-1}$ – валентными колебаниями связей в СН- и CH_2 -группах, а при $1735\text{--}1740 \text{ см}^{-1}$ – валентными колебаниями $\text{C}=\text{O}$ -групп. Поглощение при $1160, 1107, 1060$ и 1033 см^{-1} обусловлено валентными колебаниями $\text{C}-\text{O}$ простых эфирных связей, а при 900 и 663 см^{-1} – деформационными колебаниями $\text{C}-\text{H}$ -связей. Поглощение при 1630 и 1650 см^{-1} вызвано наличием связанной воды в древесине. Скелетные колебания ароматического кольца лигнина проявляются при $1605, 1510 \text{ см}^{-1}$ [13, 14].

Таблица 1

Содержание основных компонентов древесины

Древесина	Возраст, лет	Лигнин, %	Целлюлоза, %
Ель	44–148	26,6–32,8	38,9–48,8
Можжевельник	47–140	28,3–35,2	36,4–47,0
Осина	10–70	23,9–29,2	44,8–51,1

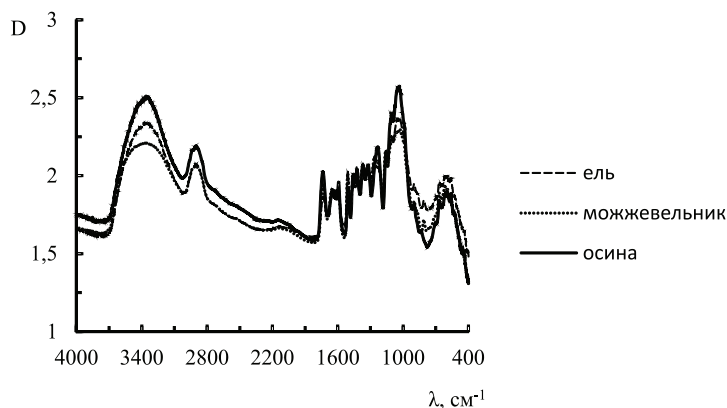


Рис. 1. ИК-спектры срезов хвойной и лиственной древесины

Основные различия ИК-спектров хвойной и лиственной древесины выражены в положении максимумов поглощения ароматических колец лигнина в диапазоне $1504\text{--}1508\text{ см}^{-1}$, что обусловлено особенностями строения лигнинов – наличием сиригильных структур в лиственных лигнинах [10]. На ИК-спектрах полоса поглощения ароматических структур лигнина для древесины ели наблюдается при 1508 см^{-1} , можжевельника – $1506\text{--}1508\text{ см}^{-1}$, осины – 1504 см^{-1} . Интенсивности данных полос поглощения были использованы для расчета величин $K_{\text{лиг}}$ и оценки его содержания в древесине. Показано (рис. 2), что при увеличении общего содержания лигнина наблюдается линейное возрастание величин $K_{\text{лиг}}$.

интервал при вероятности 95 % составляет $\pm 3,5\%$. Разработанная методика является экспрессной и универсальной, применимой для малоизмененных образцов хвойной и лиственной древесины. Важным преимуществом разработанного подхода является возможность оценить общее содержание лигнина в процессе одного анализа. Полученные данные показывают применимость данной методики для исследования процессов биосинтеза лигнина в древесине.

Воспользуемся предлагаемой методикой для характеристики изменения содержания лигнина в древесине в процессе жизненного цикла растений. Общее изменение содержания лигнина в процессе его биосинтеза зависит от вида растения. В качестве

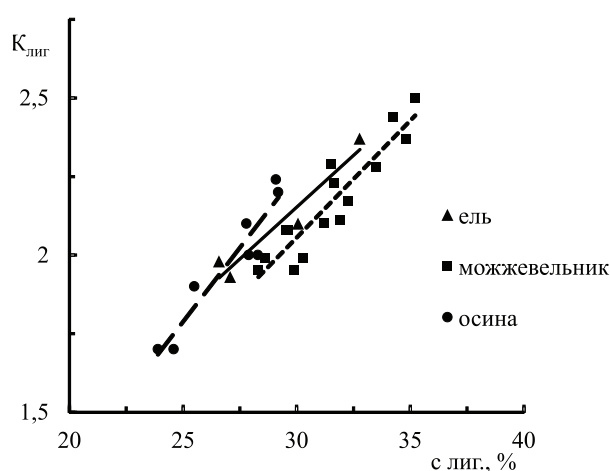


Рис. 2. Корреляция величины $K_{\text{лиг}}$ от содержания лигнина в древесине

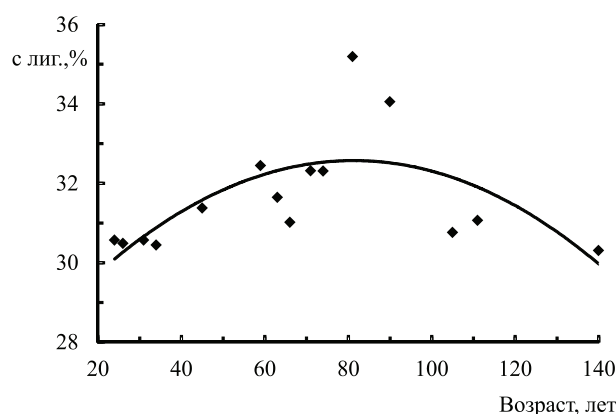


Рис. 3. Изменение содержания лигнина в зависимости от возраста древесины можжевельника

Установлено, что для расчета содержания лигнина предпочтительно использовать в качестве внутреннего стандарта полосу поглощения 895 см^{-1} , при этом линейные зависимости $K_{\text{лиг}}$ от содержания лигнина в древесине (рис. 2) имеют большие коэффициенты корреляции, доверительный

биообъекта нами выбран можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), обладающий обширным ареалом распространения и длительным периодом жизни [12]. Изменение общего содержания лигнина, по данным метода ИК-спектроскопии, представлено на рис. 3.

В процессе роста и развития можжевельных деревьев в условиях Европейского Севера идет активный процесс лигнификации древесного вещества, увеличивается содержание лигнина, максимальное количество которого наблюдается в возрасте 90 лет. При достижении можжевельником возраста зрелой древесины, вероятно, интенсифицируются окислительные процессы с участием оксикоричных кислот, что приводит к уменьшению образования основных монолигнолов *n*-оксикоричного, кониферилового и синапового спирта и в конечном итоге к уменьшению содержания лигнина [3]. Таким образом, изменение содержания лигнина свидетельствует об изменении окислительно-восстановительного баланса древесной матрицы в процессе жизненного цикла растений.

Выводы

1. Предложен методический подход для определения содержания лигнина в древесине методом ИК Фурье-спектроскопии.

2. На примере можжевельника обыкновенного показано, что при изменении возраста древесины в процессе лигнификации происходит изменение относительного содержания лигнина в древесине.

Исследования выполнены при финансовой поддержке ФАНО России в рамках проекта № 0410-2014-0029 и при финансовой поддержке РФФИ грант № 14-03-31551 мол. а на оборудовании ЦКП КТ РФ Арктика (ИЭПС, ИФПА УрО РАН).

Список литературы

1. Боголицын К.Г., Лунин В.В. Физическая химия лигнина. – М.: Академкнига, 2010. – 492 с.
2. Жбанков Р.Г., Козлов П.В. Физика целлюлозы и ее производных. – Минск: Наука и техника, 1983. – 296 с.
3. Зубов И.Н., Хвиюзов С.С., Лобанова М.А., Гусакова М.А., Боголицын К.Г. Влияние абиотических факторов на формирование лигноуглеводной матрицы древесины можжевельника // Лесной журнал. – 2012. – № 1. – С. 113–120.
4. Карклинь В.Д. ИК-спектроскопия древесины и ее основных компонентов. V. Количественное сравнение ИК-спектров древесины на основе внешнего стандарта – гексафторид калия // Химия древесины. – 1975. – № 1. – С. 56–62.
5. Карклинь В.Б., Крейцберг З.Н., Екабсоне М.Я. ИК-спектроскопия древесины и ее основных компонентов. VII. Определение по ИК-спектрам содержания лигнина в препаратах березовой древесины, разрушенной грибом *Fomitopsis pinicola* // Химия древесины. – 1975. – № 2. – С. 53–57.
6. Левин Э.Д., Рубчевская Л.П. О представительности проб при изучении химического состава древесины // Химия древесины. – 1980. – № 4. – С. 103–106.
7. Никитин Н.И. Химия древесины и целлюлозы. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 712 с.
8. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. – М.: Экология, 1991. – 320 с.

9. Пустынная М.А., Гусакова М.А., Боголицын К.Г. Региональные и возрастные изменения химического состава лигноуглеводной матрицы лиственной древесины (на примере осины *Populus tremula*) // Лесной журнал. – 2015. – № 1. – С. 133–143.

10. Сарканен К.В., Людвиг К.Х. Лигнины. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 632 с.

11. Хабаров Ю.Г., Песьякова Л.А. Аналитическая химия лигнина. – Архангельск: АГТУ, 2008. 172 с.

12. Adams R.P., Pandey R.N., Leverenz J.W., Dignard N., Hoegh K., Thorfinnsson T. Pan-Arctic variation in *Juniperus communis*: Historical Biogeography based on DNA fingerprinting // Biochem. Syst. Ecol. – 2003. – Vol. 31. – P. 181–192.

13. Derkacheva O., Sukhov D. Investigation of lignins by FTIR spectroscopy // Macromolecular Symposia. – 2008. – Vol. 265, No. 1. – P. 61–68.

14. Lin S.Y., Dence C.W. Methods in Lignin Chemistry. – Berlin: Springer-Verlag, 1992. – 578 p.

15. Vanholme R., Demedts B., Morreel K., Ralph J., and Boerjan W. Lignin Biosynthesis and Structure // Plant Physiol. – 2010. – Vol. 153. – P. 895–905.

References

1. Bogolitsyn K.G., Lunin V.V. Fizicheskaya khimiya lignin. Moscow: Akademkniga, 2010. 492 p.
2. Zhabankov R.G., Kozlov P.V. Fizika tsellyulozy i ee proizvodnykh. Minsk: Nauka i tekhnika, 1983. 296 p.
3. Zubov I.N., Khviuzov S.S., Lobanova M.A., Gusakova M.A., Bogolitsyn K.G. *Lesnoy zhurnal*, 2012, no. 1, pp. 113–120.
4. Karklin V.D. *Khimiya drevesiny*, 1975, no. 1, pp. 56–62.
5. Karklin V.D., Kreysberg Z.N., Ekabsone M.Ya. *Khimiya drevesiny*, 1975, no. 2, pp. 53–57.
6. Levin E.D., Rubchevskaya L.P. *Khimiya drevesiny*, 1980, no. 4, pp. 103–106.
7. Nikitin N.I. *Khimiya drevesiny i tsellyulozy*. Moscow: AS USSR, 1962. 712 p.
8. Obolenskaya A.V., Elnitskaya Z.P., Leonovich A.A. *Laboratornye raboty po khimii drevesiny i tsellyulozy*. Moscow: Ekologiya, 1991. 320 p.
9. Pustynnaya M.A., Gusakova M.A., Bogolitsyn K.G. *Lesnoy zhurnal*, 2015, no. 1, pp. 133–143.
10. Saranen K.V., Ludvig C.H. *Ligniny*. Moscow: Lesnaya promyshlennost, 1975. 632 p.
11. Khabarov Yu.G., Pesyakova L.A. *Analiticheskaya khimiya lignina*. Arkhangelsk: AGTU, 2008. 172 p.
12. Adams R.P., Pandey R.N., Leverenz J.W., Dignard N., Hoegh K., Thorfinnsson T. *Biochem. Syst. Ecol.*, 2003, vol. 31, pp. 181–192.
13. Derkacheva O., Sukhov D. *Macromolecular Symposia.*, 2008, vol. 265, no. 1, pp. 61–68.
14. Lin S.Y., Dence C.W. *Methods in Lignin Chemistry*. Berlin: Springer-Verlag, 1992. 578 p.
15. Vanholme R., Demedts B., Morreel K., Ralph J., and Boerjan W. *Plant Physiol.*, 2010, vol. 153, pp. 895–905.

Рецензенты:

Карманов А.П., д.х.н., профессор, ведущий научный сотрудник, Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар;

Хабаров Ю.Г., д.х.н., профессор кафедры технологии целлюлозно-бумажного производства, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск.

УДК 57. 022 (574.34)

ФАКТОРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЗДОМНЫХ СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА

¹Шамсувалеева Э.Ш., ²Аринина А.В., ²Салахов Н.В.¹ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры,
спорта и туризма», Казань, e-mail: el.w.w@mail.ru;²ФГАУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Казань, e-mail: el.w.w@mail.ru

Работа по анализу распределения встреч бездомных собак в 2012–2015 годах в Казани и Альметьевске проведена с целью выявления факторов, регулирующих их размещение в зонах городской застройки, поскольку деятельность человека как средообразующего фактора для бездомных собак и размещение бездомных собак в антропогенных экосистемах как средообразующий фактор для дикой фауны требуют наличия объективной информации об их экологии. Большинство собак сконцентрировано в спальных районах пятиэтажной жилищной застройки, имеющих открытые мусорные контейнеры, затем в промышленных зонах, далее на транспортных путях как миграционных трассах. При увеличении процента усыпленных особей от общего числа пойманных животных плотность популяции собак снижается, увеличение процента стерилизованных животных дает увеличение плотности популяции. При отсутствии дифференцированного отлова численность бездомных собак вновь увеличивается, поэтому в первую очередь отлову в промышленных зонах и на окраинах городов подлежат упитанные самцы предрепродуктивного и репродуктивного возраста черной морфы.

Ключевые слова: экологические факторы, бездомные собаки, зоны городской застройки

FACTORS OF STRAY DOGS DISTRIBUTION IN URBAN AREAS

¹Shamsuvaleeva E.S., ²Arinina A.V., ²Salakhov N.V.¹Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, e-mail: el.w.w@mail.ru;²HPE «Kazan (Volga Region) Federal University», Kazan, e-mail: el.w.w@mail.ru

The analysis of the distribution of stray dogs contacts in 2012–2015 in Kazan and Almet'yevsk was conducted to identify factors that regulate their distribution in the areas of urban development, since human activities as an habitat-forming factor for stray dogs and distribution of stray dogs in man-made ecosystems as an environment-forming factor for wildlife require objective information about their ecology. Most dogs concentrate in residential areas with five-storied apartment houses that dispose of open garbage containers, next live in industrial areas and succeeding live along roads used as migration routes. The increase in rate of euthanized animals to the total number of those caught reduces the density of the dog population, while the increase in rate of neutered animals increases population density. The lack of differentiated capturing allows the homeless dogs rapidly restore their numbers. First of all necessary to catch in industrial areas and on suburbs of the cities fattened black morphs males of reproductive and pre-reproductive age.

Keywords: environmental factors, homeless dogs, stray dogs, urban areas

Численность бездомных собак в различных регионах мира определяет ряд факторов, в числе которых может быть: климат, особенности рельефа, наличие доступной пищи и укрытий, а также отношение гражданского общества к проблемам защиты сельскохозяйственных и лесных ресурсов, к заболеваниям, которые переносят собаки, и ценность собак как животных-компаньонов. Насколько деятельность человека является средообразующим фактором для бездомных собак, так как определяет условия их обитания и возможность использования пищевых ресурсов, настолько же и обитание бездомных собак в антропогенных экосистемах становится средообразующим фактором для представителей дикой фауны, обитающих с ними в одном биотопе. На-

личие объективной информации о численности, этологической структуре популяций, половом составе и распределении собак на урбанизированной территории, изучение их образа жизни и роли в функционировании экосистем позволит свести к минимуму их отрицательное воздействие на обитателей как антропогенных экосистем, так и в связи с миграциями бездомных собак, естественных. Актуальность исследования связана с систематическими контактами с ними и численностью популяций, которая в разы превышает численность дикой фауны других хищных.

Цель работы заключалась в выявлении оптимальных и лимитирующих факторов, регулирующих размещение бездомных собак в различных зонах городской застройки.

Материалы и методы исследования

Материалом для работы послужили исследования, проведенные в 2012–2015 гг. на территории города Казани (численность жителей – 1,2 млн чел.) и города Альметьевска (численность жителей – 0,15 млн чел.). Альметьевск расположен в 265 км к юго-востоку от Казани.

Для оценки особенностей пространственного размещения собак на территории города анализировалось распределение встреч животных на выделенных пробных площадках в разные сезоны года. Городская среда биотопически неоднородна, тип застройки определяет мозаичность городской среды. Исследуемые территории были поделены на квадраты со стороной равной 1 км². При выборе квадратов учитывали близость и удаленность от центральных улиц города и тип городской застройки, в том числе: сектора с многоэтажной застройкой, старой пятиэтажной и частный одноэтажный сектор. Кроме точечного учета были заложены постоянные линейные учетные маршруты без определения ширины полосы.

У встреченных собак отмечали такие показатели, как место встречи собаки, пол особи, примерный возраст. Признавая большую долю условности при дистанционном определении возраста бездомных собак, нами были выделены четыре возрастные группы: щенки, молодые, зрелые, старые.

Результаты исследования и их обсуждение

Как в Казани, так и в Альметьевске в зоне пятиэтажной жилищной застройки встречается 45 % собак.

В Казани численность собак, встреченных в старой части города, соразмерна их численности в районах новой жилой застройки. В большинстве случаев собаки локализовались во дворах, имеющих открытые мусорные контейнеры.

В Альметьевске, в отличие от Казани, за два года исследований выявлено, что в районах новостроек собак значительно меньше

(рис. 1). В Казани 20 % собак были встречены на оживленных транспортных путях, которые используются ими как миграционные трассы. Кроме того, дорога – одно из наиболее возможных мест образования различных экологических связей бездомных собак с дикой фауной вне зависимости от времени года.

В Петрозаводске анализ выборок 2002–2007 гг. показывал, что в целом по городу соотношение полов среди взрослых особей составляет 1:1 [9]. В Омске наблюдалось небольшое преобладание самцов [5].

В Москве и Нижнем Новгороде значительное – до 60% – преобладание самцов [4, 7].

В ходе исследований 2013–2014 годов в Казани и Альметьевске были отмечены в основном самцы – 72 и 71 %. Вероятно, такое соотношение полов отражает выбор владельцев при обзаведении собакой в пользу самцов. Но в этом случае следует признать, что увеличение численности бездомных животных происходит в результате перепроизводства и выбрасывания на улицы владельцев животных. Другой причиной более частой встречи самцов может быть их более успешная выживаемость. В то же время более редкая встречаемость самок на маршрутных учетах может быть обусловлена нахождением их в укрытиях вместе с щенками.

Среди бездомных собак в Казани и Альметьевске в основном преобладают молодые и зрелые особи. Подобные данные получены и в других городах России [3, 6, 8, 9]. На промышленную зону города Альметьевска приходится почти четверть (24%) встреч от общего числа учтенных собак. Однако определение возраста выявляет некоторые закономерности в размещении возрастных групп собак в различных зонах города (рис. 2).

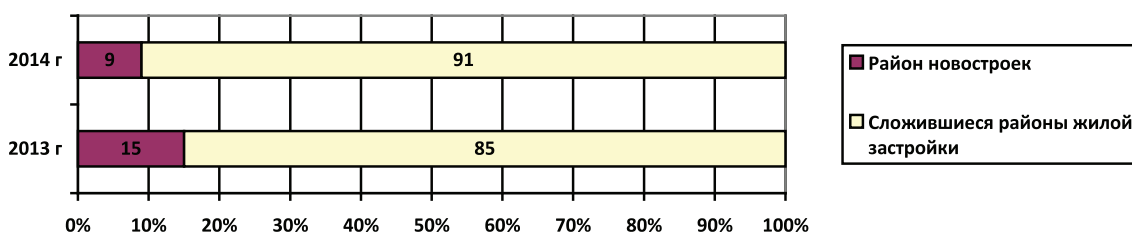


Рис. 1. Бездомные собаки г. Альметьевска в зонах жилой застройки.

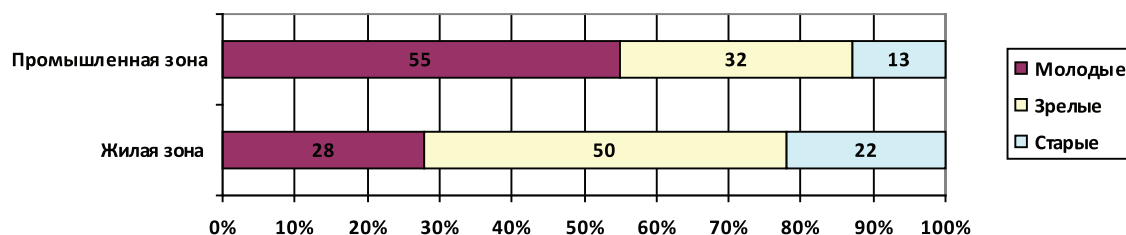


Рис. 2. Возрастная структура популяций бездомных собак Альметьевска

Поскольку в числе факторов увеличения численности бездомных собак является наличие укрытий и доступность кормовой базы, то более чем в 2,5 раза меньшее число старых собак в Казани (рис. 3) и почти двукратное увеличение процента молодых собак в промышленной части Альметьевска связано с большим числом возможных укрытий.

В подготовительный к Универсиаде период работы плотность городской популяции собак сократилась в 3 раза [1]. Очевидны результаты отлова и тотального уничтожения. В это время на центральных улицах Казани и на ее окраинах бездомные собаки нами не были встречены. Бездомные собаки, появившиеся после Универсиады,

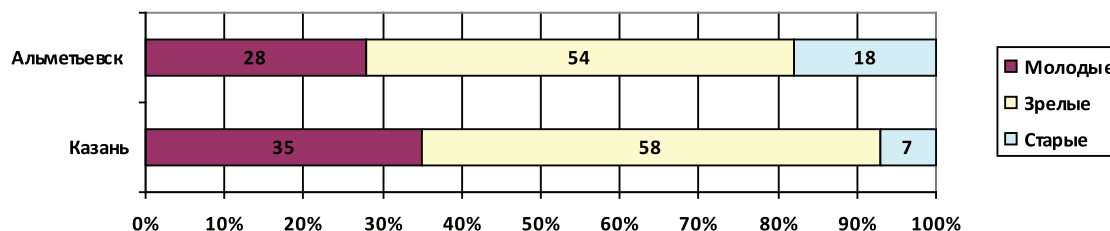


Рис. 3. Возрастная структура популяций бездомных собак

Сложность выживания в крупных городах-миллионниках, каковым является Казань, обуславливается отсутствием укрытий в ухоженной центральной части города и слишком большим расстоянием от центра до окраины, где можно спрятаться и прокормиться, но до которой сложно добраться старой собаке. Тем более что исследования указывают на наличие ежедневных миграций постоянного контингента собак внутри города в пределах нескольких кварталов, но не десятков километров. Кроме того, по нашим данным старые и очень старые собаки промышляют попрошайничеством больше, чем собирательством [10]. Они не могут обходить большие территории в поисках пищи и отстаивать свои права на корм в стае в связи с нехваткой физических сил. Им проще стоять в надежде на подачку на автобусных остановках или около магазинов, поворачивая голову к прохожим, но даже не виляя хвостом и не вертясь около них. Таким образом, небольшие размеры участков обитания формируются, когда собака или группа собак живет в непосредственной близости к кормовой зоне, когда имеет опекунов в лице людей и когда становится старой.

Адаптация к условиям большого города у бездомных собак выражается не только в знании того, где можно раздобыть еды, отогреться и вывести потомство. Собаки вполне справляются с оценкой степени риска от попадания под колеса движущегося транспорта, определяя скорость и направление его движения. Они переходят оживленные шоссе по пешеходной зебре, реагируют на переключения светофора, используя подземный переход целенаправленно бегут к нужному выходу, войдя в автобус, выходят на нужной им остановке.

не проявили описанной выше обученности. В 2013 году с начала августа город заполнили собаки, которые обычно в летнее время концентрируются в агроландшафтах около ферм, хранилищ, летних кордонов скота, баз и лагерей отдыха, дачных товариществ, при дорогах и АЗС и появляются в городе лишь в сентябре вместе с закрытием рекреационных мест отдыха и притоком горожан. Городские собаки обычно способны подстраиваться под ритм человека. Наблюдаемая в августе и сентябре 2013 года активность бездомных собак не коррелировала с ритмом жизни горожан. Город получил приток бездомных, а именно одичалых, животных из прилегающих биотопов [2]. Воспитанные в слабоизмененных антропогенных биотопах без контакта с человеком, заполнившие город бездомные собаки не выработали адаптационных механизмов подстраивания своего суточного жизненного ритма под ритм жизни человека. Неравномерность популяции бездомных собак требует дифференциации мер регуляции их численности, чего не произошло в процессе подготовки и проведения Универсиады-2013 в Казани. Перечисленные факты указывают на то, что безвозвратный отлов – реальный механизм освобождения экологической ниши.

С 26.02 по 22.12.2014 года в Казани было отловлено 8519 собак, несмотря на это, число зарегистрированных ООО «Центр по контролю за животными» бездомных собак к концу 2014 года составило порядка 16750 особей. Это связано с тем, что большая часть собак была возвращена на городские улицы, хотя данные центра говорят в пользу безвозвратного отлова как основной форме работы с бродячими владельческими и бездомными животными,

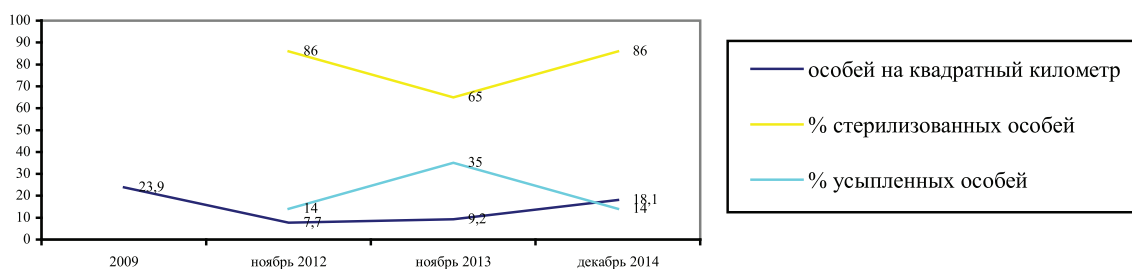


Рис. 4. Стерилизация и усиление как факторы, определяющие плотность популяции бездомных собак г. Казани

к необходимости которого склоняются многие исследователи: при увеличении процента усиленных особей от общего числа пойманных животных плотность популяции собак снижается, в то время как увеличение процента стерилизованных животных дает увеличение плотности популяции (рис. 4). Следовательно, стерилизовать необходимо именно владельческих собак.

Выводы

В условиях города наиболее благоприятным местом для питания, укрытия и размножения бездомных собак являются спальные районы пятиэтажной жилищной застройки, имеющие открытые мусорные контейнеры (45 % встреч). Транспортные пути как миграционные трассы и место образования различных экологических связей с дикой фауной используют 20 % бездомных собак.

Возраст как фактор выживания позволяет преобладать среди бездомных собак особям предрепродуктивной и репродуктивной категорий.

На деятельность человека как средообразующего для собак фактора указывает кратное уменьшение доли собак пострепродуктивного возраста в крупных городах и промышленных зонах городов, а также численности собак в целом в районах новостроек.

Преобладание самцов бездомных собак на городских улицах является косвенным доказательством основного притока бездомных собак как бывших владельческих животных вследствие преимущественного выбора самцов при обзаведении собакой, вероятно, их более успешной выживаемостью и нахождении самок в укрытиях с щенками.

Безвозвратный отлов является фактором, снижающим численность бездомных собак: при увеличении процента усиленных особей от общего числа пойманных животных плотность популяции собак снижается, в то время как увеличение процента стерилизованных

животных дает увеличение плотности популяции. При отсутствии дифференцированного отлова численность бездомных собак вновь нарастает быстрыми темпами, поэтому в первую очередь отлову в промышленных зонах и на окраинах городов должны подлежать молодые и скорее молодые хорошо упитанные собаки черной морфы.

Список литературы

1. Аринина А.В., Куренкова Д.В. Проблема бродячих собак в Казани // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: V Международная научно-практическая конференция – М.: ОАО «Первая Образцовая типография», 2013. – С. 293.
2. Аринина А.В., Шамсувалеева Э.Ш. Пространственная динамика популяций бездомных собак как результат влияния универсиады на фауну антропогенных биотопов. // Наследие крупных спортивных событий как фактор социально-культурного и экономического развития региона: материалы Международной научно-практической конференции (28–29 ноября 2013). – Казань: Поволжская ГАФКСИТ, 2013. – С. 398–400.
3. Березина Е.С. Популяционная структура, особенности поведения и морфологии свободноживущих собак и кошек, и значение этих животных в эпизоотических и эпидемических процессах при бешенстве, токсокарозе и токсоплазмозе: дис. ... док. биол. наук. – Омск, 2012. – 363 с.
4. Залозных Д.В., Пономаренко О.И. Численность, особенности распределения и территориальное поведение бездомных собак в Нижнем Новгороде // Ветеринарная патология. – 2006. – № 2 (17). – С. 19–23.
5. Макенов М.Т. Экологическая характеристика популяций синантропных собак-парий: дис. ... канд. биол. наук. – Омск, 2007. – 147 с.
6. Пояганов Г.Б. Экологические, экономические и биотические проблемы регулирования численности безнадзорных животных в мегаполисах // Ветеринарная патология. – 2006. – № 2 (17). – С. 7–12.
7. Поярков А.Д. Социальная организация бездомных собак в городских условиях: дис... канд. биол. наук. – М., 1991. – 180 с.
8. Рыбалко В.А. Обзор мирового опыта в решении проблемы бездомных животных // Ветеринарная патология. – 2006. – № 2 (17). – С. 12–19.
9. Седова Н.А. Экологический анализ населения бездомных собак в городах Карелии: дис... канд. биол. наук. – Петрозаводск, 2007. – 130 с.
10. Шамсувалеева Э.Ш., Рахимов И.И. Особенности экологии бездомных собак в условиях города Казани и его окрестностей. – Казань: ЗАО «Новое знание», 2013. – 168 с.

References

1. Arinina A.V., Kurenkova D.V. *Sohranenie raznoobrazija zhivotnyh i ohotnich'e hozjajstvo Rossii* (V International scientific and practical conference «Preserving the diversity of animals and hunting Russia»). Moscow: First Sample Printing House, 2013, pp. 293.
2. Arinina A.V., Shamsuvaleeva Je.Sh. *Nasledie krupnyh sportivnyh sobytij kak faktor socialno-kulturnogoi jekonomicheskogo razvitija regiona* (Int. scientific-practical conference «Heritage of major sporting events as a factor of socio-cultural and economic development of the region»). Kazan: Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, 28-29 November 2013, pp. 398–400.
3. Berezina E.S. Populjacionnaja struktura, osobennosti povedenija i morfologii svobodnozhivushhih sobak i koshek, i znachenie jetih zhivotnyh v jepizooticheskix i jepidemicheskix processah pribeshenstve, toksokaroze i toksoplazmoze: dis... dok. biol. nauk. Omsk, 2012. 363 p.
4. Zaloznyh D.V., Ponomarenko O.I. *Veterinarnaja patologija*, 2006, no. 2 (17). pp. 19–23.
5. Makenov M.T. Jekologicheskaja harakteristika populjacij sinantropnyh sobak-parij: dis... kand. biol. nauk. Omsk, 2007. 147p.
6. Pojaganov G.B. *Veterinarnaja patologija*, 2006, no. 2 (17). pp. 7–12.
7. Pojarkov A.D. Socialnaja organizacija bezdomnyh sobak v gorodskih uslovijah: dis... kand. biol. nauk. M, 1991. 180 p.
8. Rybalko V.A. *Veterinarnaja patologija*, 2006, no. 2 (17). – pp. 12-19.
9. Sedova N.A. Jekologicheskij analiz naselenija bezdomnyh sobak v gorodah Karelii: dis... kand. biol. nauk. Petrozavodsk, 2007. 130 p.
10. Shamsuvaleeva E.Sh., Rahimov I.I. Osobennosti jekologii bezdomnyh sobak v uslovijah goroda Kazani i ego okrestnostej [Peculiarities of ecology of homeless dogs, Kazan (RUSSIA)]. Kazan, ZAO «Novoe znanie», 2013. 168 p.

Рецензенты:

Еналеев И.Р., д.б.н., директор некоммерческой организации «Экологический фонд “Кречет”», г. Казань;

Рахимов И.И., д.б.н., профессор, Институт фундаментальной медицины и биологии, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

ВАРИАТИВНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ БРЕНДА**¹Авдеева Т.В., ²Панько Ю.В.***¹ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», Москва, e-mail: avdeeva64rus@rambler.ru;**²ЧУВО «Московский финансово-юридический университет», Москва, e-mail: jpline@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию методики оценки бренда при использовании экспертного метода. За основу предлагаемой оценочной методики принимаются параметры, включенные в так называемое «колесо бренда». Современные бренды имеют собственную стоимость (цену), что и решает вопрос, считать ли ту или иную торговую марку брендом. Бренды могут быть проданы одними компаниями другим, могут конкурировать с другими брендами, то есть выступать в роли самостоятельных субъектов рыночных коммуникаций. Стоимостная характеристика бренда важна для предприятий, так как не только обеспечивает дополнительные доходы, но позволяет использовать эту стоимость в конкурентной борьбе. Однако восприятие бренда зачастую довольно субъективно, что иногда не позволяет критически оценить получаемый результат разработки. Авторами предлагается методика оценки бренда, основанная на количественной оценке параметров, которая позволяет не только качественно оценить разработанный специалистами бренд компании, но и осуществить сравнительную оценку эффективности разработанного бренда относительно конкурентов при помощи количественного показателя. Предлагаемая методика позволяет дать триединую оценку развитости бренда компании: относительно простого наличия и степени выраженности атрибутов бренда; с учетом значения отдельных атрибутов бренда относительно целей фирмы; сравнительная оценка, позволяющая оценивать и сравнивать конкурентоспособность брендов нескольких конкурирующих фирм между собой. Такая оценка бренда является более объективной и может представлять практический интерес как для фирм-разработчиков, так и для владельцев брендов.

Ключевые слова: бренд, «колесо бренда», логотип, фирменный стиль, торговая марка, экспертный метод, стоимостная характеристика, атрибуты бренда, бенчмаркинг

VARIABILITY BRAND ASSESSMENT METHODOLOGY**¹Avdeeva T.V., ²Panko Y.V.***¹VPO «Russian academy of national economy and civil service under the president of the Russian Federation», Moscow, e-mail: avdeeva64rus@rambler.ru;**²CHUVO «Moscow financial law university», Moscow, e-mail: jpline@mail.ru*

The present article is devoted to research of a technique of an assessment of a brand when using an expert method. The offered estimated technique the parameters included in so-called in «a brand wheel» are assumed as a basis. Modern brands have own cost (price), as resolves an issue whether to consider this or that trademark a brand. Brands can be sold by one companies to another, can compete with other brands, that is act as independent subjects of market communications. The cost characteristic of a brand is important for the enterprises as not only provides the additional income, but allows to use this cost in competitive fight. However perception of a brand often quite subjectively that sometimes doesn't allow to estimate critically received result of development. Authors offer the brand assessment technique based on a quantitative assessment of parameters which allows not only to estimate qualitatively the brand of the company developed by experts but also to carry out a comparative assessment of efficiency of the developed brand concerning competitors by means of a quantitative index. The offered technique allows to give a triune assessment to development of a brand of the company: rather simple existence and degree of expressiveness of attributes of a brand; taking into account value of separate attributes of a brand the firm is rather more whole; the comparative assessment allowing to estimate and compare competitiveness of brands of several competitor companies among themselves. Such assessment of a brand, is more objective and can represent practical interest, both for firms developers, and for owners of brands.

Keywords: brand, «tire brand», logo, corporate identity, brand, expert method, cost performance, benchmarking, attributes of the brand

Специалисты в различных областях, а особенно в маркетинге, уже длительное время ведут непрекращающуюся дискуссию о факторах успеха предприятий на рынке. Некоторые специалисты (особенно практикующие) полагают, что ключевым фактором успеха на рынке выступает дифференциация своего продукта, умение выделяться, быть непохожим на остальных. Другие полагают, что простого отличия недостаточно – необходима заметность товара в самый важный

момент – момент совершения покупки. То, что наиболее важным моментом является продажа-покупка товара, неоспоримо, поэтому является вполне логичным, что производители и продавцы считают важным создавать позитивное отношение покупателя к товару различными способами, в том числе с привлечением технологий формирования и поддержания бренда [1, с. 121].

Непосредственный прямой перевод данного термина на русский язык позволяет

определить бренд как головешку, раскаленное железо, тавро, фабричную марку. Вероятнее всего, применение данного термина (не в англоязычном выражении) практиковалось еще во времена Древнего Египта, когда ремесленники ставили свое тавро на сделанные ими кирпичи. Также существуют задокументированные свидетельства появления торговых марок на греческих и римских светильниках, китайском фарфоре. Торговые марки использовались в Индии в 1300 году до нашей эры [2 с. 13].

Особая идентификационная метка (фабричная, мастеровая марка) активно применялась в Средние века, когда цеховые ремесленники помечали свои товары особой маркой. Это стало необходимым, поскольку население росло, и на одной и той же территории появилось больше одного кузнеца, каменщика, плотника. В некоторых старых городах Европы, таких как Зальцбург и Роттенбург, до сих пор существуют подлинные железные «торговые знаки», отмечавшие мастерские, где работали «держатели» этих торговых марок. В 1266 английское законодательство официально требовало, чтобы булочники отмечали своим знаком каждую буханку хлеба, чтобы вес каждой буханки соответствовал заявленному продукту [3, с. 126].

Бренды являются неотъемлемой частью современных рынков, причем если несколько десятилетий назад бренды были характерны для рынков потребительских товаров, то сегодня технологии создания брендов и управления ими применяют и производители продукции промышленного назначения, и в сфере услуг. То есть бренд перестал быть только потребительским свойством товара, а превратился в самостоятельную экономическую категорию, обозначающую самостоятельный актив предприятия, которым можно маневрировать в зависимости от стратегических целей предприятия на рынке.

Несмотря на наличие существенного числа работ в области брендинга, вопросы формирования бренда и особенно его защита с системных позиций требуют постоянного развития, привязки к конкретным сферам реализации бренд-активности, разработки специфических процедур оценки различных аспектов эффективности бренда. Брендированный продукт должен быть узнаваем и легко идентифицируемым потребителем. Классические примеры цветовой идентификации бренда – это Макдоналдс (желтый и красный), Coca Cola (красный) и IBM (синий).

Сегодня объектом исследования все чаще становится не сам бренд, а методы его

создания и технологии управления брендом в интересах предприятия на рынке. Создание имени бренда является его важнейшим коммуникатором, интегрирующим все главные идеи и положения, кратко и точно выражающим его суть. В долгосрочном периоде имя формирует стратегический потенциал бренда, поэтому к его выбору необходимо подходить особенно тщательно. Грамотно разработанное имя бренда точно и содержательно указывает на категорию, определяющую бренд, и его ассоциации (позиционирование бренда, назначение товара, ценовая категория, контекст потребления и др.). Имя бренда должно соответствовать требованиям русского языка, этики и морали. Принципиальное значение такое требование приобретает в случае вывода бренда на международные рынки. В мировой практике брендинга существуют различные методики разработки эффективных имен брендов.

Современные бренды имеют собственную стоимость (цену), что и решает вопрос, считать ли ту или иную торговую марку брендом. Бренды могут быть проданы одними компаниями другим, могут конкурировать с другими брендами, то есть выступать в роли самостоятельных субъектов рыночных коммуникаций.

Стоимостная характеристика бренда важна для предприятий, так как не только обеспечивает дополнительные доходы, но позволяет использовать эту стоимость в конкурентной борьбе [5, с. 28].

Все вышесказанное позволяет определить три ключевые характеристики бренда, важные для его целостного восприятия потребителем и целенаправленного управления производителем:

- заметность;
- отличимость;
- значимость.

По мнению авторов, именно в такой последовательности следует перечислять характеристики бренда. Главной функцией бренда является придание товару производителя специфических черт, которые позволили бы товару не остаться на рынке незаметным. То есть бренд придает товару заметность, которая нужна, чтобы покупатель обратил внимание на товар. Только после того как данная функция будет выполнена, формируются характеристики отличимости товара от конкурентов. То есть товар должен стать не просто заметным, но отличающимся от других аналогичных товаров в ту сторону, которая является важной, значимой для покупателя. Последняя характеристика становится важной только в последние десятилетия, так как учитывает такие

факторы мотивации покупателя, как статусность, значимость покупателя в обществе потребителей за счет приобретаемого товара. Приверженность брендам является сегодня важным параметром потребительского поведения и используется компаниями для формирования группы постоянных покупателей.

Восприятие бренда зачастую довольно субъективно, что иногда не позволяет критически оценить получаемый результат разработки. Авторами предлагается методика оценки бренда, основанная на количественной оценке параметров, которая позволяет не только качественно оценить разработанный специалистами бренд компании, но и осуществить сравнительную оценку эффективности разработанного бренда относительно конкурентов при помощи количественного показателя.

За основу предлагаемой оценочной методики принимаются параметры, включенные в так называемое «колесо бренда». «Колесо бренда» представляет собой универсальную модель построения брендов, разработанную компанией Bates Worldwide. Модель, разработанная британскими специалистами, используется в практике ведущих компаний мира [4, с. 29]. В соответствии с данной моделью бренд можно представить в виде набора окружностей, каждая из которых представляет отдельный элемент бренда.

Для целей предлагаемой нами оценочной методики на основе модели «Колеса» бренда необходимо дополнительно сформировать список параметров, которые можно оценить при помощи метода попарного сравнения и технологии бенчмаркинга (то есть за счет сравнения с подобными брендами компаний-конкурентов).

В качестве трех основных параметров бренда рассмотрим заметность, отличимость и значимость. Все три параметра оценим по восьми атрибутам бренда: название бренда (имя бренда, нейминг), символы бренда (торговый знак, логотип, шрифтовое начертание), слоган (девиз) бренда, цветовые сочетания (корпоративный цвет) бренда, фирменный персонаж (корпоративный герой – талисман) бренда, музыка и звуки как атрибуты бренда, фирменная упаковка продукта и сопутствующие атрибуты бренда [4, с. 13].

Для оценки по каждому параметру используем двухзначную систему: если этот параметр присутствует в оцениваемом бренде (имеет более ярко выраженный характер относительно эталонного, принятого за базу сравнения), ставим «1», если отсутствует – ставим «0». Так по каждому

атрибуту бренда предприятия может быть получена вполне конкретизированная оценка, где минимум равен 0 баллов, а максимум 3 балла.

Сумма всех оценок по трем параметрам и восьми атрибутам позволяет получить максимальную оценку, равную 24 балла.

Пример формирования оценочной таблицы приведен в табл. 1.

Данная методика позволяет, во-первых, оценить наличие элемента как такового, а во-вторых, оценить значение его характеристик при общем формировании бренда. Недостатком такого подхода является отсутствие дифференциации в оценке характеристик атрибутов, качества атрибутов и степени их выраженности.

При разработке и определении направлений совершенствования бренда важной является не только прямая оценка разности, но и цели, для достижения которых создается бренд. Лояльность потребителей в долгосрочной перспективе бренд завоевывает лишь в том случае, если будет четко выделяться на общем фоне. Это значит, что факторы привлекательности бренда необходимо подбирать так, чтобы сохранить или создать уникальность бренда. На любом отдельно взятом рынке у потребителей всегда будут отличные друг от друга запросы, каждый ищет в бренде те преимущества, которые будут удовлетворять именно его нужды. Это усложняет задачу создания адресованной всем торговой марки, а первичная задача компании – определить выгодный для нее сегмент рынка и предложить бренд, который будет привлекать представителей этого сегмента.

В связи с этим при оценке брендов разных фирм (или бренда одной фирмы на разных рынках) на первый план могут выходить различные атрибуты. Для возможности учета повышенной значимости отдельных атрибутов оценочная таблица может быть дополнена столбцом «Удельный вес». Для повышения объективности определения предпочтений атрибутов предлагается на данном этапе применить метод попарного сравнения, что позволит рассчитать количественные значения удельного веса по каждому из атрибутов.

С целью сопоставимости получаемого числа баллов с «простой» формой расчета значения удельного веса по каждому атрибуту распределяются в пределах 8 баллов (по числу сравниваемых атрибутов).

Далее осуществляется непосредственно оценка бренда, после чего путем умножения на значение удельного веса атрибута определяются средневзвешенные оценки. Полученные баллы суммируются.

Таблица 1

Упрощенная оценка бренда

Атрибут	Параметры		
	Заметность	Отличимость	Значимость
1. Название бренда (имя бренда, нейминг)	1	1	0
2. Символы бренда (торговый знак, логотип, шрифтовое начертание)	1	1	1
3. Слоган (девиз) бренда	0	0	0
4. Цветовые сочетания (корпоративный цвет) бренда	1	0	1
5. Фирменный персонаж (корпоративный герой – талисман) бренда	0	0	0
6. Музыка и звуки как атрибуты бренда	0	0	0
7. Фирменная упаковка продукта	1	1	0
8. Сопутствующие атрибуты бренда	1	0	0
Итого	4	3	3
Эталон:	8	8	8

Таблица 2

Оценка бренда с учетом удельного веса атрибута
(корректировка данных предыдущей таблицы)

Атрибут	Удельный вес	Параметры: взвешенная оценка		
		Заметность	Отличимость	Значимость
1. Название бренда (имя бренда, нейминг)	0,4	0,4	0,4	0
2. Символы бренда (торговый знак, логотип, шрифтовое начертание)	1,6	1,6	1,6	1,6
3. Слоган (девиз) бренда	0,8	0	0	0
4. Цветовые сочетания (корпоративный цвет) бренда	1,6	1,6	0	1,6
5. Фирменный персонаж (корпоративный герой – талисман) бренда	0,4	0	0	0
6. Музыка и звуки как атрибуты бренда	0,4	0	0	0
7. Фирменная упаковка продукта	2,4	2,4	2,4	0
8. Сопутствующие атрибуты бренда	0,4	0,4	0	0
Итого	8	6,4	4,4	3,2
Эталон:		8	8	8

Можно видеть, что во втором случае бренд, оцениваемый в примере, набрал больше баллов. Это обусловлено тем, что по наиболее значимым для оцениваемого бренда атрибутам имеются ненулевые оценки, которые в результате умножения на удельный вес дали повышение баллов.

Вторым вариантом оценочной методики может быть подход, при котором удельный вес значимости факторов распределяется в пределах единицы, а характеристики атрибутов бренда оцениваются по 8-балльной шкале.

Данная модификация оценочной таблицы позволяет не только вариативно подойти к оценке значимости каждого атри-

бута бренда, но и получить взвешенный оценочный балл, который в дальнейшем может быть сопоставлен с соответствующим баллом оценки бренда конкурирующей фирмы.

Таким образом, предлагаемая методика позволяет дать триединую оценку развитости бренда компании:

- относительно простого наличия и степени выраженности атрибута бренда;
- с учетом значения отдельного атрибута бренда относительно целей фирмы;
- сравнительная оценка, позволяющая оценивать и сравнивать конкурентоспособность брендов нескольких конкурирующих фирм между собой.

Таблица 3

Оценка бренда с учетом удельного веса атрибута
(корректировка данных предыдущей таблицы) по 8-балльной шкале

Атрибут	Удельный вес	Параметры: простая оценка по 8-балльной шкале			Взвешенная оценка		
		Заметность	Отличимость	Значимость	Заметность	Отличимость	Значимость
1. Название бренда (имя бренда, нейминг)	0,03	2	2	0	0,06	0,06	0
2. Символы бренда (торговый знак, логотип, шрифтовое начертание)	0,08	8	8	8	0,64	0,64	0,64
3. Слоган (девиз) бренда	0,05	0	0	0	0	0	0
4. Цветовые сочетания (корпоративный цвет) бренда	0,26	8	0	8	2,08	0	2,08
5. Фирменный персонаж (корпоративный герой – талисман) бренда	0,06	0	0	0	0	0	0
6. Музыка и звуки как атрибуты бренда	0,06	0	0	0	0	0	0
7. Фирменная упаковка продукта	0,39	4	4	0	1,56	1,56	0
8. Сопутствующие атрибуты бренда	0,06	2	0	0	0,12	0	0
Итого	1	24	14	16	4,46	2,26	2,72

При контакте потребителя с атрибутами бренда происходит формальное выделение бренда среди сходных товаров, проявляются эмоциональные и рациональные составляющие бренда. Поэтому атрибуты бренда должны не столько понравиться, сколько донести до потребителя причины, убеждающие приобрести бренд, т.е. продемонстрировать обещания и ценности бренда. Именно поэтому оценка, основанная на определении средневзвешенных баллов по атрибутам и параметрам бренда, может быть признана более объективной и представляющей практический интерес как для фирм-разработчиков, так и для владельцев брендов.

Список литературы

1. Авдеева Т.В. Формирование стратегического управления на функциональном уровне: монография // Балаково: Балаковский институт экономики и бизнеса (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2012. – С. 168.
2. Максименко А., Пичугина Е. Классификация брендов и анализ их идентичности // бренд-менеджмент. – 2010. – № 1. – С. 364.
3. Новикова У.И. Оценка влияния факторов внешней среды на формирование и дальнейшее развитие промышленных и потребительских брендов в Российской Федерации / У.И. Новикова, Н.И. Чернышова, Т.П. Колесникова // Молодой ученый. – 2011. – № 2. Т.1. – С. 126.
4. Окольников И.Ю. К вопросу о методике оценки эффективности брендинга и расчета уровня вовлеченности покупателей в бренд // Экономические Исследования. – 2011. – № 1. – С. 198.
5. Панько Ю.В. Особенности комплексного подхода к оценке состояния конкурентной среды на ме-

зоэкономическом уровне // Современная конкуренция. Издательство: ООО «Синергия ПРЕСС» (Москва). – 2007. – № 6. – С. 215.

References

1. Avdeeva T.V. Formirovanie strategicheskogo upravlenija na funkcionalnom urovne: monografija // Balakovo: Balakovskij institut jekonomiki i biznesa (filial) RJeU im. G.V. Plehanova, 2012. pp. 168.
2. Maksimenko A., Pichugina E. Klassifikacija brendov i analiz ih identichnosti // brend-menedzhment. 2010. no. 1. pp. 364.
3. Novikova U.I. Ocenka vlijaniya faktorov vneshej sredy na formirovanie i dalnejshee razvitie promyshlennyh i potrebitelskih brendov v Rossijskoj Federacii / U.I. Novikova, N.I. Chernyshjova, T.P. Kolesnikova // Molodoj uchenyj. 2011. no. 2. T.1. pp. 126.
4. Okolnishnikova I.Ju. K voprosu o metodike ocenki jeffektivnosti brendinga i rascheta urovnja вовлеченности покупателей в бренд // Jekonomicheskie Issledovanija. 2011. no. 1. pp. 198.
5. Panko Ju.V. Osobennosti kompleksnogo podhoda k ocenke sostojanija konkurentnoj sredy na mezoeconomicheskom urovne // Sovremennaja konkurencija Izdatelstvo: ООО «Sinergija PRESS» (Moskva). 2007. no. 6. pp. 215.

Рецензенты:

Плотникова В.С., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Балаковский институт экономики и бизнеса» (филиал) РЭУ им Г.В. Плеханова, г. Балаково;

Шевашкевич М.Г., д.э.н., профессор, директор МБУ ЦКОДМ «Молодежная инициатива», общественный помощник Уполномоченного по правам человека в Саратовской области по Балаковскому району, г. Балаково.

УДК 330.59

МЕРЫ БОРЬБЫ С БЕДНОСТЬЮ: ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Александров Е.Л., Александрова О.Е.

*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Калужский филиал, Калуга, e-mail: AEL1952@yandex.ru*

Признавая проблему бедности как одну из острейших глобальных проблем современности, распространение которой порождает неустойчивость развития национальных экономик, авторы статьи задаются целью поиска оптимальных мер борьбы с этим социальным злом при изучении зарубежного и отечественного опыта. Проводимый в исследовании анализ комплекса мероприятий, осуществляемых по линии международных финансовых организаций и направленных на сокращение численности беднейшего населения в развивающихся странах, показывает в целом их низкую результативность. Установлено, что большего эффекта в преодолении нищеты и голода удастся достичь в Китае и Индии, как следствие созданных там условий для экономического роста, взаимодействия государства и бизнеса и последовательно реализуемой системы адресной социальной помощи. Показаны отличия в измерении бедности и борьбы с ней в экономически развитых странах ЕС. Выявлены особенности методики определения, социальная структура российской бедности и комплекс мер по предупреждению и уменьшению ее в национальном и региональном масштабах.

Ключевые слова: бедность, система социальной защиты, социальное предпринимательство, прожиточный минимум, ГЧП

MEASURES TO COMBAT POVERTY: FOREIGN AND DOMESTIC EXPERIENCE

Aleksandrov E.L., Aleksandrova O.E.

*FGOBUHPE «Finance University under the Government of the Russian Federation»,
Kaluga Branch, Kaluga, e-mail: AEL1952@yandex.ru*

Recognizing the problem of poverty as one of the most pressing global challenges of our time, the distribution of which gives rise to the instability of national economies, the authors set out to find the optimum measures to combat this social evil in the study of foreign and domestic experience. Held in the study of the complex analysis of the activities carried out by international financial institutions and aimed at reducing the number of poor people in developing countries shows their overall poor performance. It was found that the greater effect in overcoming poverty and hunger can be achieved in China and India, as a consequence there is created the conditions for economic growth, the interaction between government and business and consistently implemented the system of targeted social assistance. The differences in the measurement of poverty and control in developed EU countries. Peculiarities of methodology for determining the social structure of the Russian poverty and a set of measures to prevent and reduce it to the national and regional scales.

Keywords: poverty, social security system, social entrepreneurship, the cost of living, PPPs

Подавляющее большинство стран мира независимо от уровня и особенностей хозяйственного развития выдвигают в качестве приоритетной задачи достижение стабильного роста их экономик. Реализация этой задачи возможна на принципах добрососедства, широкого участия стран в международном разделении труда, использования конкурентных преимуществ. В условиях позитивной динамики национальных хозяйств возрастают доходы населения, формируется средний класс; в обществе утверждается культура равенства и солидарности.

Современная мировая экономика, однако, характеризуется учащением валютно-финансовых, сырьевых кризисов, введением экономических санкций и ответных контрмер, ведущих к свертыванию хозяйственных связей между ее субъектами. Как следствие, прослеживается замедление темпов роста ВВП многих национальных

экономик, падение реальных доходов населения, углубление социальной дифференциации, увеличение бедности.

Наиболее заметны различия в уровне жизни населения, его обеднение в развивающихся странах и ряде стран с переходной экономикой, включая Россию. Доля 10% наиболее обеспеченных россиян составляет более 30% от общего объема реальных доходов населения, а доля 10% наименее обеспеченных – около 2%. За 2014 г. численность россиян с доходами ниже прожиточного уровня составила 16,1 млн человек или 11,2% от всего населения страны. В экономически развитых странах нет подобных социальных контрастов, тем не менее и там велика доля малообеспеченного населения. Так, на начало 2015 г. в Германии за чертой бедности проживают 12,5 млн человек.

Наличие 1,2 млрд людей, живущих в условиях крайней бедности во всем

мире – это трудноразрешимая гуманитарно-экономическая проблема, порождающая такие опасные явления, как межнациональная и расовая рознь, экстремизм. В дезинтегрированном обществе, по мнению нобелевского лауреата, американца Дж. Стиглица, «бедность как фактор «способствует» снижению вертикальной мобильности, особенно в долгосрочной перспективе, и снижает производительность всего населения» [5, с. 161]. Вполне очевидны усилия мирового сообщества по поиску путей решения данной проблемы, ведь устойчивое социально-экономическое развитие государств возможно в условиях консолидации, благополучия наций. Это предопределяет задачу настоящей работы – изучение зарубежного и отечественного опыта борьбы с бедностью в целях ее профилактики и возможно сокращения.

Бедность как социально-экономическое явление, ее сущность и истоки исследовались еще классиками политэкономии А. Смитом, Д. Рикардо, Т. Мальтусом. В духе сложившейся в то время социал-дарвинистской модели они связывали возникновение бедности в индустриальном обществе с неспособностью индивида побеждать в борьбе за существование. Примечательно, что либеральные идеи о том, что бедность играет позитивную роль в личностном развитии и что она необходима для общественного блага, получили продолжение и в более поздний период в трудах Ф. Хайека, А. Сена. В противовес неолибералам, предлагающим ограничить государственное участие в сокращении бедности, представители других направлений западной экономической мысли – Дж.М. Кейнс, Дж. Стиглиц, П. Таунсенд – обращают внимание на необходимость разработки и реализации государством действенных социальных программ в целях поддержки малообеспеченного населения.

Проблема бедности в России становится предметом изучения отечественных экономистов в последнюю четверть века. На начальном этапе трансформационных преобразований реформаторы-неолибералы, будучи приверженцами рыночных свобод, в своих теоретических построениях отводили небольшую роль институциональным мерам предотвращения обеднения населения страны. Спонтанность, непродуманность хозяйственных реформ привели к резкому увеличению людей с низкими доходами. Большинство исследователей – О. Белокрылова, Т. Заславская, Н. Волгин, А. Махмутов, Н. Римашевская – наряду с характеристикой бедности, ее разновидностей приводят аргументы в пользу осу-

ществления государственной политики по повышению доходов населения, высказывают предложения по мерам социальной защиты наиболее уязвимых слоев.

При существующих различиях в подходах к определению понятия «бедность» можно заключить, что оно характеризует экономическое положение индивида, семьи, не имеющих достаточных ресурсов для полноценного существования. К числу бедных относят не только домохозяйства, группы людей, но и государства, регионы в целом. По данным ПРООН наиболее широкий масштаб абсолютной, многомерной бедности в развивающихся странах Южной Азии и Африки. Большая часть населения стран этих континентов проживают на 1,25 долл. в день на душу населения (уровень чрезвычайной бедности). Одной из самых острых проблем развивающихся стран является проблема недоедания. Из примерно 800 млн чел. голодающих в мире 240 млн проживают в Африке.

Воспрепятствовать тенденции к увеличению нищеты в странах третьего мира была призвана Декларация тысячелетия ООН (2000 г.). В этом документе содержится призыв сократить вдвое к 2015 г. долю населения планеты с доходом, не превышающим 1,25 долл. в день, а к 2020 г. обеспечить существенное улучшение жизни 100 млн обитателей трущоб. Реализации поставленной задачи способствует предоставление наименее развитым странам финансовой помощи в виде кредитов, грантов, инвестиций в акционерный капитал международными экономическими организациями, банками развития и ведущими странами. Так, страны ОЭСР ежегодно выделяют им 15 млрд долл. на оказание базовых социальных услуг. В 2013 г. Всемирный банк выделил рекордную сумму в 53 млрд долл. преимущественно для поддержки инвестиционных проектов, реализуемых в странах Африки к югу от Сахары. Помощь крупнейших экономик мира развивающимся странам возросла с 0,44% их ВВП до 0,54% в 2015 г. Кроме того, ведущие страны открыли свои рынки для импорта продукции из беднейших стран, что способствовало развитию у последних различных секторов производства, в первую очередь сырьевого и сельскохозяйственного (Мали, Нигерия, Эфиопия). Комплекс указанных мер борьбы с бедностью в развивающихся странах дополняет реструктуризация и списание им долгов, как по линии МВФ, ВБ, так и отдельных стран – Китай, Франция, Япония. В группу стран-лидеров по списанию долгов бедным странам входит и Россия, которая в рамках программ «долг в обмен

на развитие» за последние два десятилетия простила своим должникам (Афганистан, Вьетнам, Ирак, Куба, Никарагуа, страны Африки и СНГ) около 140 млрд долл.

Оценивая в целом положительно принимаемые усилия со стороны мирового сообщества по сокращению численности беднейшего населения в развивающихся странах, следует все же отметить инертность их правительственных кругов в построении отлаженной системы распределения адресной социальной помощи крайне нуждающимся жителям, в формировании эффективных институтов развития малого и среднего предпринимательства. Авторы разделяют точку зрения эксперта по проблемам развития, американца У. Истерли, размышляющего над проблемой безрезультативности предоставляемой международной финансовой помощи беднейшим странам. Он, в частности, пишет: «Экономическое развитие происходит не за счет финансовой помощи, а за счет усилий предпринимателей и политических реформаторов на местах. В то время как Запад мучился над проблемой предоставления нескольких десятков миллиардов долларов финансовой помощи, жители Индии и Китая увеличили свои доходы на 715 миллиардов долларов своими собственными силами в условиях рынка» [4].

Приводимые цифры роста доходов людей, проживающих в двух самых крупных азиатских странах, свидетельствуют о рациональном сочетании успешно реализуемой там государственной социальной политики и частнопредпринимательской инициативы. Еще с 1990-х гг. руководство Китая выстраивает систему социальной защиты, охватывающую уязвимые категории населения страны – детей из бедных сельских семей (целевая программа «Надежда»), одиноких женщин, имеющих детей (программа «Счастье»), одиноких престарелых граждан («Пять видов обеспечений»). В целях повышения уровня жизни сельского населения, по данным на 2013 г., вдвое до 2300 юаней (360 долл.) увеличен годовой официальный прожиточный минимум. Государство принимает энергичные меры по развитию производительных сил в условиях рыночных отношений: создает в западных и центральных провинциях страны практически заново производственную и социальную инфраструктуру, открывает на востоке ряд свободных экономических зон – центров экономического роста и притока инвестиций, поощряет ведение бизнеса. В конечном итоге социальная политика китайских властей направлена на достижение в ближайшей перспективе уровня страны со среднезажиточным населением.

В Индии позитивные изменения в сокращении бедности наметились сравнительно недавно, когда среднегодовой рост экономики составил около 6%. В немалой степени экономический прогресс и этой страны обусловлен тесным взаимодействием государства и бизнес-сообщества, что проявилось в создании особых экспортных зон в штатах Гуджарат, Керала, Махараштра. На вновь созданных предприятиях зон созданы сотни тысяч рабочих мест, экспорт из них составил 63 млрд долл. [2, с. 403] Крупные иностранные и внутренние инвестиции пришли в автомобилестроение, металлургию, нефтепереработку и фармацевтику. Ускорение хозяйственного развития Индии привело к пополнению доходных статей бюджета. На основе этого реализуются широкомасштабные социальные проекты – программа гарантированного трудоустройства для сельских домохозяйств, закон о бесплатном обязательном образовании для детей, закон о национальной продовольственной безопасности. В соответствии с последним с 2014 г. до 800 млн индийских бедняков получают ежемесячно по пять килограммов дотационного зерна. Создание системы адресной продовольственной, медицинской, образовательной помощи является основной формой поддержки индийцев, значительная доля которых живет менее чем на 60 долл. в месяц.

Другой подход к измерению бедности и борьбы с ней выработан в экономически развитых странах. В обществе с высокими жизненными стандартами принято говорить об ином качестве бедности – не об абсолютной, а относительной бедности. Согласно статистике Евросоюза по уровню дохода и материально-бытовых условий (EU-SILC), в группу малоимущих или живущих на грани бедности зачисляются люди, чьи доходы составляют менее 60% от средней заработной платы по стране. В этой группе находятся матери-одиночки, люди без образования, пенсионеры, мигранты, безработные. По данным Евростата на начало 2015 г., общая численность безработных в странах ЕС составила 23,7 млн чел. (9,8%), что на 1,5 млн чел. меньше, чем в предыдущем году. Наивысший уровень безработицы отмечен в Греции – (25,7%) и Испании (23,0%) [7]. Вполне понятно, что индивид, потерявший или долгое время находящийся в поисках работы, потенциально может пополнить ряды малоимущих граждан. Все большую озабоченность лидеров Евросоюза вызывает проблема мигрантов. Евростат приводит данные о том, что только в 2014 г. примерно 4 млн чел. иммигрировали в страны ЕС. Рост иммигрантов,

а их общее количество в странах ЕС составляет 34 млн чел., усиливает конкуренцию на национальных рынках труда, требует увеличения расходных статей на выплату им социальных пособий.

Нестабильность современного хозяйственного развития, вызываемая рецессией, высокой задолженностью отдельных стран ЕС, политикой экономических санкций, порождает бедность, усиливает неравенство европейцев. Из более чем 500 млн жителей 85 млн чел. (16,8%) живут на грани бедности. Наиболее высокий уровень малообеспеченных людей в Болгарии – 49%, Румынии – 42%, Латвии – 37%. Рассматривая бедность как препятствие на пути экономического и социального прогресса, руководство Союза в качестве приоритетного направления в рамках стратегии «Европа – 2020» планирует снизить долю людей с низким уровнем жизни на 20 млн чел.

Реализации этой сложной задачи в немалой степени способствуют действующие национальные программы социальной защиты граждан. Назначение этих программ – выравнивать уровень доходов различных категорий населения; они дополняют трудовые доходы, личные сбережения. Программы социальной защиты финансируются преимущественно из бюджетных средств, а также за счет работодателей и наемных работников. Одна из наиболее успешных – программа социальной защиты скандинавских стран, представляющая собой стандартные денежные, натуральные пособия и услуги всем слоям населения независимо от дохода и трудового участия. При этом сами граждане осуществляют контроль за тем, чтобы социальные стандарты и выплаты не были сокращены.

Важно отметить усилия стран ЕС по внедрению программ поддержки социальных инноваций для социально незащищенных слоев населения. В этой связи вызывает определенный интерес опыт социального предпринимательства Бельгии – страны с наименьшим уровнем бедности среди участников Евросоюза. Основными типами для социальных организаций, в соответствии с законодательством этой страны, являются кооперативы, общества с социальной конечной целью, предприятия интеграции. Цель социальных предприятий, функционирующих на принципах служения обществу, выше финансовых целей, принятия демократических решений, устойчивости развития, – гарантировать достойное существование малообеспеченным гражданам. Региональные власти оказывают широкую финансовую поддержку социальному предпринимательству. Так, в Валлонии помощь оказывается социальным предприятиям

интеграции, нанимающих инвалидов, безработных, лиц с низкой профессиональной квалификацией. В регионе Брюссель в рамках проекта BRUSOC предоставляются дешевые микрокредиты, свободные оборотные средства (от 5 до 75 тыс. евро). Социальные предприятия осуществляют деятельность как в производственной сфере – сельское хозяйство, пищевая промышленность, так и в сфере услуг – страхование, туризм, торговля, образование. В Бельгии в социальных организациях насчитывается 15,7% от всего работающего населения страны [3].

Охарактеризуем далее способы разрешения проблемы бедности в России. Критерием оценки уровня абсолютной бедности в стране является прожиточный минимум или определенный набор наиболее значимых благ и услуг на минимально приемлемом уровне, необходимом для поддержания активного физического состояния различных возрастных групп населения. Расчет прожиточного минимума осуществляется в законодательном порядке; его величина на первое полугодие 2015 г. составляет 9662 руб. Вследствие трудностей геополитического, финансового характера на данном этапе возрастает численность россиян, находящихся за порогом минимально приемлемой жизни. Социальный состав наших малоимущих граждан примерно тот же, что и в других индустриальных странах мира – безработные, пенсионеры, инвалиды, неполные семьи. Вместе с тем в общем количестве бедных отмечается значительный удельный вес работающих людей (свыше 30%) – бюджетники, неквалифицированная рабочая сила, а также те, кто не получает вовремя заработную плату. Это дает основания говорить о существовании «трудовой бедности» в современной России.

В целях снижения уровня бедности среди работающего населения в нашей стране предусматриваются как традиционные институциональные меры – повышение МРОТ (5965 руб. в настоящее время) и уровня оплаты труда работников бюджетных организаций, особенно сферы здравоохранения, культуры и образования, так и специфические, например инвестирование средств в обучение либо переквалификацию взрослых членов домохозяйств. Остальные из указанных малообеспеченных групп населения вправе рассчитывать на комплексную систему социальной защиты, а именно индексацию пенсий, выдачу пособий на детей и по безработице, предоставление бесплатных или льготных услуг в здравоохранении, на транспорте, в коммунальном обслуживании. Объективными условиями реального осуществления названных мероприятий как

факторов создания общества без бедности в РФ являются экономический рост, развитие государственно-частного партнерства (ГЧП) по привлечению инвестиций в объекты инфраструктуры, созданию новых рабочих мест, антиинфляционная политика.

В текущем рейтинге российских регионов с наименьшим числом бедных семей на лидирующих позициях находятся Ямало-Ненецкий, Чукотский, Ханты-Мансийский автономные округа, Москва, Магаданская и Сахалинская области, Санкт-Петербург.

Сравнительно недалеко от них по этому показателю расположилась Калужская область. Основными факторами, обусловившими решение задачи повышение качества жизни населения этого региона, явилось привлечение иностранных и отечественных инвестиций в объеме 107,8 млрд руб. (на 2014 г.), [6] создание девяти индустриальных парков и особой экономической зоны как центров автомобильного, фармацевтического, логистического и строительного кластеров, внедрение новых технологий и оборудования, повышение производительности труда. Политика импортозамещения стимулировала количественный рост малых предприятий в торговле, пищевой промышленности, сельском хозяйстве. Согласно прогнозным оценкам, оборот малых предприятий в 2017 г. достигнет 242,3 млрд рублей, что в 1,4 раза больше уровня 2013 г. В регионе один из самых низких среднегодовых уровней (0,5–0,6%) регистрируемой безработицы по стране. Соответственно, невелика доля работающих лиц (15%) в общем количестве бедного населения. Укрепление налогооблагаемой базы позволяет местному руководству направлять большую часть доходов на финансирование социальной сферы. В области функционирует разветвленная система социальной защиты, позволяющая малоимущим гражданам лучше адаптироваться к сложным рыночным условиям. В ряду инновационных мер борьбы с бедностью следует выделить заключение социальных контрактов, использование механизма ГЧП в организации и поддержке социальных предприятий, развитие благотворительности [1].

Таким образом, в ходе анализа постранового опыта борьбы с бедностью были выявлены различия в мерах ее предупреждения и уменьшения. Как представляется, бедность как глобальная проблема может быть разрешима. Подтверждением тому являются высокие жизненные стандарты, достигнутые группой ведущих европейских стран с низким уровнем малоимущих граждан. Очевидно, что для устранения данной проблемы необходимы совместные усилия всего человечества.

Список литературы

1. Александров Е.Л. О мерах социальной поддержки малообеспеченного населения в Калужском регионе / Международные подходы к измерению бедности и ее сокращению в условиях глобализации: сб. науч. тр. – М.: Финансовый университет. 2014. – 256 с.
2. Александров Е.Л., Турсунмухамедов И.Г. Создание ОЭЗ как фактор привлечения инвестиций в региональную экономику // Экономические и социальные науки: прошлое, настоящее и будущее: сб. докл. – М.: ИД «Экономическая газета», 2013. – 508 с.
3. Опыт развития социального предпринимательства в Бельгии. Ежемесячный обзор для банка социальных идей № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.social-idea.ru/monthlyNews/Opyht-razvitiya-social-nogo-predprinimatelstva-v-Bel-gii-Ezhemesyachnyj-obzor-dlya-Banka-social-nykhk-idej-6> (дата обращения: 12.07.15).
4. Почему предоставление международной финансовой помощи не приносит результатов? 04.04.2014. Истерли Уильям. [Электронный ресурс]. URL: <http://r-e-e-d.com/international-aid-fail/> (дата обращения: 12.07.15).
5. Стиглиц Дж. Цена неравенства. Чем расслоение общества грозит нашему будущему: [пер. с англ.]. – М.: Эксмо, 2015. – 512 с.
6. Суслякова О.Н., Сергиенко Н.С. Инвестиционная политика Калужской области //Северный регион: наука, образование, культура. – Сургут. – 2015. – № 1. – С. 62–65.
7. Топорнин Н. Статистика безработицы в ЕС за март 2015г. 01.05.2015. Факты и цифры/Facts and figures. [Электронный ресурс]. URL: <http://topornin.com/?p=405> (дата обращения: 12.07.15).

References

1. Aleksandrov E.L. O merah socialnoj podderzhki maloobespechennogo naselenija v Kaluzhskom regione / Mezhdunarodnye podhody k izmereniju bednosti i ee sokrashheniju v uslovijah globalizacii: sb. nauch. tr. M.: Finansovyj universitet. 2014. 256 p.
2. Aleksandrov E.L., Tursunmuhamedov I.G. Sozdanie OJeZ kak faktor privlechenija investicij v regionalnuju jekonomiku // Jekonomicheskie i socialnye nauki: proshloe, nastojashhee i budushhee: sb. dokl. M.: ID «Jekonomicheskaja gazeta», 2013. 508 p.
3. Opyt razvitija socialnogo predprinimatelstva v Belgii. Ezhemesyachnyj obzor dlja banka socialnyh idej no. 6. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.social-idea.ru/monthlyNews/Opyht-razvitiya-social-nogo-predprinimatelstva-v-Bel-gii-Ezhemesyachnyj-obzor-dlya-Banka-social-nykhk-idej-6> (data obrashhenija: 12.07.15).
4. Pochemu predstavlenie mezhdunarodnoj finansovoj pomoshhi ne prinosit rezultatov? 04.04.2014. Isterli Uiljam. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://r-e-e-d.com/international-aid-fail/> (data obrashhenija: 12.07.15).
5. Stiglic Dzh. Cena neravenstva. Chem rassloenie obshchestva grozit nashemu budushhemu: [per. s angl.]. M.: Jeksmo, 2015. 512 p.
6. Susljakova O.N., Sergienko N.S. Investicionnaja politika Kaluzhskoj oblasti //Severnij region: nauka, obrazovanie, kultura. Surgut. 2015. no. 1. pp. 62–65.
7. Topornin N. Statistika bezraboticy v ES za mart 2015g. 01.05.2015. Fakty i cifry/Facts and figures. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://topornin.com/?p=405> (data obrashhenija: 12.07.15).

Рецензенты:

Ерохина Е.В., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и организация производства», Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Калуга;

Круглов В.Н., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика», Институт управления, бизнеса и технологий, г. Калуга.

УДК 334.012.64

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Анищенко Ю.А., Рагозина М.А., Сафронов М.В.

*Сибирский государственный аэрокосмический университет им. ак. М.Ф. Решетнева,
Красноярск, e-mail: smv-agi@mail.ru*

Настоящая статья посвящена совершенствованию методики оценки эффективности деятельности малых инновационных предприятий (МИП). Определены особенности деятельности МИП, сформулированы требования и принципы оценки эффективности деятельности МИП. Сформирована система показателей оценки эффективности деятельности МИП на основе сбалансированной системы показателей. Выделены четыре основные проекции деятельности малого инновационного предприятия: инновационная предприимчивость, восприимчивость к научно-техническому прогрессу, рыночная восприимчивость, финансовая эффективность деятельности. Предложена матрица выбора показателей оценки эффективности на основании их одновременного удовлетворения принципам оценки эффективности деятельности МИП и группировке показателей по четырем основным проекциям деятельности МИП. Основным практическим результатом проведенного исследования является разработанная методика оценки эффективности деятельности МИП и рекомендации по ее практическому применению. Данная методика не требует сбора большого объема первичных данных и проста для применения на малом инновационном предприятии.

Ключевые слова: малые инновационные предприятия, оценка эффективности деятельности, особенности и принципы оценки эффективности, сбалансированная система показателей

METHOD OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF SMALL INNOVATIVE ENTERPRISE

Anischenko Y.A., Ragozina M.A., Safronov M.V.

*Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev,
Krasnoyarsk, e-mail: smv-agi@mail.ru*

This article is dedicated to improving the method of evaluating the effectiveness of the small innovative enterprises (SIE). The study identified features of SIE activity. The requirements and principles of evaluating the effectiveness are formulated. The system of indicators to measure the effectiveness of the SIE based on the Balanced Scorecard. The study highlighted four main projections of activities of SIE: an innovative initiative, susceptibility to scientific and technical progress, market receptivity of SIE activities, financial efficiency. The study proposed the matrix for selecting indicators to measure small innovative enterprises performance. The main condition in the selection of indicators to measure the effectiveness is their conformity to the principles of evaluating the effectiveness of SIE and to the four main projections of small innovative enterprises activities. The main practical result of the study is the method of evaluating the effectiveness of the SIE as well as recommendations for its practical application. Given method of evaluating does not require the collection of a large amount of raw data and easy to use on the small innovative enterprises.

Keywords: small innovative enterprises, performance evaluation, features and principles of performance evaluation, balanced scorecard

В мировой практике в сфере малого предпринимательства осуществляется большая часть всех инноваций, что способствует научно-техническому прогрессу, формированию «среднего класса» как важнейшего фактора социальной и политической стабильности общества и улучшения качества жизни [3]. Под малым инновационным предприятием понимается такое малое предприятие, которое осуществляет деятельность, преимущественно направленную на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования [4]. Оценка эффективности деятельности малых инновационных предприятий имеет свои отличительные особенности, что и определяет актуальность исследования, направленного на разработку методики

оценки эффективности деятельности малых инновационных предприятий (МИП). Проанализирован отечественный и зарубежный опыт деятельности малых инновационных предприятий [2, 4, 5], по результатам определены особенности деятельности малого инновационного предприятия (таблица).

Рассмотренные особенности МИП обусловили ряд требований к оценке эффективности деятельности МИП. Согласно определению МИП, их деятельность должна быть направлена на осуществление инновационной деятельности. Таким образом, при оценке эффективности деятельности МИП должны использоваться показатели, характеризующие степень вовлеченности предприятия в инновационную деятельность. Деятельность МИП,

Принципы оценки эффективности деятельности МИП

Особенность	Принцип
Осуществление деятельности, преимущественно направленной на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования	Принцип преимущественности инноваций
Функционирование в условиях жесткой ограниченности материальных, трудовых, информационных и пр. видов ресурсов	Принцип эффективности деятельности
Способность эффективно осуществлять инновационную деятельность в силу своей мобильности и гибкости	Принцип эффективности инноваций
Способность быстро адаптироваться к изменяющейся конъюнктуре рынка, быть готовыми к рискованным действиям	Принцип ориентации на рынок
Зависимость потенциала развития от величины располагаемых нематериальных активов	Принцип значимости нематериальных активов
Источником инновационных идей является человеческий капитал	Принцип инновационной активности персонала

как и любой коммерческой структуры, направлена на получение прибыли на основе эффективного использования имеющихся ресурсов. Таким образом, при оценке эффективности деятельности МИП должны использоваться показатели, характеризующие общую эффективность их деятельности. Деятельность МИП должна быть направлена на реализацию инноваций, обеспечивающих максимальный экономический эффект. Таким образом, при оценке эффективности деятельности МИП должны использоваться показатели, характеризующие результативность осуществляемых инноваций. Нематериальные активы занимают значительную долю в структуре активов МИП и зачастую определяют потенциал развития МИП. Таким образом, при оценке эффективности деятельности МИП должны использоваться показатели, характеризующие накопление и использование нематериальных активов предприятия. На большинстве МИП основной штат представлен сотрудниками до 45 лет [2, 3], что указывает на высокое влияние развития человеческого капитала МИП на успешность его деятельности. Таким образом, при оценке эффективности деятельности МИП должны использоваться показатели, позволяющие оценить уровень инновационной активности персонала. Успешность деятельности МИП напрямую зависит от способности соответствовать требованиям рынка, оперативно реагируя на изменения рыночной ситуации. Таким образом, при оценке эффективности деятельности МИП должны использоваться показатели, позволяющие оценить и сопоставить скорость осуществления инноваций и оценить инновационные ожидания клиентов (партнеров) в отношении исследуемой организации. В таблице представлены принципы оценки эффективности деятельности МИП, сформулированные на основе соответствующих особенностей МИП.

Во многих исследованиях по проблеме оценки эффективности инновационной деятельности в малом предпринимательстве отмечается, что в подавляющем большинстве случаев внимание авторов сосредотачивается на исследовании методологии оценки экономической эффективности инвестиционных проектов и ограничивается лишь финансовой стороной вопроса. Очевидно, что такой подход не может считаться достаточным. Эффективность деятельности МИП – это сравнительная оценка результата деятельности предприятия, отражающая не только его финансовые результаты и потенциал экономического роста, но и способность стимулировать прогрессивные структурно-качественные изменения, поддерживать инновационную активность коллектива.

В ходе исследования было установлено, что развитие инструментов оценки эффективности деятельности применительно к МИП требует учета инновационного характера деятельности, следовательно, использования как инструментов инновационного, так и стратегического менеджмента. Ввиду необходимости комплексной всесторонней оценки эффективности деятельности недостаточно привести лишь ряд разрозненных показателей, необходимо построить внутренние взаимосвязи между отдельными показателями эффективности, выявить последовательность достижения стратегического эффекта и оценить соответствующие лаги времени. Таким подходом является разработанная Робертом Капланом и Дэвидом Нортоном концепция Сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard) [1].

Система предусматривает декомпозицию эффективности деятельности МИП в разрезе четырех проекций: финансы, клиенты, внутренние процессы, обучение и рост. Система позволяет поддерживать баланс между финансовыми и нефинансовыми

показателями эффективности деятельности, прошлыми и будущими результатами, а также между внутренними и внешними аспектами деятельности организации [6].

Для формирования системы показателей оценки эффективности деятельности МИП целесообразно использовать четыре группы показателей. Первая группа показателей – показатели инновационной предприимчивости МИП, которые отражают долю работников, участвующих в процессе разработки, создания и внедрения инноваций, в общей численности персонала предприятия, а также интенсивность накопления интеллектуальной собственности. Вторая группа показателей – показатели восприимчивости МИП к НТП, характеризующие долю нематериальных активов, потенциально участвующих в инновационной деятельности предприятия, интенсивность затрат на инновации, а также количество освоенных инновационных идей. Третья группа показателей – показатели рыночной восприимчивости деятельности МИП. Эта группа показателей отражает эффективность доведения разработки новых продуктов и процессов до конечного потребителя, отражает инновационные ожидания клиентов (партнеров) в отношении исследуемой организации, показывает долю доходов от продаж инновационной продукции в общих доходах предприятия. Четвертая груп-

па показателей – показатели финансовой эффективности деятельности МИП, которые отражают эффективность работы предприятия в целом, а также величину результатов от инноваций, приходящуюся на единицу затрат на инновации. В рамках системы показателей четвертая составляющая эффективности деятельности МИП включает только показатели финансовой эффективности. Это обусловлено тем, что все другие виды эффективности уже учтены в рамках других трех составляющих системы показателей.

Таким образом, выбор показателей целесообразно осуществлять с соблюдением условия их одновременного удовлетворения принципам оценки эффективности деятельности МИП и четырем основным проекциям деятельности МИП. Наглядно выбор показателей оценки эффективности деятельности представлен в виде матрицы (рис. 1).

В этом случае количество строк матрицы соответствует числу основных проекций деятельности согласно ССП, а количество столбцов – количеству принципов оценки эффективности деятельности МИП. Выбор отдельных показателей эффективности деятельности МИП, а также взаимозависимость отдельных показателей оценки эффективности деятельности МИП с помощью матрицы представляются достаточно наглядно.



Рис. 1. Матрица выбора показателей оценки эффективности деятельности МИП

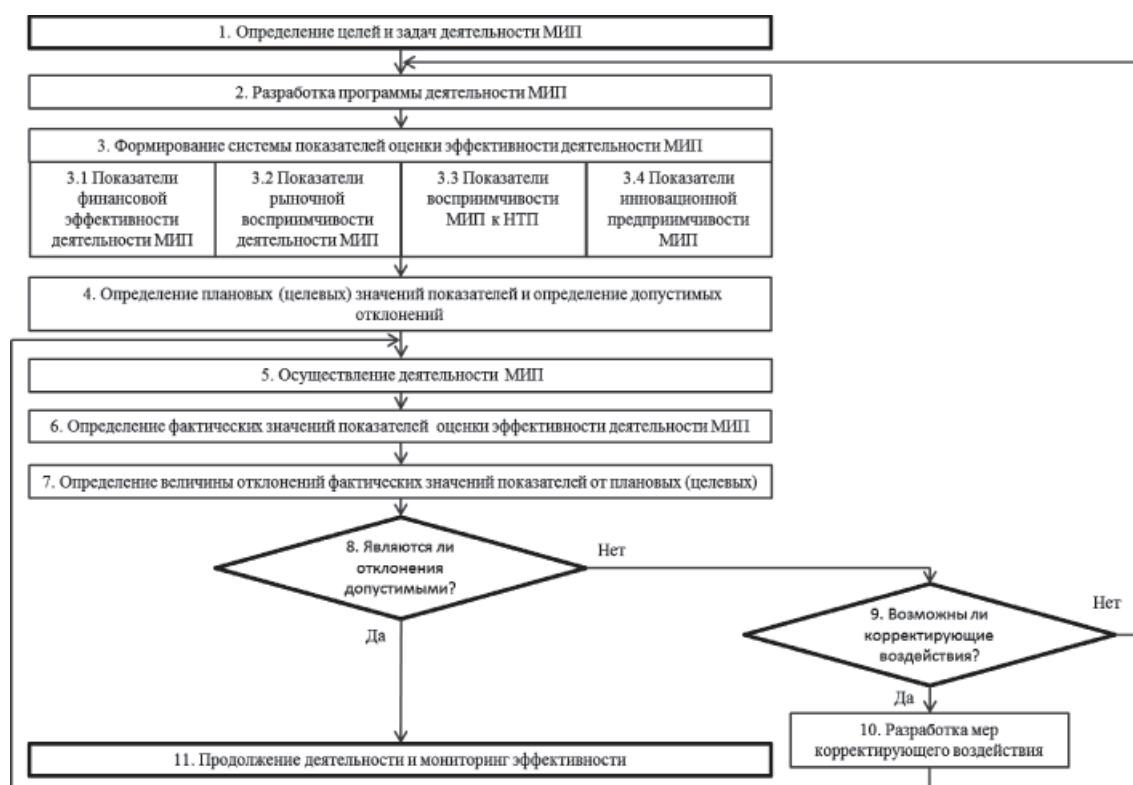


Рис. 2. Методика оценки эффективности деятельности МИП

Предлагаемая систематизация показателей позволяет комплексно оценить эффективность деятельности малого инновационного предприятия с учетом его особенностей. Предлагаемая методика оценки эффективности деятельности МИП представлена в схеме на рис. 2.

Первым этапом предлагаемой методики является определение целей и задач деятельности МИП. На основании разработанной программы деятельности (этап 2) перед подразделениями МИП ставятся конкретные задачи, которые уточняются показателями количественного и временного измерения. В качестве задач могут выступать: рост сбыта; снижение издержек; увеличение доли рынка; совершенствование технологий; создание новых товаров; выход на новые рынки и т.д. Формирование системы показателей оценки эффективности деятельности МИП (этап 3) осуществляется в соответствии с требованиями и принципами оценки эффективности. Определение плановых (целевых) значений показателей и допустимых отклонений осуществляется на четвертом этапе. Допустимое отклонение может быть установлено в виде интервала для таких показателей, как коэффициент прироста нематериальных активов, коэффициент интенсивности затрат на инновации,

или в виде предельно допустимого минимального значения для таких показателей, как коэффициент продаж инновационных продуктов, коэффициент коммерциализации. Значения количественных и временных показателей уточняются в процессе осуществления деятельности МИП (этап 5). Определение фактических значений показателей эффективности (этап 6) и величины отклонений фактических значений показателей от плановых (целевых) (этап 7) осуществляется в процессе функционирования МИП с определенной периодичностью. Проверка соответствия фактических показателей плановым (целевым) значениям необходима для выявления допустимости отклонений (этап 8). В случае выполнения данного условия необходимо перейти к этапу 11 методики оценки. Если отклонения являются недопустимыми, следует оценить возможность внесения корректирующих воздействий (этап 9). Корректирующие воздействия, призванные устранить причины отклонений (этап 10), возможны в ситуации, когда причиной выявленных отклонений является несоответствие результатов деятельности МИП поставленным целям и задачам. Если причина отклонений заключается в неверной постановке целей и задач деятельности МИП, необходимо вернуться

к этапу 2 методики. Разработанные меры корректирующего воздействия применяются при возврате к этапу 5. Заключительным в представленной методике является этап продолжения деятельности МИП и мониторинг эффективности (этап 11). Непрерывное наблюдение за эффективностью деятельности МИП необходимо осуществлять с учетом фактического состояния и тенденций развития его потенциала, а также действия общесистемных факторов.

Для практического применения методики оценки эффективности деятельности МИП рекомендуется:

1. Внедрение или совершенствование системы управленческого учета с целью обеспечения сбора данных, необходимых для расчета показателей эффективности.
2. Формирование эффективного механизма коммерциализации выдвигаемых сотрудниками предприятия инновационных идей.
3. Формирование системы показателей оценки эффективности с учетом специфики деятельности МИП.
4. Организация системы мониторинга эффективности деятельности МИП.
5. Использование методики при разработке инструментария стратегического управления МИП.

Список литературы

1. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2014. – 314 с.
2. Латышенко Г.И., Сафронов М.В. Оценка динамики развития малого предпринимательства в Красноярском крае // Вестник СибГАУ. – 2010. – № 4(40). м С. 189–193.
3. Роль инновационных предприятий в развитии экономики РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/463627/> (дата обращения: 17.05.15).
4. Сафронов, М.В. Анищенко Ю.А. Малые инновационные предприятия: формирование понятийного аппарата // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: сборник

материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции творческой молодежи. – 2012. – С. 66–67.

5. Учет и мониторинг малых инновационных предприятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mip.extech.ru/> (дата обращения: 17.05.15).

6. Robert S. Kaplan David P. Norton Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hbr.org/2007/07/using-the-balanced-scorecard-as-a-strategic-management-system> (дата обращения: 17.05.15).

References

1. Robert S. Kaplan David P. Norton Sbalansirovannaja sistema pokazatelej. Ot strategii k dejstvu [Balanced scorecard. From strategy to action] Moscow, Olimp-Biznes, 2014. 314 p.
2. Latyshenko G.I., Safronov M.V. *Vestnik SibGAU*, 2010, no. 4(40), pp. 189–193.
3. *Rol' innovacionnyh predpriyatij v razvitii jekonomiki RF* (The role of innovative enterprises in the development of the Russian economy) Available at: <http://www.pandia.ru/463627/> (accessed 17 May 2015)
4. Safronov M.V., Anischenko Yu.A. *Sbornik materialov VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii tvorcheskoj molodezhi: «Aktualnye problemy aviacii i kosmonavтики»* (Coll. materials 8th All-Russian scientific-practical conference of creative youth: Actual problems of aviation and cosmonautics) Krasnoyarsk, 2012, pp. 66–67.
5. *Uchet i monitoring malyh innovacionnyh predpriyatij* (Recording and monitoring of small innovative enterprises) Available at: <https://mip.extech.ru/> (accessed 17 May 2015).
6. Robert S., K., & David P., N. (2007, July 1). Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System Available at: <https://hbr.org/2007/07/using-the-balanced-scorecard-as-a-strategic-management-system> (accessed 17 May 2015).

Рецензенты:

Лячин В.И., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск.

Демченко С.К., д.э.н., профессор кафедры экономики и планирования, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

УДК 330.332

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Арсланов Ш.Д.*Институт социально-экономических исследований ДНЦ Российской академии наук,
Махачкала, e-mail: ars_dgu@mail.ru*

Рассматривая стратегию промышленного предприятия, особенно тех предприятий, стратегия которых ориентирована на научно-технические нововведения, всегда необходимо учитывать, что она субъективна и в большинстве случаев представляет собой отражение чаяний, целей и ожиданий руководства предприятия. Поэтому всегда можно четко определить субъективные (вербализованные) цели руководства предприятия, но при всем этом существует возможность проанализировать целый ряд объективных характеристик того же руководителя. Проведенный анализ подтверждает, что руководители, являющиеся «новичками», в общем смогли достаточно уверенно справиться с рутинной инновационных изменений предприятия. Их отставание от своих коллег, руководителей «ветеранов», компенсируется инновациями в сбыте и привлечении инвестиций. Стремление и «новичков», и «ветеранов» внедрению научно-технических нововведений можно проанализировать и под иным углом, ни одно из рассмотренных направлений не отмечено кардинальными инновациями «новичков» более чем на 20%. С учетом времени нахождения их на занимаемой должности 38% «новичков» за первые три года не реализовали ни одно нововведение. В итоге можно утверждать, что стаж руководителя предприятия в занимаемой должности должен учитываться и имеет довольно существенное значение при реализации стратегии промышленного предприятия, ориентированной на научно-технические нововведения.

Ключевые слова: промышленность, предприятие, производство, инновации, стратегия, руководство, приоритеты, продукция, конкурентоспособность, бизнес

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PROCESSES AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Arslanov S.D.*Institute of social and economic researches of DSC of Russian Academies of Sciences, Makhachkala,
e-mail: ars_dgu@mail.ru*

Considering strategy of the industrial enterprise, especially those enterprises which strategy is focused on scientific and technical innovations, it is always necessary to consider that it is subjective and in most cases represents reflection of expectations, the purposes and expectations of the management of the enterprise. Therefore it is always possible to define accurately the subjective (verbalizovanny) purposes of the management of the enterprise, but at all this there is an opportunity to analyse a number of objective characteristics of the same head. The carried-out analysis confirms that the heads who are «beginners» generally could cope with routine of innovative changes of the enterprise rather surely. Their lag from the colleagues of heads – «veterans» is compensated by innovations in sale and attraction of investments. The aspiration and «beginners» and «veterans» and to introduction of scientific and technical innovations can be analysed and under other corner, any of the considered directions is noted by cardinal innovations of «beginners» more than for 20%. Taking into account the time spent them on a post of 38% of «beginners» for the first three years didn't realize any innovation. As a result it is possible to claim that the experience of the director in a post has to be considered and has quite essential value at realization of the strategy of the industrial enterprise focused on scientific and technical innovations.

Keywords: industry, enterprise, production, innovations, strategy, management, priorities, production, competitiveness, business

Сегодня говоря о стратегии предприятия, особенно тех предприятий, стратегия которых ориентирована на научно-технические нововведения, всегда необходимо помнить, что она субъективна и в большинстве случаев представляет собой отражение чаяний, целей и ожиданий руководства предприятия. Поэтому всегда можно четко определить субъективные (вербализованные) цели руководства предприятия, но при всем этом существует возможность проанализировать целый ряд объективных характеристик того же руководителя.

При рассмотрении всех возможных объективных характеристик руководства промышленных предприятий особо выделим такую характеристику, как срок его нахождения на занимаемой должности. Данная характеристика, на наш взгляд, более всего определяет приоритеты стоящих задач, стиль руководства и другие особенности поведения руководителя.

Принято считать, что первые два срока руководитель тратит на ознакомление с предприятием либо на «перестройку» и решение «неотложных задач» предприятия,

если руководитель из числа коллектива этого предприятия [3, 5, 6, 9].

Исходя из изложенного, считаем весьма информативным и важным провести анализ стратегий предприятий, ориентированных на научно-технические инновации, возглавляемых руководителями самым различным стажем в занимаемой должности.

Анализ проведенного опроса руководителей промышленных предприятий показал общее распределение руководителей как по возрасту, так и по стажу в занимаемой должности (табл. 1, 2).

Таблица 1
Распределение руководителей по стажу в должности

Стаж	Процент
До 3 лет	30,6
3–5 лет	19,5
5–10 лет	25,8
10–20 лет	18,4
20–30 лет	4,1
Более 30 лет	1,5

Таблица 2
Распределение групп руководителей по стажу и возрасту

Возраст	Стаж в должности					
	до 3 лет	от 3 до 5 лет	от 5 до 10 лет	от 10 до 20 лет	от 20 до 30 лет	свыше 30 лет
<i>18–29 лет</i>						
Процент в группе «возраст»	82,5	17,5				
Процент в группе «стаж в должности на предприятии»	9,6	3,2				
<i>30–49 лет</i>						
Процент в группе «возраст»	38,7	24,6	26,8	8,0	1,9	
Процент в группе «стаж в должности на предприятии»	60,6	60,8	49,5	21,1	21,7	
<i>50–59 лет</i>						
Процент в группе «возраст»	22,2	16,9	28,6	27,4	4,3	0,5
Процент в группе «стаж в должности на предприятии»	27,1	32,7	41,2	56,4	39,1	11,8
<i>60 лет и старше</i>						
Процент в группе «возраст»	7,4	5,7	22,1	37,7	14,8	12,3
Процент в группе «стаж в должности на предприятии»	2,6	3,2	9,3	22,5	39,1	88,2

Согласно приведенным таблицам более чем 30 % руководителей промышленных предприятий возглавили предприятие после 1998 года (фактически в кризисный период). Эту часть руководителей мы обозначим как «ветеранов». При этом к числу «новых руководителей» можно отнести около 60 % руководителей промышленных предприятий. Все они характеризуются либо отсутствием стажа работы на этом предприятии либо их стаж не более 3 лет.

Таким образом, мы можем провести сравнительный анализ оценки конкурентоспособности и ориентированной на научно-технические нововведения стратегии как «новичков», так и «ветеранов». К «ветеранам» отнесем всех руководителей, имеющих стаж в должности более 3 лет.

Рассматривая реальный возраст «новичков» среди руководителей промышленных предприятий, следует признать, что почти 10 % из них реально моложе 30 лет, а доля руководителей в возрасте от 30 до 49 лет составляет около 60 %.

Еще более интересным фактом выступает то обстоятельство что идет неуклонное снижение доли женщин – руководителей промышленных предприятий. Чаще всего это связано со снижением вероятности их назначения по мере увеличения возраста (табл. 3).

На основе динамики экономического положения и остроты основных проблем, сделанных «новичками» и «ветеранами», мы с помощью процедуры Т-тестов сравнили средние оценки экономического положения, что позволило нам провести содержательный анализ инновационного поведения «новичков».

Таблица 3

Доля руководителей-женщин

Доля	Стаж в нынешней должности				
	до 3 лет	3–5 лет	5–10 лет	10–20 лет	20–30 лет
	10,1	12,3	15,8	17,9	21,7

Таблица 4

Оценка проблем функционирования предприятий «новички»/«ветераны»

Проблемы предприятий	Оценка «новичками»	Оценка «ветеранами»	Вероятность совпадения средних
Значимость недогрузки производственных мощностей	3,27	2,98	0,002
Значимость высокой кредиторской задолженности	3,24	2,94	0,002
Значимость высокой дебиторской задолженности	2,95	2,60	0,000
Недостаток персонала	2,60	2,71	0,223
Значимость избытка персонала	2,19	1,93	0,003
Значимость конфликтов между администрацией и работниками	1,73	1,62	0,098
Значимость конфликтов между администрацией и собственниками	1,57	1,46	0,103
Значимость конфликтов внутри администрации	1,53	1,42	0,051
Значимость конфликтов между различными собственниками	1,42	1,41	0,820

Примечание. Оценка остроты проблем была дана по 5-балльной шкале, от 1 – «абсолютно незначима» до 5 – «весьма болезненная и острая».

На основе той же динамики экономического положения обе группы руководителей в общем не отличаются, однако при рассмотрении проблем функционирования предприятия становится заметно, что «новички» среди руководителей относятся к ним с большим переживанием (табл. 4).

Более показательным выступает сравнение руководителей промышленных предприятий различного стажа работы в должности по уровню некоторых параметров конкурентоспособности продукции промышленного предприятия (табл. 5).

Оценка цены и качества продукции как «новичков», так и «ветеранов» чаще всего совпадает, но в свою очередь «новички» более критичны в отношении всех

остальных критериев, составляющих конкурентоспособность предприятия. Чаще всего издержки им кажутся слишком высокими, уровень налаженности сбыта – слишком низким. Относительно уровня технологии и технологической культуры у «новичков» наблюдается некоторая уверенность в превосходстве своей фирмы, но не такая сильная, как у «ветеранов» [1, 4, 8, 11, 12, 13].

Соответственно можно сделать вывод, что и ориентированные на инновационные изменения меры, осуществленные в последние годы «новичками» и «ветеранами», будут существенно различаться. Реальность оказалась куда более суровой, чем наше предположение (табл. 6).

Таблица 5

Сравнение оценок параметров конкурентоспособности «новичками» и «ветеранами»

Параметр конкурентоспособности	Оценка «новичками»	Оценка «ветеранами»	Вероятность совпадения средних
Уровень издержек	2,73	2,90	0,007
Уровень технологии	3,03	3,21	0,005
Уровень культуры производства	3,11	3,31	0,001
Уровень цен	3,13	3,15	0,688
Качество продукции	3,52	3,58	0,327
Налаженность сбыта	2,99	3,15	0,012
Раскрученность марки	3,05	3,14	0,247

Таблица 6

Интенсивность инновационной деятельности «новичков» и «ветеранов»

Инновационная мера	Процент на предприятиях		Вероятность совпадения средних
	«Новички»	«Ветераны»	
Освоение принципиально новых видов продукции в существующей сфере деятельности	19,70	25,40	0,034
Освоение производства товаров (услуг) в новой сфере деятельности	11,20	12,60	0,500
Освоение новой для фирмы технологии (процессов)	10,30	17,00	0,002
Освоение новых методов контроля качества (ISO 9000-14000)	13,90	18,30	0,065
Освоение западных стандартов бухгалтерского учета	7,70	6,60	0,531
Освоение компьютерных систем управленческого учета	29,00	29,00	0,997
Освоение новых методов финансирования проектов	13,90	9,00	0,025
Обретение новых российских хозяйственных партнеров	17,00	16,20	0,734
Обретение новых зарубежных хозяйственных партнеров	5,60	6,40	0,621
Использование новых форм (каналов) сбыта	12,70	8,80	0,058
Использование новых форм и источников набора персонала	4,10	4,60	0,742
Использование новых методов оценки (аттестации) персонала	7,70	9,00	0,476
Внедрение новых схем оплаты и премирования работников	18,90	18,90	1,000
Создание новых структурных подразделений (филиалов)	15,90	13,20	0,229
Выделение дочерних фирм	8,60	6,10	0,140
Покупка новых предприятий (фирм)	2,90	2,70	0,856
Дополнительные эмиссии акций фирмы	4,70	4,20	0,704

Так, основное внимание руководителей из «новичков» уделяется больше реализации изменений в финансовой организации бизнеса. Что в основном приводит к внедрению новых форм финансирования проектов и образования всевозможных дочерних фирм. В отличие от них руководители из «ветеранов» делают ставку на продуктовые, процессные и более всего технологические инновации.

Нельзя не признать, что руководители из числа «новичков» в общем смогли достаточно уверенно справиться с рутинной инновационных изменений предприятия. Их отставание от своих коллег-«ветеранов» существенно заметно лишь по степени и скорости внедрения и реализации достаточно серьезных, можно сказать, радикальных инноваций. Однако данный пробел в своей деятельности они наверстывают быстрой перестройкой системы сбыта и привлечения инвестиционных ресурсов на предприятие. При этом как и «новички», так и «ветераны» едины в своих подходах при инновационном изменении в сфере управления персоналом.

Стремление и «новичков», и «ветеранов» к внедрению научно-технических нововведений можно проанализировать и под иным углом, ни одно из рассмотренных

направлений не отмечено кардинальными инновациями «новичков» более чем на 20%. С учетом времени нахождения их на занимаемой должности 38% «новичков» за первые три года не реализовали ни одно нововведение.

В итоге мы можем с определенной долей уверенности заявить, что стаж руководителя предприятия [2, 10] в занимаемой должности должен учитываться и имеет довольно существенное значение при реализации стратегии промышленного предприятия, ориентированной на научно-технические нововведения.

Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-06-00066-а).

Список литературы

1. Арсланов Ш.Д. Системная модернизация регионального промышленного комплекса / Издиев Г.И., Рабаданова А.А., Арсланова Х.Д. // Вопросы структуризации экономики. – 2014. – № 3. – С. 72–77.
2. Арсланов Ш.Д. Современная государственная политика в области поддержки инвестиционной деятельности / А.А. Рабаданова, Х.Д. Арсланова, Г.И. Издиев // Вопросы структуризации экономики. – 2014. – № 3. – С. 85–87.
3. Арсланов Ш.Д., Арсланова Х.Д. Информационные проблемы анализа развития контрактных форм совместной предпринимательской деятельности в РФ // Вопросы структуризации экономики. – 2006. – № 3. – С. 81.

4. Арсланова Х.Д. Проблемы качества государственного управления в кризисных регионах // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, в 14 частях. – Тамбов, 2014. – С. 10–11.

5. Арсланова Х.Д. Устойчивое развитие промышленного комплекса региона: автореф. дис. ... канд. эконом. наук. – Махачкала, 2009. – С. 14–16.

6. Арсланова Х.Д. Коррупция как сдерживающий фактор развития экономики региона. // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2012. – № 4. – С. 124–127.

7. Арсланова Х.Д., Арсланов Ш.Д. Основные проблемы развития промышленного производства регионов Северо-Кавказского Федерального Округа // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5–2. – С. 379–383.

8. Багомедов М.А., Багомедова Х.М. Об объективности развития региона в условиях глобализации // Вопросы структуризации экономики. – 2011. – № 2. – С. 17–22.

9. Гаджиева А.Г. Рыночная инфраструктура: основные компоненты, условия формирования и развития // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2011. – № 3. – С. 244–250.

10. Гордеев О.И. Формирование и проведение экономической политики региона на современном этапе постиндустриального общества // Аprobация. – 2015. – № 3 (30). – С. 13–17.

11. Идзиев Г.И. Формирование региональной системы мониторинга структурных преобразований на предприятиях оборонно-промышленного комплекса // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – № 37. – С. 48–53.

12. Ниналалова Л.Г. Государственная поддержка народных художественных промыслов как основа их возрождения // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2013. – № 3 (37). – С. 114–117.

13. Рабаданова А.А. Социальная политика государства как инструмент реализации стратегии социально-экономического развития // Вопросы структуризации экономики. – 2010. – № 2. – С. 395–397.

References

1. Arslanov Sh.D. Sistemnaja modernizacija regionalnogo promyshlennogo kompleksa / Idziev G.I., Rabadanova A.A., Arslanova H.D. // Voprosy strukturizacii jekonomiki. 2014. no. 3. pp. 72–77.

2. Arslanov Sh.D. Sovremennaja gosudarstvennaja politika v oblasti podderzhki investicionnoj dejatel'nosti / A.A. Rabadanova, H.D. Arslanova, G.I. Idziev // Voprosy strukturizacii jekonomiki. 2014. no. 3. pp. 85–87.

3. Arslanov Sh.D., Arslanova H.D. Informacionnye problemy analiza razvitiya kontraktnyh form sovmestnoj predprin-

matelskoj dejatel'nosti v RF // Voprosy strukturizacii jekonomiki. 2006. no. 3. pp. 81.

4. Arslanova H.D. Problemy kachestva gosudarstvennogo upravlenija v krizisnyh regionah // Sovremennye tendencii v obrazovanii i nauke: sbornik nauchnyh trudov po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, v 14 chastjah. Tambov, 2014. pp. 10–11.

5. Arslanova H.D. Ustojchivoe razvitie promyshlennogo kompleksa regiona: avtoref. dis. ... kand. jekonom. nauk. Mahachkala, 2009. pp. 14–16.

6. Arslanova H.D. Korruptcija kak sderzhivajushhij faktor razvitija jekonomiki regiona. // Regionalnye problemy preobrazovanija jekonomiki. 2012. no. 4. pp. 124–127.

7. Arslanova H.D., Arslanov Sh.D. Osnovnye problemy razvitija promyshlennogo proizvodstva regionov Severo-Kavkazskogo Federalnogo Okrugaja // Fundamentalnye issledovanija. 2015. no. 5–2. pp. 379–383.

8. Bagomedov M.A., Bagomedova H.M. Ob obektivnosti razvitija regiona v uslovijah globalizacii // Voprosy strukturizacii jekonomiki. 2011. no. 2. pp. 17–22.

9. Gadzhieva A.G. Rynoch'naja infrastruktura: osnovnye komponenty, uslovija formirovanija i razvitija // Regionalnye problemy preobrazovanija jekonomiki. 2011. no. 3. pp. 244–250.

10. Gordeev O.I. Formirovanie i provedenie jekonomicheskoi politiki regiona na sovremennom etape postindustrial'nogo obshhestva // Aprobacija. 2015. no. 3 (30). pp. 13–17.

11. Idziev G.I. Formirovanie regionalnoj sistemy monitoringa strukturyh preobrazovanij na predpriyatijah oboronno-promyshlennogo kompleksa // Nacionalnye interesy: priority i bezopasnost. 2013. no. 37. pp. 48–53.

12. Ninalalova L.G. Gosudarstvennaja podderzhka narodnyh hudozhestvennyh promyslov kak osnova ih vozrozhdenija // Regionalnye problemy preobrazovanija jekonomiki. 2013. no. 3 (37). pp. 114–117.

13. Rabadanova A.A. Socialnaja politika gosudarstva kak instrument realizacii strategii socialno-jekonomicheskogo razvitija // Voprosy strukturizacii jekonomiki. 2010. no. 2. S. 395–397.

Рецензенты:

Кутаев Ш.К., д.э.н., заведующий отделом воспроизводства населения и трудовых ресурсов, Институт социально-экономических исследований ДНЦ РАН, г. Махачкала;

Абакаров М.И., д.э.н., заведующий кафедрой «Экономика и управление», УВО «Махачкалинский инновационный университет», г. Махачкала.

УДК 336.027

КРЕДИТНЫЙ ПОРТФЕЛЬ И НАДЕЖНОСТЬ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**Гаджиагаев М.А.***АКБ «Торговый городской банк», Тверь, e-mail: gadjiagaev@mail.ru*

Рассматривается основная проблема кредитной политики коммерческого банка – соотношение доходности, риска и ликвидности кредитного портфеля. Показано, что использование внешних и внутренних нормативов ликвидности не обеспечивает долгосрочную ликвидность банка, снижает доходность портфеля и отрицательно сказывается на надежности финансовой основы банка. Предложены возможные решения этой проблемы, которые связываются с усилением блока внутрибанковского планирования (организация специального подразделения, в функции которого должно входить стратегическое планирование активно-пассивных операций (СПАПО)), контроля и организации кредитной политики в рамках выделения приоритетных на текущем этапе критериев, принадлежащих «полю поиска компромиссов» и отобранных с использованием методов Парето-оптимальных стратегий формирования портфеля с учетом целевого критерия и обоснованных нормативов риска и ликвидности.

Ключевые слова: акционерный коммерческий банк, кредитный портфель, доходность и ликвидность кредитного портфеля, риски кредитования, кредитование реального сектора экономики, метод свертки критериев, многокритериальная оптимизация, Парето-оптимальное множество стратегий

LOAN PORTFOLIO AND RELIABILITY OF A COMMERCIAL BANK**Gadzhiagaev M.A.***JSC «Trade City Bank», Tver, e-mail: gadjiagaev@mail.ru*

Considers the basic problem of credit policy of commercial bank – the ratio of reward, risk and the liquidity of the credit portfolio. It is shown that the use of external and internal standards of liquidity do not provide long-term liquidity of the bank, reduce the profitability of the portfolio and have the negative impact on the reliability of the bank's financial base. A possible solution of this problem connects with strengthening of the intra-bank planning (creating a special subdivision, which functions should include strategic planning of active-passive operations (SPAPO)) and with control and organization of credit policy in the framework of the priority selection criteria, belonging to the «field of searching compromises» and selected by using the methods of choosing Pareto-optimal strategies for building a portfolio, taking into account the target criteria and based standards of risk and liquidity.

Keywords: joint-stock commercial bank, loan portfolio, profitability and liquidity of the loan portfolio, credit risks, lending to the real sector of the economy, method of the criteria convolution, multicriteria optimization, Pareto optimal number of strategies

Основной проблемой отечественной экономики продолжает оставаться недостаток инвестиций в реальный сектор, что тормозит техническое переоснащение предприятий, замену изношенных основных фондов. Повышение конкурентоспособности отечественных предприятий и их выход на внешние рынки требуют значительных инвестиций в приобретение и освоение новейших технологий. Также недостаток дешевых кредитных ресурсов препятствует развитию малого и среднего предпринимательства – основы экономического развития регионов и территорий.

Возможными источниками инвестиций являются: прямые иностранные вложения, средства крупных столичных и региональных банков, а также собственные инвестиционные ресурсы регионов, аккумулируемые местными банками. Первый источник инвестиционных ресурсов по известным причинам в настоящее время потерял свою актуальность. В этой связи основным условием роста кредитования малого и среднего бизнеса является разработка и адаптация

региональными банками соответствующих методов и инструментов кредитования.

Отметим, что кредитование реального сектора сопряжено с рядом объективных трудностей. Во-первых, большинство заемных средств кредитных организаций привлекается на краткосрочной основе (как правило, краткосрочные кредиты на срок до 90 дней) и исключает финансирование долгосрочных инвестиционных проектов ввиду возникающих проблем с ликвидностью. Во-вторых, согласно действующим рекомендациям по расчету норматива достаточности капитала кредитование реального сектора экономики относится к пятой группе риска (за исключением случаев гарантирования кредита органами исполнительной государственной власти), а следовательно, значительный объем выданных кредитов приведет к проблемам с соблюдением этого норматива.

Тем не менее в настоящее время сложилась уникальная ситуация – кредитование реального сектора экономики важно не только для предприятий-заемщиков, но

и для кредитных учреждений (в нашем случае коммерческого банка), что обусловлено снижением доходности других направлений вложения средств. Это диктует необходимость разработки методики управления банковскими активами, в рамках которой возможно оперативное и в некоторых случаях оптимальное распределение банковских ресурсов в условиях необходимости соблюдения взаимно противоречивых требований повышения доходности и сохранения надежности финансовой основы банка.

Активное кредитование малого и среднего бизнеса и других предприятий реального сектора требует определенной организационной перестройки и перераспределения функций между банковскими подразделениями.

По нашему мнению, разработкой кредитной политики и подготовкой сводного бюджета коммерческого банка должно заниматься специальное подразделение, в функции которого должно входить стратегическое планирование активно-пассивных операций (СПАПО). В процессе стратегического планирования СПАПО по каждой кредитной позиции должно определить оптимальный баланс между доходностью и риском и вырабатывать такие меры кредитной политики, которые приводят к росту выбранной характеристики кредитного портфеля с приемлемым уровнем другой.

Основным «полем поиска компромисса» являются противоречия между доходностью и ликвидностью (краткосрочный финансовый риск); доходностью и риском процентных ставок (долгосрочный финансовый риск); доходностью и коммерческим риском. Банком определяются минимальные нормативы по каждому аспекту кредитной политики: прибыльность – минимальная доходность на собственные средства (доходность на акцию), удовлетворяющая акционеров; ликвидность – минимальный уровень ликвидности (минимально допустимые коэффициенты и уровень гэпа по периодам); процентные ставки – максимально допустимый риск процентных ставок (по гЭП-анализу – максимально возможный уровень гЭП по периодам); коммерческий риск – максимальный уровень риска по отдельным позициям и максимально допустимый средний уровень коммерческого риска по кредитному портфелю. Некоторые нормативы выполняют роль ограничений, за которые деятельность коммерческого банка выходить не должна (прежде всего, нормативы ЦБ России, а также внутренние нормативы, перечень которых определяется банком индивидуально для каждого стратегического плана, исходя из приоритетов:

в какой мере на текущем этапе собственного развития и состояния рынков заемного финансирования возможно принятие более или менее рискованной кредитной политики). Все остальные компромиссы между доходностью кредитного портфеля и надежностью финансовой основы банка должны анализироваться экспертами СПАПО с целью выбора наиболее выгодного в складывающейся ситуации решения.

Задача поиска компромисса между доходностью и надежностью в условиях безусловного соблюдения нормативов Банка России имеет несколько вариантов решения.

Действующие нормативы ликвидности ЦБ России определяют минимальные требования к кредитной политике банка, несоблюдение которых является признаком возможного банкротства. Однако их соблюдение не гарантирует банку отсутствие проблем с ликвидностью в будущем. Таким образом, соблюдение указанных нормативов является необходимым, но не достаточным условием устойчивой работы коммерческого банка. По этой причине наиболее простым и часто применяемым в небольших по активам банках методом снижения риска потери ликвидности является разработка внутренней системы нормативов, в некоторых случаях аналогичной по используемым способам расчета нормативам Банка России, но с более жесткими требованиями, и последующее решение задачи максимизации доходности кредитного портфеля при соблюдении этих нормативов. Данный метод известен как метод главного критерия. Наряду с очевидными достоинствами (простота применения и интерпретации результатов) ему присущи серьезные недостатки. Так, слишком жесткие ограничения на значения норматива ликвидности могут привести к неоправданно низкой доходности. Но, главное, – этот метод не позволяет рассмотреть разные варианты кредитных стратегий, связанных с возможностью улучшить значение наиболее важного показателя за счет других, выполняемых с приемлемым запасом прочности.

Для повышения точности оценок реальной ситуации в процедурах принятия решения о выдаче кредитов необходимо использование более сложных методов многокритериальной оптимизации. Для этого на первом этапе следует провести нормализацию критериев с целью обеспечения сравнимости показателей разной экономической сущности. Показатели переводятся в относительную форму (за 100% берется абсолютный максимум показателя, достижимый без учета значений других оптимизируемых критериев), а нормализованное значение

критерия рассчитывается как частное от деления текущего значения на абсолютный максимум критерия.

Если руководство банка имеет четкие приоритеты в последовательности соблюдения нормативов, то можно использовать единый комплексный критерий, полученный линейной сверткой показателей доходности и ликвидности, и далее выбирать вариант кредитного портфеля, максимизирующий этот критерий. Однако использование данного метода на практике сопряжено с рядом теоретических и практических затруднений. К практическим относится сложность определения весовых коэффициентов в свертке, адекватно отвечающим в критерии предпочтениям руководства. Теоретические затруднения при применении этого метода следующие.

Сложность финансово-экономической интерпретации комплексного критерия, основанного на показателях доходности и ликвидности. В аддитивной свертке максимальное значение комплексного критерия может быть достигнуто ценой неприемлемо низкого значения какого-либо из частного критериев. Однако главный недостаток состоит в том, что, в отличие от доходности, зависимость коэффициентов ликвидности от структуры портфеля нелинейна. Исходя из теории полезности, полезность норматива в данном случае можно интерпретировать как величину, отражающую уровень защиты от определенного риска. Очевидно, что полезность нормативов ликвидности и достаточности падает по мере роста абсолютных значений этих нормативов (резко падает на рубеже 100%). Поскольку при любом виде свертки нельзя исключить, что максимальное значение комплексного критерия будет получено за счет неоправданного увеличения ликвидности в ущерб доходности, применение метода свертки критериев в задаче оптимального управления кредитным портфелем (в общем случае – банковскими активами) неоправданно.

Лучшим вариантом является выбор конкретного варианта компромисса между доходностью и ликвидностью при анализе кредитных заявок непосредственно экспертом СПАПО на основании доступной информации, используя накопленные знания, опыт и интуицию. Однако число вариантов компромисса бесконечно велико, а следовательно, необходимо оградить эксперта от просмотра заведомо неэффективных вариантов.

Напомним, что точка (вариант) поля компромиссов называется эффективной (Парето-оптимальной), если нельзя найти ни одну другую точку, в которой значения исследуемых критериев были бы не хуже,

а значение хотя бы одного критерия – лучше, чем в этой точке. Иными словами, точка называется эффективной в случае невозможности улучшить значение какого-либо критерия без того, чтобы не ухудшить значения других. Множество Парето – совокупность всех Парето-оптимальных (эффективных) точек.

Дополнительные трудности в анализе создает большое число оптимизируемых функций, отражающих различные показатели доходности и надежности банка. В связи с этим необходимо применять многоступенчатый алгоритм, сочетающий сильные стороны разных методов многокритериальной оптимизации. В качестве предварительного этапа построения Парето-оптимального множества предлагается провести исследование крайних (граничных) точек данного множества. Для этого решаются задачи нахождения максимальных значений критерия при условии соблюдения нормативов Банка России и без учета дополнительных ограничений. При этом на границе Парето-оптимального множества в точках максимума одного из критериев рассчитываются показатели относительного снижения значений других критериев (отношение значений критериев в точке абсолютного максимума одного из критериев к значениям их абсолютных максимумов). Данная информация позволяет оценить возможности компромисса между разнонаправленными критериями. На втором этапе для построения множества Парето отбираются критерии, чьи значения наиболее близки к критическим или значительно изменяются при изменении значений других критериев.

Для успешного выбора компромисса на множестве Парето-оптимальных точек необходима его визуализация. В случае двух критериев множество Парето представляется линией на плоскости, в случае трех критериев – поверхностью в пространстве, визуализация множества Парето с большим числом критериев – гиперплоскость. В идеальном варианте необходимо выбрать не более трех показателей для построения множества Парето. Очевидно, основным является показатель доходности, двумя другими – показатели со значениями близкими к критическим.

Соблюдение нормативов Банка России и активное кредитование реального сектора – актуальная задача коммерческих банков. Следствием рискованной, экономически не взвешенной, а порой и непрофессиональной политики банков является неудовлетворительное качество кредитного портфеля у многих из них. Типичная проблема – потеря ликвидности при наличии большого

числа незавершенных инвестиционных проектов – следствие игнорирования управления финансовым риском и несогласованности инвестиционной политики с задачами поддержания ликвидности. Применение предложенной методики позволяет маневрировать банковскими ресурсами, сохраняя ликвидность и достаточность капитала, при этом активно заниматься кредитованием реального сектора экономики, в том числе и долгосрочным. Это повысит уровень инвестиционной активности в экономике и надежность банковской системы.

Список литературы

1. Об обязательных нормативах банков: Инструкция ЦБ РФ № 139-И от 13.12.2012 (с учетом изменений и дополнений) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. О типичных банковских рисках: Письмо Банка России № 70-Т от 23.06.2004 (с учетом изменений и дополнений) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Алиев Б.Х. Оценка кредитного портфеля в целях обеспечения устойчивости банковского сектора региона // Финансы и кредит. – 2011. – № 25. – С. 2–8.
4. Барыбин В.В. О механизме регулирования кредитных рисков в условиях нестабильности экономической конъюнктуры // Деньги и кредит. – 2011. – № 3. – С. 43–47.
5. Белотелова Н.П. Управление кредитным портфелем коммерческого банка: монография. – М.: Информ.-внедренческий центр «Маркетинг», 2006. – 182 с.

6. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике: учебное пособие. – М.: Кн. дом «Университет», Высшая школа, 2002. – 203 с.

References

1. Ob objazatelnyh normativah bankov: Instrukcija CB RF no. 139-I ot 13.12.2012 (s uchetom izmenenij i dopolnenij) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsultant Pljus».
2. O tipichnyh bankovskih riskah: Pismo Banka Rossii no. 70-T ot 23.06.2004 (s uchetom izmenenij i dopolnenij) // Spravochno-pravovaja sistema «Konsultant Pljus».
3. Aliev, B.H. Ocenka kreditnogo portfelja v celjah obespechenija ustojchivosti bankovskogo sektora regiona // Finansy i kredit. 2011. no. 25. pp. 2–8.
4. Barybin, V.V. O mehanizme regulirovanija kreditnyh riskov v uslovijah nestabilnosti jekonomicheskoj konjunktury // Dengi i kredit. 2011. no. 3. pp. 43–47.
5. Belotelova, N.P. Upravlenie kreditnym portfelem kommercheskogo banka: monografija. M.: Inform.-vnedrencheskij centr «Marketing», 2006. 182 p.
6. Rozen V.V. Matematicheskie modeli prinjatija reshenij v jekonomike. Uchebnoe posobie. – M.: Kn. dom «Universitet», Vysshaja shkola, 2002. 203 p.

Рецензенты:

Титов В.А., д.э.н., профессор кафедры «Информационные технологии», РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва;
Тихомирова Е.И., д.э.н., декан кафедры «Математические методы в экономике», РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Москва.

УДК 338.1

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТАНКОСТРОЕНИЯ

Горбунова В.С.*ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самара, e-mail: wella.rabota@gmail.com*

В статье предлагается авторский подход к разработке и реализации механизма повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения. Предметом исследования данной статьи являются организационно-экономические отношения, методы и инструменты формирования и реализации механизма повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения. Методология проведения работы основана на использовании разработанных концепций и научных гипотез, представленных в трудах классиков экономической науки, а также современных ученых о формировании механизмов развития и повышения конкурентоспособности предприятий машиностроения, в т.ч. станкостроительных предприятий. В работе описаны последовательность и содержание формирования и реализации элементов и блоков сформулированного автором механизма повышения конкурентоспособности предприятий российского станкостроения, определены инструменты, влияющие на уровень конкурентоспособности российских предприятий станкостроения. Результаты исследования могут быть применены в деятельности российских предприятий станкостроения, российско-зарубежных станкостроительных предприятий, организаций и союзов предпринимателей, заинтересованных в развитии российского станкостроения. Внедрение разработанного механизма повышения конкурентоспособности на предприятиях станкостроения позволит повысить эффективность и конкурентоустойчивость их деятельности, повысить их рыночные рейтинги.

Ключевые слова: предприятия станкостроения, конкурентоспособность, механизм повышения конкурентоспособности, инструменты повышения конкурентоспособности

DEVELOPING A MECHANISM FOR INCREASING THE COMPETITIVENESS OF MACHINE TOOL ENTERPRISES

Gorbunova V.S.*FGBOU VO «Samara State Economic University», Samara, e-mail: wella.rabota@gmail.com*

In the article the author's approach to developing and implementing a mechanism to increase the competitiveness of the machine tool. The subject of the research in this article are the organizational and economic relations, methods and tools of formation and implementation of a mechanism to increase the competitiveness of the machine tool. The methodology of work is based on a concept developed and scientific hypotheses presented in the works of classical economics and the modern theory of the formation mechanisms of the development and competitiveness of enterprises of mechanical engineering, including machine tool enterprises. The article describes the sequence and content of the formation and implementation of the elements and blocks the author formulated a mechanism to increase the competitiveness of the Russian machine-tool industry, defined instruments, affecting the level of competitiveness of the Russian machine-tool enterprises. The research results can be applied to the activities of the Russian machine-tool companies, Russian-foreign machine tool enterprises, organizations and unions of entrepreneurs interested in the development of the Russian machine-tool industry. The introduction of a mechanism designed to increase the competitiveness of enterprises in the machine tool industry will improve the efficiency and sustainability of their operations, increase their market rankings.

Keywords: machine tool enterprises, competitiveness, improve the competitiveness of the mechanism and tools to enhance competitiveness

Станкостроение – это ведущая отрасль машиностроения, являющаяся основой и базовым фактором развития остальных отраслей промышленности. В 1990 году Россия вошла в тройку ведущих стран мира по выпуску металлорежущих станков, выпустив 157 тыс. шт. металлорежущих станков, обогнав ФРГ, США и Китай и уступив роль лидера Японии (195 тыс. шт.)¹.

Из числа выпущенных металлорежущих станков российскими станкостроительными предприятиями в 1990-м году 22,5 тыс. шт. были оснащены системой числового программного управления (из них 3,8 металлообрабатывающих центров),

большая часть из которых эксплуатируется и по сей день².

Так, преобладающее число станков, в настоящее время задействованных в эксплуатации в промышленном производстве, датируется выпуском двадцати-двадцатипятилетней давности и сегодня изношено более чем на 70 %.

В первую очередь, такая ситуация связана с тем, что одни потребители станкостроительной продукции не имеют свободных денежных средств для приобретения дорогостоящего станкостроительного оборудования и не имеют возможности заимствовать денежные средства в банках по

¹ Статистический ежегодник. Москва, «Финансы и статистика», 1991. – 752 с.

² Статистический ежегодник. Москва, «Финансы и статистика», 1991. – 752 с.

причине высокой ставки по кредитам, не позволяющих кредитование при действующей рентабельности промышленных предприятий.

Другие же, наоборот, имея возможности приобретения дорогостоящего станкостроительного оборудования, отдают предпочтение — японского, немецкого, корейского или недорогого, китайского производства. Таким образом, продукция отечественного станкостроения сегодня занимает очень узкую нишу и практически не конкурентоспособна ни на отечественном, ни на международном рынке.

Цель исследования — решение проблемы повышения конкурентоспособности предприятий российского станкостроения возможно на основе реализации механизма повышения конкурентоспособности, который является одним из действенных инструментов в достижении национальных приоритетов и базовых принципов инновационно-технологического развития промышленности РФ и решения указанной проблемы.

Материалы и методы исследования

Исходными данными исследования послужили материалы, доступные в сети Интернет, характеризующие конкурентный статус, технико-экономическое и финансовое состояние, планы стратегического развития ведущих российских предприятий станкостроения: ОАО «Савеловский машиностроительный завод», ОАО «Тяжмехпресс», Краснодарский станкостроительный завод «Седин», ОАО «Ивановский завод тяжелого станкостроения» (ОАО «ИЗТС»), ОАО «САСТА», ОАО «Рязанский станкостроительный завод» (ОАО «РСЗ»), ООО «Волжский машиностроительный завод» (ООО «ВМЗ»), входит в состав ОАО «АвтоВАЗ», ЗАО «Стан-Самара» и ООО «Стан-гидромаш».

Авторский методологический подход к формированию механизма повышения конкурентоспособности основан на работах отечественных и зарубежных ученых, отражающих результаты теоретических и прикладных исследований в области повышения конкурентоспособности предприятий машиностроения, в т.ч. станкостроения.

При разработке механизма повышения конкурентоспособности российских станкостроительных предприятий в качестве общенаучных методов исследования автором применялись: диалектический метод, методы анализа и синтеза, в качестве методов обработки данных: экспертные и математико-статистические методы обработки данных, сравнения, динамический и аналитическо-расчетный методы.

Результаты исследования и их обсуждение

Осознавая необходимость поддержки реального сектора экономики и в первую очередь отрасли станкостроения, на государственном уровне разработан ряд

программ, ориентированных на повышение конкурентоспособности станкостроительной продукции отечественного производства. Однако в деятельности самих предприятий отсутствует четкий инструментарий повышения конкурентоспособности предприятий и, как правило, менеджмент руководствуется лишь отдельными частностями по развитию предприятия, уделяя в разные периоды времени внимание отдельным его показателям, но крайне редко в комплексе.

По мнению автора, предприятиям станкостроения не хватает разработанного и действующего комплексного инструментария по повышению конкурентоспособности предприятия, учитывающего отраслевую специфику и актуальное состояние отрасли.

Необходимым условием обеспечения заданного уровня конкурентоспособности является функционирование совокупности инструментов механизма его повышения для создания синергетического эффекта.

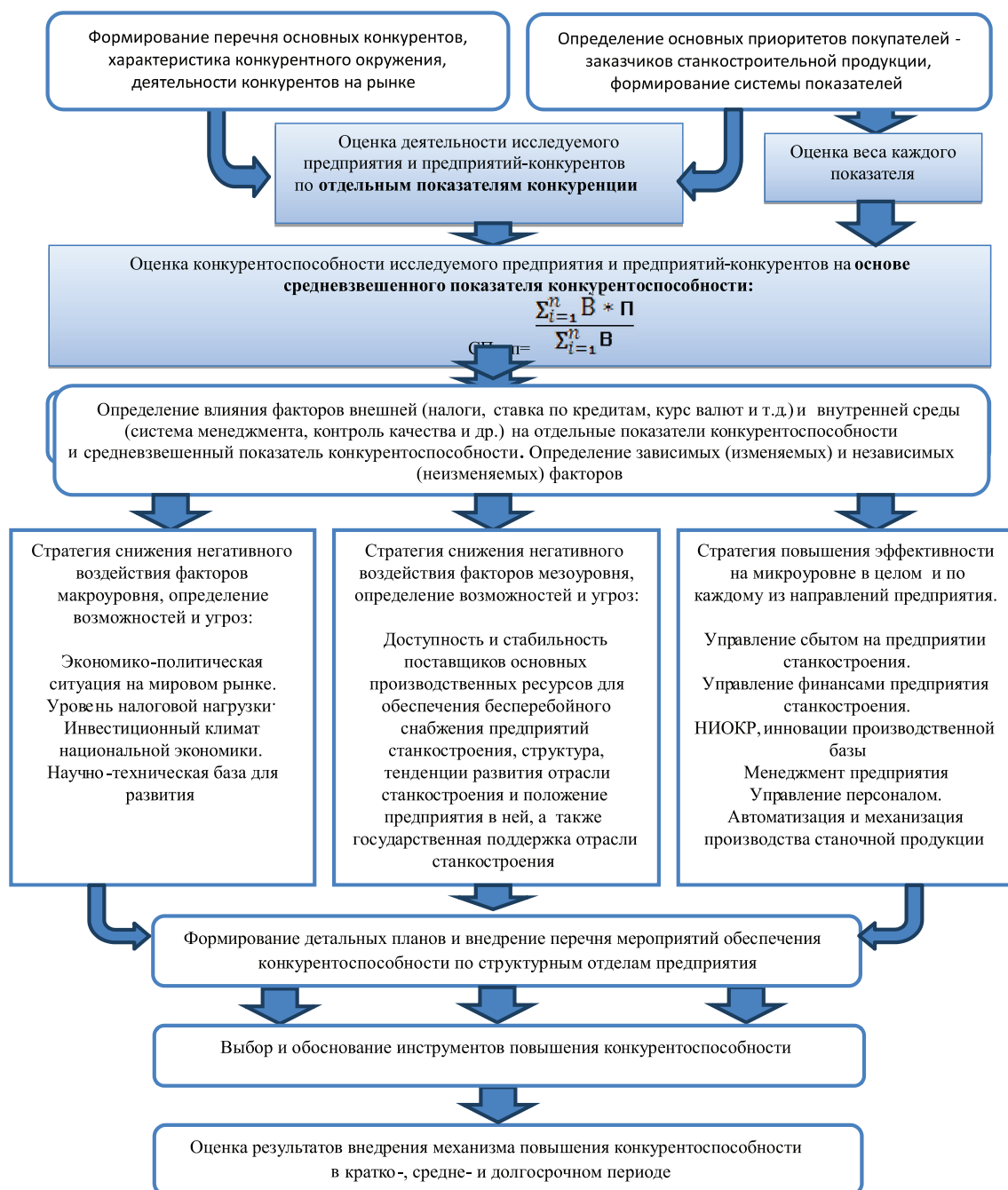
Механизм повышения конкурентоспособности предприятия включает систему инструментов, с использованием которых осуществляется управление эффективностью внутренней среды предприятия с целью повышения ее конкурентоспособности и поддерживается заданное планируемое конкурентоспособное положение в перспективе за счет управления изменениями во внешней среде.

Таким образом, механизм повышения конкурентоспособности предприятия представляет собой совокупность средств и методов, с помощью которых осуществляется воздействие на весь имеющийся внутренний потенциал предприятия станкостроения, на управляемые параметры внешней среды.

Механизм повышения конкурентоспособности должен рассматриваться как в аспекте улучшения деятельности организации на микроуровне, так и в аспекте поиска возможностей и снижения рисков на мезо- и макроуровне (рисунок).

Формирование перечня основных конкурентов, характеристика конкурентного окружения, анализ и оценка деятельности конкурентов на рынке является начальным этапом алгоритма повышения конкурентоспособности, дающая возможность определить уровень предприятия относительно других предприятий отрасли.

Ввиду того, что основным узким местом оценки конкурентоспособности является определение самих показателей этой оценки, от выбора которых зависит дальнейшая разработка и реализации механизма конкурентоспособности, этому этапу необходимо уделить особое внимание.



Блок-схема алгоритма разработки и реализации механизма повышения конкурентоспособности

Так, параллельно со сбором первичной информации о конкурентном окружении необходимо выявить критерии оценки конкурентоспособности и вес каждого критерия, систематизировать их и обобщить, сформировать шкалу и метод проведения оценки.

Одним из методов выявления критериев оценки и определения веса каждого критерия (показателя) является интервью фокус-группы заказчиков станкостроитель-

ной продукции, личное анкетирование топ-менеджеров машиностроительных предприятий, телефонное интервьюирование, в ходе которого опрашиваемые ранжируют критерии по приоритетности.

После определения перечня конкурентов и выявления критериев (показателей) оценки конкурентоспособности проводится оценка деятельности исследуемого предприятия и предприятий-конкурентов по

отдельным критериям (показателям) конкурентоспособности с учетом веса каждого показателя.

На завершающем этапе оценки рассчитывается средневзвешенный показатель конкурентоспособности по формуле

$$\text{СПксп} = \frac{\sum_{i=1}^n B \cdot \Pi}{\sum_{i=1}^n B},$$

где СПксп – средневзвешенный показатель конкурентоспособности станкостроительного предприятия; В – вес каждого показателя; П – оценочный балл каждого показателя.

Проведенная оценка конкурентоспособности исследуемого предприятия и предприятий-конкурентов, формирование средневзвешенного показателя конкурентоспособности и сопоставление полученных данных по исследуемому предприятию с данными конкурентов позволяет определить текущее положение предприятия, выявить узкие места и сформировать количественные цели по достижению уровня конкурентоспособности в целом и по отдельным его показателям.

Принятие решения о достижении определенного уровня конкурентоспособности исследуемого предприятия, формирование планируемого показателя конкурентоспособности – ключевое место в разработке и реализации механизма повышения конкурентоспособности.

Поскольку конкурентоспособность всегда относительна во времени и пространстве, важным этапом в процессе формирования механизма повышения конкурентоспособности является анализ влияния факторов мезо- и макроуровня и прогнозирования изменений на период, превышающий завершение работ по реализации механизма повышения конкурентоспособности. На данном этапе собирают, прогнозируют и систематизируют возможности и риски станкостроительного предприятия.

Определение и прогнозирование влияния факторов внешней (налоги, ставка по кредитам, курс валют и т.д.) на реализацию механизма повышения конкурентоспособности позволяет сформировать стратегию предприятия, учитывая возможные изменения конъюнктуры рынка.

Работы по анализу и прогнозированию ситуации предопределяют будущее предприятия, позволяя ему удерживать конкурентные позиции в долгосрочной перспективе, поэтому к числу важных мероприятий для прогнозирования ситуации на рынке в це-

лях удержания конкурентного положения за счет скорости реагирования являются:

- анализ рынка (конкурентов, цен, товаров);

- анализ экономической – политической ситуации (прогноз инфляции, прогноз роста курсов валют, прогноз роста ставок по кредитам);

- анализ доступности природных ресурсов (прогноз доступности и роста цен на вовлеченные в производственный процесс ресурсы);

- анализ доступности трудовых ресурсов (прогноз доступности трудовых ресурсов по основным рабочим специальностям).

Выбор и обоснование инструментов повышения конкурентоспособности строится на основе проведенной оценки конкурентоспособности предприятия, определении возможностей и угроз, а также выделении отдельных показателей, нуждающихся в улучшении. Идентификация инструментов механизма повышения конкурентоспособности позволяет определить перечень конкретных мероприятий по повышению конкурентоспособности предприятия станкостроения. Набор мероприятий по повышению конкурентоспособности станкостроительного предприятия за счет изменения воздействия инструментов обеспечения конкурентоспособного положения представляет собой систему отдельных проектов, имеющих своих исполнителей, команды, бюджеты и планы.

Важная роль по координации работ в рамках структурных подразделений предприятия отводится специально создаваемому «проектному отделу» (далее ПО). В структуру ПО входят сотрудники компании, ответственные за реализацию механизма повышения конкурентоспособности. Руководитель ПО принимает решение о начале и прекращении проекта, контрольных точках проекта, определяет исполнителей в рамках каждой задачи по отделам предприятия, а также контролирует и координирует работы по повышению конкурентоспособности вспомогательными службами предприятия. Такие службы включают в себя менеджера по управлению персоналом, менеджера по развитию, менеджера по качеству, менеджера по учету и расчету эффективности проекта и др.

На заключительном этапе работ по повышению конкурентоспособности ключевой функцией ПО является оценка экономической эффективности реализации механизма повышения конкурентоспособности и повторная оценка конкурентоспособного положения предприятия с идентификацией выгод и преимуществ, дальнейшего мониторинга их реализации.

Заключение

Конкурентоспособность предприятия представляет собой критерий, характеризующий эффективность деятельности экономического субъекта и отражающий его положение относительно предприятий-конкурентов.

Для большинства отечественных станкостроительных предприятий в современных экономических условиях вопрос повышения конкурентоспособности предприятия и выпускаемой продукции является достаточно сложным в силу отсутствия эффективных и действенных методов, охватывающих целостность деятельности предприятия.

Разработанный механизм повышения конкурентоспособности применим к деятельности станкостроительного предприятия, так как за счет точного подбора инструментов повышения конкурентоспособности позволяет учесть специфику станкостроительного предприятия и разработать эффективный механизм повышения конкурентоспособности.

Список литературы

1. Горбунова В.С. Оценка факторов конкурентоспособности предприятий российского станкостроения в условиях усиления влияния международных интеграционных процессов // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11 (ч. 4).
2. Горбунова В.С., Волкова Е.В. Инструменты механизма повышения конкурентоспособности предприятий станкостроения РФ в современных условиях хозяйствования // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 11 (ч. 4).
3. Груздев Д.Ф. Модель стратегического управления конкурентоспособностью предпринимательских структур в условиях быстроменяющейся конъюнктуры рынка // Рос-

сийское предпринимательство. – 2009. – № 2 Вып. 2 (129). – С. 40–43.

4. Завьялова Т.А. Понятие конкурентоспособности национальной экономики // Креативная экономика. – 2010. – № 2 (38). – С. 40–48.

5. Иноземцев В.Л. Конкурентоспособность России: иллюзии, реальность и перспективы // Россия и современный мир. – 2008. – № 1.

References

1. Gorbunova V.S. Otsenka faktorov konkurentosposobnosti predpriyatii rossiiskogo stankostroeniya v usloviyakh usileniya vliyaniya mezhdunarodnykh integratsionnykh protsessov // Ekonomika i predprinimatelstvo, 2014. no. 11 (ch. 4).
2. Gorbunova V.S., Volkodavova E.V. Instrumenty mekhanizma povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatii stankostroeniya RF v sovremennykh usloviyakh khozyaistvovaniya // Ekonomika i predprinimatelstvo, 2014. no. 11 (ch. 4).
3. Gruzdev D.F. Model strategicheskogo upravleniya konkurentosposobnostyu predprinimatelskikh struktur v usloviyakh bystromenyayushcheysya kon'yunktury rynka // Rossiiskoe predprinimatelstvo. 2009. no. 2 Vyp. 2 (129). pp. 40–43.
4. Zavyalova T.A. Ponyatie konkurentosposobnosti nacionalnoi ekonomiki // Kreativnaya ekonomika. 2010. no. 2 (38). pp. 40–48.
5. Inozemtsev V.L. Konkurentosposobnost Rossii: illyuzii, realnost i perspektivy // Rossiya i sovremennyy mir. 2008. no. 1.

Рецензенты:

Волкова Е.В., д.э.н., профессор кафедры менеджмента, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара;

Погорелова Е.В., д.э.н., доцент, начальник отдела по научным исследованиям и инновациям, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара.

УДК 332

СТРАТЕГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИИ

Дзобелова В.Б., Олисаева А.В.*ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», Владикавказ, e-mail: dzobelova@mail.ru*

Статья посвящена актуальным вопросам промышленного развития и необходимости его государственной поддержки на региональном уровне. Региональная система создает благоприятную внешнюю среду и формирует внутренние стимулы для роста социального капитала, технологической модернизации производств и развития отраслей новой экономики страны. Создание региональной инновационной системы позволит на уровне региона решать приоритетные задачи в области развития научно-технической и инновационной деятельности и формирования производства промышленной продукции. Стратегия промышленного развития федерального округа осуществляется совокупностью определенных институтов, инструментов и компенсаторных механизмов, которые упорядочивают индивидуальное и/или групповое поведение, задавая вектора, рамки и приоритеты промышленной политики регионов. Направления стратегии промышленного развития федерального округа по мере осуществления модернизации должны регулярно уточняться в соответствии с требованиями государственной промышленной политики и мировыми тенденциями, состоянием экономик регионов и другими факторами. Региональная политика должна быть направлена на стабилизацию и подъем экономики региона, устойчивое развитие, развитие научно-технического потенциала и создание благоприятных условий для инновационной деятельности, так как региональные системы приобретают все большую экономическую самостоятельность.

Ключевые слова: предпринимательство, региональная политика, малый и средний бизнес, промышленное развитие, государственная поддержка

THE INDUSTRIAL DEVELOPMENT STRATEGY OF THE FEDERAL DISTRICT OF RUSSIA

Dzobelova V.B., Olisaeva A.V.*North-Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov,
Vladikavkaz, e-mail: dzobelova@mail.ru*

The article is devoted to topical issues of industrial development and the need of the state support at the regional level. Regional system creates a favourable external environment and forms the internal incentives for the growth of social capital, technological upgrading of enterprises and development of the industries of the new economy. The creation of the regional innovation system will allow the region to respond to priorities in the field of development of scientific-technical and innovative activity and the formation of industrial production. The industrial development strategy of the Federal district is the set of institutions, instruments and compensatory mechanisms that regulate individual and/or group behavior, by setting the vector scope and priorities of the regions industrial policy. The direction of the industrial development strategy of the Federal district as the implementation should be regularly reviewed in accordance with the requirements of the state industrial policy and global trends, the state of the economies of regions and other factors. Regional policy should aim at stabilizing and revitalizing the economy of the region, sustainable development, development of scientific-technical potential and the creation of favorable conditions for innovative activity, as regional systems are gaining economic independence.

Keywords: entrepreneurship, regional policy, small and medium-sized businesses, financial resources, industrial development

Решение проблем социально-экономического развития регионов в пределах федерального округа на основе стратегий промышленного развития отличается особой важностью.

В то же время анализ организационно-экономического механизма промышленного развития РФ показывает, что в настоящее время в стране фактически отсутствует промышленная политика на федеральном, окружном и региональном уровнях.

На уровне властных органов России все еще доминирует либеральный подход, представленный известным афоризмом: «Самая лучшая промышленная

политика – это отсутствие таковой». Поэтому обоснованная стратегия промышленного развития страны подменяется вынужденной практикой введения разрозненных управленческих решений на федеральном и окружном уровне по поддержке отдельных промышленных объектов в регионах Российской Федерации.

Не решает проблему и попытка региональных властей решать задачи промышленности на своем уровне [5]. Подобная практика поддержки промышленности в стране не носит системный характер и не может кардинальным образом улучшить конкурентоспособность промышленной продукции на мировых рынках.

Представляется, что отсутствие единого подхода к промышленной политике также является одной из важнейших причин замедленного перехода страны на инновационный путь развития. Нельзя обосновать реальные способы построения инновационной экономики без решения всего комплекса задач модернизации промышленности.

Кроме того, представляется необходимым рассмотреть целесообразность разработки стратегии промышленного развития на уровне федеральных округов.

Создание в России федеральных округов следует рассматривать не только в контексте концепции территориально-государственного строительства, но и достижения синергического эффекта в социально-экономической области деятельности. В настоящее время многие политические и административные задачи консолидации власти на федеральном и территориальном уровне во многом решены, поэтому настало время перехода к следующему этапу – формированию полноценных экономических систем федеральных округов, которые должны иметь собственные программы промышленного развития и возможности их осуществления [8].

Федеральные округа России, являясь мезоуровневым звеном государственного регулирования, обладают рядом преимуществ и возможностей осуществления стратегии промышленного развития. Во-первых, они наделены реальными полномочиями по социально-экономическому развитию регионов округа. Во-вторых, они обладают возможностями политического согласования направлений взаимодействия между федеральным центром и регионами округа. В-третьих, стратегия промышленного развития создает мультипликативные возможности для взаимовыгодной конвергенции регионов, консолидируя экономические интересы и ресурсы на векторе перехода к инновационно-ориентированной экономике.

В этой связи стратегии промышленного развития на уровне федерального округа России имеют как более широкие, так и более конкретные возможности по сравнению с региональными проектами и программами, а также с программами социально-экономического развития регионов округа.

В целом под стратегией промышленного развития федерального округа следует понимать определенную форму взаимодействия органов власти государства, округа, регионов и предприятий, связан-

ных между собой стратегическими целями, задачами и интересами для обеспечения эффективной производственной деятельности в рамках функционирования и развития промышленности всего округа на заданную перспективу.

Стратегия промышленного развития федерального округа осуществляется совокупностью определенных институтов, инструментов и компенсаторных механизмов, которые упорядочивают индивидуальное и/или групповое поведение, задавая вектора, рамки и приоритеты промышленной политики регионов [9].

Важнейшими инструментами стратегии федерального округа выступают проекты, целевые программы, политика промышленного развития регионов страны (учитываемая в межрегиональном взаимодействии), изменяющаяся конъюнктура рынков, мировые процессы влияния на региональном уровне (глобализация).

Стратегия промышленного развития федерального округа должна обеспечивать развитие потенциалов регионов в соответствии с мировыми тенденциями и приближение к мировым показателям. Это обстоятельство вызывает необходимость перехода от «приростного» типа развития по отношению к прошлому периоду к стратегической модернизации промышленности регионов и выводу их на вектор мирового прогресса. Задача состоит не просто в выявлении неиспользуемых резервов, устранении недостатков и в усилении хозяйственного порядка, а в необходимости введения промышленной политики в функции управления развитием федерального округа и вывода его промышленных объектов на межрегиональные и мировые рынки высокотехнологической продукции. В этой связи необходимо создать такую организацию, механизм разработки и осуществления стратегии промышленного развития федерального округа, которая бы способствовала созданию основ высококонкурентной инновационной экономики.

Содержание стратегии промышленного развития федерального округа должно обеспечивать органы управления округа, регионов и хозяйствующие субъекты: прогнозом развития промышленности страны и федерального округа на перспективу; направлениями адаптации к изменениям, происходящим во внешней и внутренней среде округа и регионов; балансом между предполагаемым

промышленным ростом, а также экономическим потенциалом, ресурсами и возможностями их реализации; направлениями координации и интегрирования деятельности промышленных объектов; повышением способностей хозяйствующих субъектов к диверсификации и радикальному обновлению для повышения их конкурентоспособности [6].

Направления стратегии промышленного развития федерального округа по мере осуществления модернизации должны регулярно уточняться в соответствии с требованиями государственной промышленной политики и мировыми тенденциями, состоянием экономик регионов и другими факторами.

Формирование инвестиционной политики в настоящее время невозможно без разработки эффективной региональной инвестиционной стратегии, задающей уровень гарантий инвестору в виде гарантированного минимума прибыли при определенном уровне риска и обязательствах региональных властей. В этой связи потенциальных инвесторов волнует вопрос состояния инвестиционного климата региона, включающего его инвестиционный потенциал и уровень инвестиционных рисков. Поэтому оценка инвестиционного рейтинга региона на основе данных групп показателей очень актуальна для инвесторов при выборе ими объектов приложения капитала. Оценка инвестиционной привлекательности региона необходима также для анализа инвестиционных процессов в регионе, включающих совокупность политических, социально-экономических, финансовых, социально-культурных, организационно-правовых и географических факторов, способных привлечь инвесторов.

Важнейшей задачей стратегии промышленного развития должно стать формирование институциональных основ инновационного развития промышленности округа. Институциональное обеспечение должно предполагать:

1) создание полноценной законодательной базы регулирования инновационной деятельности;

2) формирование специализированных объектов, образующих инновационную сферу промышленности (малое и среднее инновационное предпринимательство, научно-исследовательские организации, технопарки и др.);

3) создание инфраструктуры, способствующей активизации инновационной деятельности в промышленности;

4) привлечение инвестиций в промышленные проекты регионов.

В условиях динамично развивающихся глобализации и интеграции все более актуальными становятся вопросы конкурентоспособности экономики на мировом уровне. Для России – страны со сложной и многоукладной экономикой, особенно острой и первостепенной становится задача повышения конкурентоспособности национальной экономики и страны в целом. Учитывая специфические особенности уклада экономики и её производственный потенциал, можно без сомнения утверждать, что наша страна обладает большими возможностями для формирования благотворной и здоровой экономической среды, для функционирования успешных и конкурентоспособных предприятий.

Список литературы

1. Волкова В.Н., Яковлева Е.А., Козловская Э.А., Логинова А.В., Родионов Д.Г., Рудская И.А. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций: монография. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2013. – 352 с.
2. Гаджиев М.М. К вопросу управления эффективностью инновационной деятельности / М.М. Гаджиев, Е.А. Яковлева // Инновации. – СПб. – 2013. – № 2. – 0,9 п.л./0,5 п.л.
3. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Инновационные подходы регулирования региональной политики занятости в условиях экономической нестабильности // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.
4. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Современные механизмы регулирования региональной демографической политики в условиях экономической нестабильности // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.
5. Дзобелова В.Б. Экономический потенциал региональных хозяйственных систем Юга России // Вестник Владикавказского научного центра. – Владикавказ: Изд-во Владикавказский научный центр РАН и Правительства Республики Северная Осетия – Алания, 2011. – ISSN: 1683-2507. – Т. 11, № 01. – С. 35–40.
6. Дзобелова В.Б., Олисаева А.В. Социально-экономическая стратегия развития регионов Юга Российской Федерации // Актуальные вопросы современной науки: Материалы XXI Международной научно-практической конференции: сб. научных трудов / научн. ред. д.п.н., проф. И.А. Рудакова. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 169–173.
7. Козловская Э.А., Яковлева Е.А., Бучаев Я. Г., Гаджиев М. М., Демиденко Д. С., Экономика и управление инновациями. – 3-е изд. (учебник: гриф УМО 080200 Менеджмент (профиль «Инновационный менеджмент»)). – М.: Экономика, 2012. – 357 с.: ил. – (Высшее образование).
8. Олисаева А.В. Развитие инновационной деятельности в РСО-Алания // Актуальные вопросы современной науки: материалы XXI Международной научно-практической конференции: сб. научных трудов / научн. ред. д.п.н., проф. И.А. Рудакова. – М.: Изд-во «Перо», 2013. – С. 179–185.
9. Цуциева О.Т. Региональная экономическая политика: сущность, модели и механизмы реализации // Вестник Калмыцкого университета. – 2009. – № 7. – С. 56–61.

10. Цуциева О.Т. Региональный механизм управления внешнеэкономической деятельностью (на примере РСО-Алания): дис. ... канд. эконом. наук. – СПб., 1997.

References

1. Volkova V.N., Jakovleva E.A., Kozlovskaja Je.A., Logina A.V., Rodionov D.G., Rudskaja I.A. Primenenie teorii sistem i sistemnogo analiza dlja razvitija teorii innovacij: monografija. SPb.: Izd-vo Politehnicheskogo universiteta, 2013. 352 p.
2. Gadzhiev M.M. K voprosu upravlenija jeffektivnostju innovacionnoj dejatel'nosti / M.M. Gadzhiev, E.A. Jakovleva // Innovacii. SPb. 2013. no. 2. 0,9p.1/0,5p.1.
3. Gacalova L.B., Parsieva L.K. Innovacionnye podhody regulirovanija regionalnoj politiki zanjatosti v uslovijah jekonomichejskoj nestabilnosti // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 5.
4. Gacalova L.B., Parsieva L.K. Sovremennye mehanizmy regulirovanija regionalnoj demograficheskoj politiki v uslovijah jekonomichejskoj nestabilnosti // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 5.
5. Dzobelova V.B. Jekonomicheskij potencial regional'nyh hozjajstvennyh sistem Juga Rossii // Vestnik Vladikavkazskogo nauchnogo centra. Vladikavkaz: Izd-vo Vladikavkazskij nauchnyj centr RAN i Pravitelstva Respubliki Severnaja Osetija Alaniya, 2011. ISSN: 1683-2507. T. 11, no. 01. pp. 35–40.
6. Dzobelova V.B., Olisaeva A.V. Socialno-jekonomicheskaja strategija razvitija regionov Juga Rossijskoj Federacii // Aktualnye voprosy sovremennoj nauki: Materialy HHI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: sb. nauchnyh trudov / nauchn. red. d.p.n., prof. I.A. Rudakova. M.: Izd-vo «Pero», 2013. pp. 169–173.
7. Kozlovskaja Je.A., Jakovleva E.A., Buchaev Ja.G., Gadzhiev M. M., Demidenko D. S., Jekonomika i upravlenie innovacijami. 3-e izd. (uchebnik: grif UMO 080200 Menedzhment (profil «Innovacionnyj menedzhment»)). M.: Jekonomika, 2012. 357 s.: il. (Vysshee obrazovanie).
8. Olisaeva A.V. Razvitie innovacionnoj dejatel'nosti v RSO-Alaniya // Aktualnye voprosy sovremennoj nauki: materialy HHI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii: sb. nauchnyh trudov / nauchn. red. d.p.n., prof. I.A. Rudakova. M.: Izd-vo «Pero», 2013. pp. 179–185.
9. Cucieva O.T. Regionalnaja jekonomicheskaja politika: sushhnost, modeli i mehanizmy realizacii // Vestnik Kalmyckogo universiteta. 2009. no. 7. pp. 56–61.
10. Cucieva O.T. Regionalnyj mehanizm upravlenija vneshnejekonomicheskoi dejatel'nostju (na primere RSO-Alaniya): dis. ... kand. jekonom. nauk. SPb., 1997.

Рецензенты:

Тиникашвили Т.Ш., д.э.н., профессор кафедры «Финансы и кредит», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ;
 Дзагоева М.Р., д.э.н., профессор кафедры «Налоги и налогообложение», ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», г. Владикавказ.

УДК 331.101.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА

Донской Д.А.*ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»,
Москва, e-mail: dnsk.dm@gmail.com*

Статья посвящена актуальной на сегодняшний день теме – использованию инновационного потенциала сотрудников при формировании кадрового резерва организации. Актуальность выбранной темы обуславливается потребностью организаций в работниках нового типа, способных выполнять задачи в изменяющихся условиях труда. В результате проведенного анализа научной литературы авторами были расширены существующие цели формирования кадрового резерва из сотрудников организации, обладающих инновационным потенциалом. Сформирован и классифицирован ряд факторов, влияющих на использование инновационного потенциала при построении кадрового резерва. Выделены ключевые этапы использования инновационного потенциала сотрудников организации, от тщательности подхода к которым зависит качество формирования кадрового резерва. Отмечено возникновение возможного сопротивления нововведениям со стороны сотрудников, а также подчеркнуто влияние самомотивации и саморазвития сотрудников на уровень их конкурентоспособности. На основе проведенного анализа сделан вывод о том, что реализация сотрудником своего инновационного потенциала является одним из наиболее важных факторов для выживания в конкурентной среде. Данная тема мало изучена и требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: инновационный потенциал сотрудников, формирование кадрового резерва, кадровый резерв

EMPLOYEES INNOVATIVE POTENTIAL USAGE DURING CANDIDATES POOL FORMATION

Donskoy D.A.*Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: dnsk.dm@gmail.com*

The article is dedicated to such topical subject as making use of employees' innovative potential during candidates pool formation. The timeliness of the topic is conditioned with the organization's need for new kind employees which are able to realize the objects through labor dynamic environment. Through analysis of scientific literature we expanded existing goals of candidates pool formation with employees being possessed of innovative potential. It is formed and classified a number of facts which have an impact on innovative potential using during candidates pool formation. It is pointed out milestone stages of employees innovative potential using and the quality of candidates pool formation which differs according to the accuracy of stages approach. It is noticed the potential appearance of employee antagonism to the novation and also accentuated the employees' self-motivation and self-development influence over their competitive ability level. On basis of analysis we have drawn the conclusion that employee realization of his innovative potential is one of the most important factors which are needed for survivance in the competitive landscape. This topic is underexplored and needs further researches.

Keywords: employees innovative potential, candidates pool formation, candidates pool

Проблема выживания в существующих условиях жесткой, все более возрастающей конкуренции на фоне мирового экономического спада является наиболее серьезной угрозой как для малых, так и для больших организаций. На данный момент существует множество научных теорий, подходов и методов решения данной проблемы, успешность которых на практике достигалась далеко не всегда.

На наш взгляд, представляется очевидным, что главным залогом выживания, поддержания необходимого уровня конкурентоспособности и улучшения финансового благосостояния фирмы становится инновационность. Под данным термином традиционно понимается способность на основе имеющихся собственных технологий и ком-

мерческих ноу-хау в сфере сбыта и снабжения осваивать производство, выпуск и сбыт новых, отвечающих спросу продуктов, товаров, работ и услуг, а также освоение новых технологических процессов, опирающихся на предложение доступных и дешевых закупаемых извне ресурсов.

Залогом устойчивого развития компании является эффективный процесс стратегического управления, призванный обеспечить разработку и внедрение адекватной, приемлемой и осуществимой стратегии развития [10]. Цель реализации данной стратегии заключается в обеспечении конкурентоспособности организации, ее способности поддерживать и укреплять занимаемую позицию по отношению к элементам конкурентного окружения [6]. Одним из наиболее

действенных инструментов для достижения данной цели является формирование кадрового резерва из имеющихся сотрудников организации, которые обладают инновационным потенциалом.

Однако до сих пор в большинстве случаев ключевую роль в поддержании конкурентоспособности компании управленцы отводят развитию технических и технологических нововведений [1]. При таком подходе руководство организации старается не рассматривать инновационный потенциал персонала как одну из возможностей более эффективного управления и использования человеческих ресурсов, следовательно, и развития организации. На наш взгляд, при данном подходе не рассматривается и не учитывается ряд внутренних возможностей и ресурсов организации, что ставит ее финансово-хозяйственную деятельность под угрозу.

В связи с чем стоит отметить, что целями формирования резерва кадров из действующих сотрудников компании, обладающих инновационным потенциалом, являются:

1. Формирование конкурентоспособного персонала организации.

Конкурентоспособность персонала является неотъемлемой частью эффективного бизнеса. Чем выше ее уровень, тем выше шансы организации повысить качество выпускаемой продукции и предлагаемых услуг. Кроме того, конкурентоспособный персонал способен удовлетворить меняющиеся требования руководства в труде различного содержания и качества.

2. Повышение эффективности действующих рабочих мест организации [7].

Повысить общую эффективность организации можно не только с помощью выпуска качественной продукции, но и благодаря повышению эффективности рабочих мест. Данная задача достигается путем постепенного формирования действующего персонала организации из сотрудников, обладающих инновационным потенциалом.

3. Исключение возможности найма непрофессионального сотрудника [2].

Кадровый резерв, сформированный из инновационных сотрудников, призван обеспечить замещение вакантной должности работником, обладающим профессиональными знаниями, умениями и навыками. Соответственно, снижается риск найма низкоквалифицированного или непрофессионального сотрудника.

4. Улучшение микроклимата в организации.

Одним из условий высокой работоспособности персонала является микро-

климат в организации. Он зависит от того, насколько тщательно будут подбираться сотрудники. В свою очередь, сотрудник, обладающий инновационным потенциалом, способен к профессионально продуктивной коммуникации с коллегами и партнерами.

5. Увеличение доверия между руководством и сотрудниками.

Сотрудник, обладающий инновационным потенциалом, способен к принятию самостоятельных решений в большинстве стандартных вопросов, которые не требуют вмешательства руководства. К тому же решение нестандартных задач требует лишь моментного наблюдения и незначительного вмешательства руководства, что, несомненно, сокращает время принятия решений и выполнения поставленных задач.

6. Создание команд для выполнения нестандартных проектов и задач.

Без выполнения нестандартных задач и проектов организация вряд ли сможет достичь высоких результатов. Резерв их сотрудников, обладающих инновационным потенциалом, призван обеспечить организацию высококвалифицированными кадрами, способными к нетиповому мышлению, а также высокой координации и эффективному обмену идеями для достижения наилучших результатов.

При этом необходимо понимать, что формирование, анализ и дальнейшее использование инновационного потенциала сотрудников при формировании кадрового резерва организации зачастую является новшеством не только для руководства организации, но и для ее работников [9].

Авторами был выделен ряд факторов, влияющих на использование инновационного потенциала при формировании кадрового резерва:

1) развивающие факторы:

- сотруднику гарантируется профессиональная востребованность;
- расширение набора компетенций и профессиональных навыков сотрудника;
- развитие самостоятельности при выполнении поставленных задач;
- возможность участия в неординарных проектах, требующих нестандартного мышления и т.п.;

2) содействующие факторы:

- доброжелательный микроклимат в организации, способствующий появлению новых идей у сотрудника;
- профессиональное доверие со стороны руководства;
- организация общения и взаимодействия между сотрудниками, обладающими инновационным потенциалом, с целью обмена новыми идеями и т.п.

Результатами положительного влияния факторов являются рост показателей организации, предложения по заключению новых проектов с организацией, рост заработной платы инновационных сотрудников, улучшение микроклимата в организации и т.п.

1) препятствующие факторы:

- возможное ограничение полномочий сотрудника без объяснения причины;
- неясность будущего использования сотрудника в качестве резервиста;
- безразличие руководства к новым идеям сотрудника;
- создание лишь видимой самостоятельности сотрудника и т.п.;

2) ухудшающие факторы:

- неиспользование сотрудника-резервиста в течение длительного срока;
- использование сотрудника, обладающего инновационным потенциалом, при выполнении стандартных и типовых заданий;
- деструктивная критика новых идей сотрудника;
- упреки и угрозы увольнения сотрудника за допущение ошибок со стороны руководства и т.п.

В свою очередь, результатами отрицательного влияния факторов могут стать такие, как снижение показателей фирмы, увольнение эффективных сотрудников, а наихудшее для организации – скрытое негативное отношение сотрудника, выражающееся через умышленное снижение эффективности своей, а иногда и чужой деятельности (коллег).

В результате такого поведения заключаемые контракты, проекты и достигнутые результаты могут не приносить ожидаемого положительного эффекта, а в ряде случаев эффект может стать даже негативным.

На основании анализа работ отечественных и зарубежных ученых авторами были выделены следующие этапы при формировании кадрового резерва из сотрудников, обладающих инновационным потенциалом:

1. Определение необходимости формирования кадрового резерва [5].

Данный этап является основным, так как без острой потребности в формировании кадрового резерва последующая работа будет нецелесообразна.

Причиной возникновения такой необходимости могут послужить следующие факторы:

- организация планирует выпуск новой продукции или модернизацию старых образцов;
- беспричинное снижение показателей деятельности организации;
- необходимость замещения вакантной должности высокопрофессиональным сотрудником;

– необходимость выполнения нестандартных и нетиповых задач и проектов и пр.

Несомненно, причины формирования кадрового резерва у каждой организации могут быть совершенно различными. Но для выполнения вышеперечисленных задач требуются сотрудники, обладающие инновационным потенциалом.

2. Формирование оценочной комиссии.

Оценочная комиссия должна состоять не более чем из 3 человек ввиду исключения размытости результатов. Также они должны работать в организации как можно дольше.

3. Определение круга претендентов на оценку.

На данном этапе может использоваться поверхностный опрос руководителей отделов и организационных звеньев. Главное – не упустить потенциальных кандидатов. Допускается необоснованное включение сотрудников на основе мнения члена комиссии во избежание возможного упущения эффективного претендента на включение в кадровый резерв организации. Также, допускается включение сотрудников, изъявивших собственное желание участвовать в оценке после предварительного собеседования с членом оценочной комиссии.

4. Определение уровня инновационного потенциала сотрудника.

От тщательности выполнения данного этапа зависит эффективность и качество формирования кадрового резерва. Отобранные сотрудники оцениваются членами экспертной комиссии по ряду показателей, характеризующих их знания, умения, навыки и личностные особенности. Далее с помощью полученных результатов определяется уровень инновационного потенциала. Здесь используется любая имеющаяся и доступная информация на сотрудников – от результатов собеседования с ними до опроса коллег.

5. Решение о включении в кадровый резерв организации [7].

В зависимости от проявленного сотрудником уровня инновационного потенциала комиссия принимает решения, которые могут быть следующими:

- если показатели высокие – включение в кадровый резерв;
- если показатели выше среднего, то обучение по отстающим показателям, повторная их оценка и принятие решения о включении или отказе в принятии в кадровый резерв организации;
- если показатели ниже среднего, то комплексное обучение по всем показателям и характеристикам, а затем повторная оценка через год (если необходимость в инновационном кадровом резерве сохраняется);

– если показатели низкие, то отказ во включении в кадровый резерв.

Руководство организации должно понимать, что от тщательности подхода к формированию кадрового резерва из сотрудников, обладающих инновационным потенциалом, зависит эффективность будущей деятельности резервистов и всей организации в целом [4].

Возможное сопротивление со стороны сотрудников должно восприниматься адекватно. При необходимости руководству следует донести до сотрудников положительные моменты создания кадрового резерва и объяснить его необходимость для организации. Как правило, сопротивление сменяется содействием руководству [3].

Создание конкурентоспособного персонала также во многом зависит и от самих сотрудников, от их самомотивации и стремления к саморазвитию. Сотрудники должны понимать, что условия организационной деятельности требуют постоянного изменения для успешного выполнения работ: повышения квалификации, адаптации к новым условиям предметной и человеческой среды. Обладая инновационным потенциалом, работник будет идти на несколько шагов впереди своих коллег.

До сотрудников необходимо донести, что в настоящее время стремление и готовность работников к профессионально-квалификационному росту, к наиболее полной и эффективной реализации своего трудового, а самое главное инновационного потенциала, к необходимой мобильности является наиболее важным конкурентным фактором и главным условием выживания в конкурентной среде.

Список литературы

1. Ахалая О.А. Инновационный менеджмент персонала предприятия: учебное пособие / О.А. Ахалая, М.В. Лопатин. М-во образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та. 2013. – С. 54.
2. Бейнар И.А. Инновационный менеджмент: учебное пособие. ФГБОУ ВПО «Воронежский гос. технический ун-т». – Воронеж: Воронежский гос. технический ун-т, 2014. – С. 41.
3. Бычин В.Б. Персонал в управлении радикальными нововведениями в организации: монография. – М.: Изд-во «Информ-Знание». 1999. – С. 63.
4. Зайцева Т.В., Зуб А.Т. Управление персоналом. – М.: Инфра-М, 2008. – С. 271.
5. Зенина Г.Д. Инновационный менеджмент в управлении персоналом: учебное пособие. ФГБОУ ВПО «Воронежский гос. технический ун-т». – Воронеж: Воронежский гос. технический ун-т, 2015. – С. 74.
6. Лапаев Д.Н. Многокритериальное сопоставление альтернатив в экономике: учебное пособие для студентов, обучающихся по магистерским программам «Производственный менеджмент» и «Инновационный менеджмент», а также аспирантов, научных сотрудников и преподавателей / Д.Н. Лапаев, О.Н. Лапаева. М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Нижегородский гос. технический ун-т им. Р.Е. Алексеева». – Нижний Новгород: НГТУ. 2013. – С. 81.
7. Михайлова Н.С. Инновационный менеджмент в управлении персоналом: учебное пособие. ФГБОУ ВПО «Иркутский гос. ун-т путей сообщ». – Чита: ЗабИЖТ. 2014. – С. 39.
8. Травин В.В. Кадровый резерв и оценка результативности труда управленческих кадров: практическое пособие / В.В. Травин, В.А. Дятлов. – М.: Дело. 1995. – С. 68.
9. Федоров А.В. Инновационный менеджмент: учебное пособие. М-во образования и науки Российской Федерации. – СПб.: Санкт-Петербургский ун-т Петра Великого, 2015. – С. 65.
10. Храпова Е.В. Трудовой потенциал: оценка, динамика развития, резервы улучшения использования: монография / Е.В. Храпова, Б.И. Кычанов. ФГБОУ ВПО НГАВТ. – Омск: ОИВТ (фил.), 2014. – С. 65.
1. Ahalaja O.A. Innovacionnyj menedzhment personala predpriyatija [Personnel innovative management] O.A. Ahalaja, M.V. Lopatin. M-vo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii, Sankt-Peterburgskij gos. politehnicheskij un-t. Sankt-Peterburg: Izd-vo Politehnicheskogo un-ta. 2013. pp. 54.
2. Bejnar I.A. Innovacionnyj menedzhment: uchebnoe posobie [Innovative management] I.A. Bejnar. FGBOU VPO «Vorneshskij gos. tehnikeskij un-t». Voronezh: Voronezhskij gos. tehnikeskij un-t. 2014. pp. 41.
3. Bychin V.B. Personal v upravlenii radikalnymi novovvedenijami v organizacii. Monografija. [Personnel into radical novation management of organization]. M.: Izd-vo «Inform-Znanie». 1999. pp. 63.
4. Fedorov A.V. Innovacionnyj menedzhment: uchebnoe posobie [Innovative management] A.V. Fedorov. M-vo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii. Sankt-Peterburgskij un-t Petra Velikogo. Sankt-Peterburg. 2015. pp. 65.
5. Hrapova E.V. Trudovoj potencial: ocenka, dinamika razvitiya, rezervy uluchsheniya ispolzovaniya: monografija [Labor potential: assessment, development dynamic, usage improvement reserve] E.V. Hrapova, B.I. Kychanov. FGBOU VPO NGAVT. Omsk: OIVT (fil.). 2014. pp. 65.
6. Lapaev D.N. Mnogokriterialnoe sopostavlenie alternativ v jekonomike: uchebnoe posobie dlja studentov, obuchajushihhsja po magistrskim programmam «Proizvodstvennyj menedzhment» i «Innovacionnyj menedzhment», a takzhe aspirantov, nauchnyh sotrudnikov i prepodavatelej [Multi-criteria comparison of alternatives in Economic] D.N. Lapaev, O.N. Lapaeva. M-vo obrazovaniya i nauki RF, FGBOU VPO «Nizhegorodskij gos. tehnikeskij un-t im. R.E. Alekseeva». Nizhnij Novgorod: NGTU. 2013. pp. 81.
7. Mihajlova N.S. Innovacionnyj menedzhment v upravlenii personalom: uchebnoe posobie. [Innovative management in human research management] N.S. Mihajlova. FGBOU VPO «Irkutskij gos. un-t putej soobshh». Chita: ZabIZhT. 2014. pp. 39.
8. Travin V.V. Kadrovij rezerv i ocenka rezultativnosti truda upravlencheskih kadrov: Prakticheskoe posobie [Talents pool and top-managers labor productivity] V.V. Travin, V.A. Djatlov. M.: Delo. 1995. pp. 68.
9. Zajceva T.V., Zub A.T. Upravlenie personalom. [Human research management]. M: Infra-M, 2008. S.271.
10. Zenina G.D. Innovacionnyj menedzhment v upravlenii personalom: uchebnoe posobie [Innovative management in human research management] G.D. Zenina. FGBOU VPO «Voronezhskij gos. tehnikeskij un-t». Voronezh: Voronezhskij gos. tehnikeskij un-t. 2015. pp. 74.

Рецензенты:

Бычин В.Б., д.э.н., профессор кафедры экономики труда и управления персоналом, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва;
Забелина О.В., д.э.н., профессор кафедры экономики труда и управления персоналом, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва.

УДК 330.36

**АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ
В АСПЕКТЕ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩИХ****¹Духанина И.В., ¹Хан А.И., ¹Золотарева О.В., ²Архипов И.В.**¹*ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, e-mail: irdukhanina@yandex.ru, omega_zenith@mail.ru, olga_zolotareva@bk.ru;*²*ФГБУ «Всероссийский научно-методический геронтологический центр», Москва, e-mail: igorvitaljevich.arhipoff@yandex.ru*

В данной статье идет речь о том, что для планирования мероприятий социальной направленности и сохранения здоровья работающего населения все большее значение приобретает максимально точная и объективная оценка условий труда. Для их изучения и характеристики рабочих мест производителей сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае был разработан и реализован организационный эксперимент, в процессе которого удалось максимально точно диагностировать перечень вредных производственных факторов, а также распространенность их влияния на работников сельского хозяйства в процессе сезонной интенсификации их труда и длительного пребывания на рабочих местах. Было установлено, что преобладающим по распространенности вредным производственным фактором, оказывающим негативное влияние на здоровье работников, занятых в растениеводстве Краснодарского края, является климатический фактор, приводящий к той или иной степени перегревания организма всех без исключения работающих, независимо от их возраста. Далее по распространенности следует вредный фактор контакта с ядохимикатами и повышенного пылеобразования и выхлопных газов при работе с сельскохозяйственной техникой.

Ключевые слова: условия труда, вредные производственные факторы, здоровье работающих**ANALYSIS OF THE CONDITIONS OF LABOUR AND PRODUCTION FACTORS
IN TERMS OF THE IMPACT ON WORKERS' HEALTH****¹Dukhanina I.V., ¹Khan A.I., ¹Zolotareva O.V., ²Arkhipov I.V.**¹*Moscow state medical dental University A.I. Evdokimov of the Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, e-mail: irdukhanina@yandex.ru, omega_zenith@mail.ru, olga_zolotareva@bk.ru;*²*The Federal state institution all-Russian scientific-methodical center for gerontology, Moscow, e-mail: igorvitaljevich.arhipoff@yandex.ru*

This article is talking about the fact that the planning of social events and the health of the working population is becoming increasingly important as accurate and objective assessment of working conditions. For their study and the characteristics of the jobs of producers of agricultural products in the Krasnodar region organizational experiment was developed and implemented, during which it became possible to accurately diagnose the list of harmful factors and the incidence of their impact on agricultural workers during seasonal intensification of their work and a long stay in the workplace. It was found that prevailing on the prevalence of harmful production factor having negative impact on the health of workers employed in crop production in Krasnodar region, is the climatic factor, leading to varying degrees of overheating of the body, without exception, all employees, regardless of their age. Next on the prevalence of should be a harmful factor of contact with toxic chemicals and increased generation of dust and exhaust fumes when working with agricultural machinery.

Keywords: working conditions, harmful industrial factors, workers, health

Для планирования мероприятий социальной направленности и сохранения здоровья работающего населения все большее значение приобретает максимально точная и объективная оценка условий труда, характеристики рабочих мест и распространенности заболеваний, в том числе стоматологических, развитие которых связано с неблагоприятным воздействием ряда производственных факторов [1, с. 50–52; 3, с. 9].

Под условиями труда принято понимать совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность

человека в процессе труда. Рабочее место определяется как зона постоянной или временной (более 50% или более 2 часов непрерывно) деятельности работающего. Вредным производственным фактором называется фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызвать профессиональную патологию (заболевание), временное или стойкое снижение трудоспособности, повысить частоту соматических и иных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства [4].

Становится очевидным, что среди прочего при планировании мероприятий социальной

направленности необходимо разрабатывать меры, направленные на нивелирование неблагоприятного воздействия экологических, климатических факторов и факторов производственной среды на здоровье работающих [2, с. 50–52; 5, с. 7–9].

В данной статье изложены результаты изучения условий труда и характеристики рабочих мест производителей сельскохозяйственной продукции, которые испытывают в процессе трудовой деятельности неблагоприятное воздействие ряда производственных факторов: неритмичность трудовых процессов; воздействие климатических условий, способных привести к перегреванию организма работника; частая смена рабочих операций, выполняемых одним и тем же работающим; рассредоточенность мест работы, что создает трудности в организации санитарно-бытового обслуживания; использование химических средств защиты растений и минеральных удобрений; использование пищевых добавок и премиксов в качестве стимуляторов роста растений и животных.

Цель и задачи исследования включали изучение условий труда и характеристики рабочих мест производителей сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае.

Материалы и методы исследования

Для реализации цели и задач исследования был проведен организационный эксперимент, в рамках которого исследованы условия труда и рабочие места 1289 работников, занятых в растениеводстве, и 1211 – в животноводстве Краснодарского края. Исследовательские мероприятия проводились силами и средствами выездных бригад специалистов различного профиля (специалисты в области управления персоналом, стоматологи, инженеры, гигиенисты), работавших непосредственно в местах производства сельскохозяйственной продукции, что позволяло максимально точно диагностировать перечень вредных производственных факторов, а также распространенность их влияния на работников сельского хозяйства в процессе сезонной интенсификации их труда и длительного пребывания на рабочих местах.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования среди производственных факторов, неблагоприятно воздействующих на работников, занятых производством сельскохозяйственной продукции, были установлены:

1. В растениеводстве (полеводстве и садоводстве):

- высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах;

- действие неблагоприятных климатических факторов, приводящих к перегреванию организма работающего;

- вредное действие ядохимикатов.

2. В животноводстве (скотоводстве и птицеводстве):

- неудовлетворительный микроклимат: загрязненность воздуха аммиаком, сероводородом, двуокисью углерода, пылью, микробами и грибами;

- сенсibiliзирующее действие птичьего помета.

Так, анализ характеристики неблагоприятного воздействия производственных факторов на работников, занятых в растениеводстве, проведенный в аспекте пола и возраста обследуемого контингента, позволил установить, что преобладающим вредным производственным фактором на всех без исключения обследованных рабочих местах растениеводов ($n = 1289$) был климатический фактор, приводящий к перегреванию организма, его частота составила 100,0 на 100 чел. Следующим по частоте воздействия признан фактор контакта с ядохимикатами – $74,79 \pm 2,07$ на 100 чел. Минимальным по частоте воздействия оказался высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах – $16,37 \pm 0,44$ на 100 чел.

Анализ распространенности воздействия вредных производственных факторов на мужчин, занятых в растениеводстве ($n = 756$), позволил установить, что преобладающим вредным фактором для данного контингента также был климатический фактор, приводящий к перегреванию организма, его частота составила 100,0 на 100 чел. Следующим по частоте воздействия оказался фактор контакта с ядохимикатами – $83,99 \pm 3,04$ на 100 чел. Минимальным по частоте воздействия оказался высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах – $27,91 \pm 1,00$ на 100 чел.

Аналогичный анализ, проведенный, в отношении женщин, занятых в растениеводстве ($n = 533$), выявил преобладающее влияние климатического фактора, приводящего к перегреванию организма, его частота составила 100,0 на 100 чел., далее следовал фактор контакта с ядохимикатами – $61,73 \pm 2,65$ на 100 чел. Вредное влияние на женщин пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах установлено не было, причина этого – в запрете на использование женского труда с обсуждаемым видом техники.

Анализ распространенности воздействия вредных производственных факторов на работников в возрасте 21–34 года, занятых в растениеводстве ($n = 312$), выявил преобладающее влияние климатического фактора, приводящего к перегреванию

организма, его частота составила 100,0 на 100 чел., далее следовал фактор контакта с ядохимикатами – $66,35 \pm 3,73$ и высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах – $19,87 \pm 1,10$ на 100 чел.

Анализ распространенности воздействия вредных производственных факторов на работников в возрасте 35–44 года ($n = 529$) также выявил факт преобладающего влияния климатического фактора, приводящего к перегреванию организма, его частота составила 100,0 на 100 чел., далее следовал фактор контакта с ядохимикатами – $65,03 \pm 2,81$ и высокий уровень

пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах – $15,88 \pm 0,67$ на 100 чел.

Анализ распространенности воздействия вредных производственных факторов на работников в возрасте 45–55 лет ($n = 448$) выявил аналогичные результаты: превалировало вредное влияние климатического фактора, приводящего к перегреванию организма, его частота составила 100,0 на 100 чел., далее следовал фактор контакта с ядохимикатами – $92,19 \pm 4,33$ и высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах – $14,51 \pm 0,66$ на 100 чел. (таблица).

Распространенность воздействия вредных производственных факторов в растениеводстве

	Абс.	Частота на 100 чел.
Всего растениеводов, подверженных воздействию вредных производственных факторов ($n = 1289$)		
Высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах	211	$16,37 \pm 0,44$
Действие неблагоприятных климатических факторов, приводящих к перегреванию организма	1289	100,0
Вредное действие ядохимикатов	964	$74,79 \pm 2,07$
Мужчин ($n = 756$)		
Высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах	211	$27,91 \pm 1,00$
Действие неблагоприятных климатических факторов, приводящих к перегреванию организма	756	100,0
Вредное действие ядохимикатов	635	$83,99 \pm 3,04$
Женщин ($n = 533$)		
Высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах	0	0
Действие неблагоприятных климатических факторов, приводящих к перегреванию организма	533	100,0
Вредное действие ядохимикатов	329	$61,73 \pm 2,65$
Возрастная группа 21–34 года ($n = 312$)		
Высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах	62	$19,87 \pm 1,10$
Действие неблагоприятных климатических факторов, приводящих к перегреванию организма	312	100,0
Вредное действие ядохимикатов	207	$66,35 \pm 3,73$
Возрастная группа 35–44 года ($n = 529$)		
Высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах	84	$15,88 \pm 0,67$
Действие неблагоприятных климатических факторов, приводящих к перегреванию организма	529	100,0
Вредное действие ядохимикатов	344	$65,03 \pm 2,81$
Возрастная группа 45–55 лет ($n = 448$)		
Высокий уровень пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах	65	$14,51 \pm 0,66$
Действие неблагоприятных климатических факторов, приводящих к перегреванию организма	448	100,0
Вредное действие ядохимикатов	413	$92,19 \pm 4,33$

Сравнительная оценка распространенности влияния вредных производственных факторов на работников сельского хозяйства, занятых в растениеводстве, позволила установить, что максимальная распространенность воздействия вредного производственного фактора характерна для климатического фактора, приводящего к перегреванию организма, его частота составила 100,0 на 100 чел. Далее следовал фактор контакта с ядохимикатами, частота воздействия которого на мужчин $83,99 \pm 3,04$ достоверно превосходила частоту воздействия на женщин $61,73 \pm 2,65$ на 100 чел. ($p = 0,039$), а в возрастном аспекте частота воздействия данного фактора оказалась максимальной среди работников возрасте 45–55 лет – $92,19 \pm 4,33$ на 100 чел., что было достоверно чаще в сравнении с работниками в возрасте 21–34 и 35–44 года – соответственно $66,35 \pm 3,73$ и $65,03 \pm 2,81$ на 100 чел. (pp соответственно 0,042 и 0,044). Минимальная распространенность воздействия характерна для фактора высокого уровня пылеобразования и выхлопных газов при работе на сельскохозяйственных машинах, частота воздействия которого на мужчин составила $27,91 \pm 1,00$ на 100 чел. В возрастном аспекте частота воздействия данного фактора оказалась максимальной среди работников-мужчин в возрасте 21–34 года $19,87 \pm 1,10$ на 100 чел., что было достоверно чаще, чем среди 35–44-летних – $15,88 \pm 0,67$ ($p = 0,035$) и 45–55-летних – $14,51 \pm 0,66$ на 100 чел. ($p = 0,047$).

Вывод

Превалирующим по распространенности вредным производственным фактором для работников, занятых в растениеводстве Краснодарского края, является климатический фактор, приводящий к той или иной степени перегревания организма всех без исключения работающих, независимо от их возраста. Распространенность вредного влияния ядохимикатов на мужчин ($83,99 \pm 3,04$) выше в сравнении с женщинами ($61,73 \pm 2,65$ на 100 чел.) – $p = 0,039$, а также выше среди работников возрасте 45–55 лет ($92,19 \pm 4,33$ на 100 чел.) в сравнении с 21–34 и 35–44-летними (соответственно $66,35 \pm 3,73$ и $65,03 \pm 2,81$ на 100 чел., pp = 0,042 и 0,044). Вредному влиянию повышенного пылеобразования и выхлопных газов подвергаются преимущественно мужчины с частотой $27,91 \pm 1,00$ на 100 чел., а 21–34-летние работники ($19,87 \pm 1,10$ на 100 чел.) достоверно чаще,

чем 35–44 – ($15,88 \pm 0,67$ на 100 чел., $p = 0,035$) и 45–55-летние ($14,51 \pm 0,66$ на 100 чел., $p = 0,047$).

Список литературы

1. Духанина И.В. Проблема выбора технологий реабилитационно-восстановительного лечения / И.В. Духанина, О.В. Москалева, Р.М. Махашвили, О.В. Чигринцев, Д.Л. Виноградов // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2009. – № 6. – С. 50–52.
2. Кочетков А.В. Модель социального управления в многопрофильном реабилитационном стационаре / А.В. Кочетков, О.А. Приказчикова, Г.А. Комаров, В.Г. Митковский, И.В. Духанина // Доктор.Ру. – 2012. – № 10 (78). – С. 50–54.
3. Лернер А.Я. Комплексное исследование состояния зубочелюстной системы у работников Норильского горно-металлургического комбината с вредными условиями труда: дис. ... кандидат медицинских наук: 14.00.21 (Стоматология). – М., 2005. – 90 с.
4. Метеорологические условия производственной среды и безопасность: метод. указания / Г.Ф. Несоловьев, С.С. Козий, Т.Б. Козий. – Самара: Изд-во Фак. № 7 Самарский гос. аэрокосм. ун-та, исп. и доп., 2009. – 44 с. – URL: <http://zadocs.ru/pravo/14415/index.html> / дата доступа 14.08.2015.
5. Стародубов В.И. Первичная медицинская помощь: состояние и перспективы развития / В.И. Стародубов, А.А. Калининская: монография. – М.: Медицина, 2007. – 260 с.

References

1. Duhanina I.V. Problema vybora tehnologij rehabilitacionno-vosstanovitel'nogo lechenija / I.V. Duhanina, O.V. Moskaleva, R.M. Mahashvili, O.V. Chigrinec, D.L. Vinogradov // Zdravooхранenie Rossijskoj Federacii. 2009. no. 6. pp. 50–52.
2. Kochetkov A.V. Model social'nogo upravlenija v mnogoprofil'nom rehabilitacionnom stacionare / A.V. Kochetkov, O.A. Prikazchikova, G.A. Komarov, V.G. Mitkovskij, I.V. Duhanina // Doktor.Ru. 2012. no. 10 (78). pp. 50–54.
3. Lerner A.Ja. Kompleksnoe issledovanie sostojanija zubocheljustnoj sistemy u rabotnikov Noril'skogo gorno-metallurgicheskogo kombinata s vrednymi uslovijami truda: dis. ... kandidat medicinskih nauk: 14.00.21 (Stomatologija). M., 2005. 90 p.
4. Meteorologicheskie uslovija proizvodstvennoj sredy i bezopasnost: metod. ukazanija / G.F. Nesolovov, S.S. Kozij, T.B. Kozij. Samara: Izd-vo Fak. no. 7 Samarskij gos. ajerokosm. un-ta, isp. i dop., 2009. 44 p. URL: <http://zadocs.ru/pravo/14415/index.html> / data dostupa 14.08.2015.
5. Starodubov V.I. Pervichnaja medicinskaja pomoshh: sostojanie i perspektivy razvitiya / V.I. Starodubov, A.A. Kalininskaja: monografija. M.: Medicina, 2007. 260 p.

Рецензенты:

Кочубей А.В., д.м.н., профессор кафедр общественного здоровья и здравоохранения, ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва;

Стерликов П.Ф., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономической теории, ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва.

УДК 338.43

ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ УСЛУГ ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Едилбаев Н.Б.*ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет»,
Казань, e-mail: edilbaevnurjan@mail.ru*

Автор анализирует специфику процесса реализации консультационных услуг для малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве, обосновывает систему классификации консультационных услуг, раскрывает взаимосвязь между особенностями малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве и формами и видами консультационных услуг, наиболее адекватных указанным особенностям. В заключение автор делает вывод о том, что исключение из консультационного обслуживания и спроса на эти услуги со стороны малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве такого вида, как процессное консультирование, ведет к потребительскому отношению руководителей малых предприятий к консалтингу, когда они озабочены исключительно поиском средств на оплату консультантов и получением от них готового консультационного проекта или решения, реализация которого оправдывает их ожидания в решении сложившейся на их предприятии кризисной ситуации.

Ключевые слова: консультационные услуги, малые предприятия, сельское хозяйство, метод оказания консультационных услуг, классификация видов консультационных услуг

SPECIAL FEATURES OF THE RENDERING OF CONSULTATIONAL SERVICES FOR THE SMALL FORMS OF ENTERPRISE IN THE AGRICULTURE

Edilbaev N.B.*FGBOU OF VPO «Kazan state agrarian university», Kazan, e-mail: edilbaevnurjan@mail.ru*

The author analyzes the specific character of the process of the realization of consultational services for the small forms of enterprise in the agriculture, he bases classification system of consultational services, reveals the interrelation between the special features of the small forms of enterprise in the agriculture and forms and forms of the consultational services, most adequate to the special features indicated. In the conclusion the author makes the conclusion that exception from the consultational maintenance and the demand for these services from the side of the small forms of enterprise in the agriculture of this form, as protsessnoe consultation leads to the consumer attitude of the leaders of small enterprises to konsaltingu, when they are concerned exclusively by search for means to the payment of consultants and by obtaining from them the finished consultational project or solution, realization of which will justify their expectations in the solution of the crisis situation prevailing in their enterprise.

Keywords: consultational services, small enterprises, agriculture, the method of the rendering of consultational services, the classification of the forms of the consultational services

В экономической литературе представлены достаточно обширные исследования проблем классификации консультационных услуг, среди которых можно отметить труды С. Бисвава, Л.М. Кроля, О.В. Курбатовой, Е.Ю. Пуртовой, Л.Б. Ситдикова, Д. Твитчела, С.В. Фомишина, Ю.В. Чернова, В.М. Цлаф, В.П. Шаховой, М.А. Шуриной и ряда других. При этом, как показал источниковедческий анализ, предлагаемые различными авторами классификационные признаки предлагаемых консультационных услуг практически мало чем отличаются друг от друга, так как в основе всех их лежит один или два признака – функциональная принадлежность или отраслевое структурирование.

Если следовать классификации «FEASO» (Европейская Федерация Ассоциаций Консультантов по Организации Производства), которая объединяет ассоци-

ации консультантов по экономике и управлению большинства европейских стран, то в ней представлены 84 вида предметных областей консалтинга, а предметные сферы консалтинга как вида экономической деятельности классифицированы в рамках 8 разделов: общие направления; администрирование; финансовое управление; управление кадрами; маркетинг; производство; информационные технологии; специализированные услуги [13].

По Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) в разделе «Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг» в Разделе «К» консалтинговые услуги включены в пункте 74.1 «74.14 Консультирование по вопросам коммерческой деятельности и управления» [9].

Так, например, С.Б. Ситдикова предлагает следующие классификационные

группы консультационных услуг: правовой консалтинг; управленческий консалтинг; финансовый консалтинг; консалтинг инвестиционных проектов; консалтинг в производственной сфере; консалтинг в информационной сфере; кадровый консалтинг; консалтинг в социально-культурной сфере; консалтинг в сфере бытового обслуживания [11].

Как мы уже отмечали, специалисты предлагают практически два методологических подхода к построению классификационных признаков консультационных услуг, в соответствии с которыми эти услуги принято различать в зависимости от используемого метода (функциональный подход) и в зависимости от предмета консультирования (отраслевой подход). Исходя из чего предлагается систематизировать классификацию консультационных услуг по наиболее распространенным двум признакам – функциональному и предметному, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1
Система классификации
консультационных услуг

Классификационные признаки консультационных услуг	
<i>Предметный признак</i>	<i>Функциональный признак</i>
Общее управление	Экспертное консультирование
Административное управление	Процессное консультирование
Финансовое управление	Обучающее консультирование
Управление кадрами	Проектное консультирование
Маркетинг	
Организация производства	
Аудит	
Бухгалтерское обслуживание	
Юридическое обслуживание	
Информационное обеспечение	
Инжиниринг	
Инвестиционный банкинг	
Рекрутмент	
PR	
Управление рекламной деятельностью	
Управление деловой информацией	
Лоббирование	
Тренинг	

И с т о ч н и к . Составлено автором по [2].

Остановимся подробнее на четырех видах консультационных услуг, классифицированных по признаку функциональной принадлежности. Так, наиболее популярное в отечественной экономике экспертное консультирование является и наиболее эффективным методом определения сути проблемы заказчика, выбора альтернативного варианта ее решения и подбора наиболее оптимального варианта независимой консалтинговой компании для разработки и реализации консультационного проекта. Задача реализации консультационного проекта в случае привлечения экспертов остается за самим заказчиком. В этом и заключается главный недостаток этого метода консультирования, когда экспертное консультирование не предусматривает формирование совместной рабочей группы с персоналом заказчика, передачу опыта или обучение сотрудников новым методам работы.

Процессный метод оказания консультационных услуг базируется на инструментах взаимодействия заказчика и консультантов независимой консалтинговой компании, когда заказчик непосредственно участвует в диагностике проблемы, разработке вариантов ее решения, реализации полученного оптимального решения в практической деятельности при поддержке и под наблюдением профессиональных консультантов независимой консалтинговой компании. При этом главным достоинством этого метода является формирование совместной со специалистами консалтинговой компании рабочей группы, что предполагает обучение и передачу опыта от профессиональных консультантов персоналу заказчика, а также выработку решений руководством самой компании-заказчика. Процесс оказания консультационных услуг методом процессного консультирования является глубоко персонифицированным, индивидуализированным, так как разработка консультационного проекта строго «заточена» под уникальную проблему конкретного заказчика с его конкретными, только ему присущими особенностями. Именно это обстоятельство и делает этот вид консультирования одним из самых дорогостоящих видов [3].

По мнению ряда специалистов, среди которых необходимо выделить А.О. Блинова, Г.Н. Бутырина, Е.В. Добренкова, обучающий консалтинг является одним из наиболее перспективных видов консалтинга, так как предполагает имитацию специально разрабатываемых критических ситуаций, их анализ и раз-

работку методов и способов их преодоления совместно с персоналом заказчика. Обучающее консультирование отличается выраженной заинтересованностью персонала заказчика в поиске путей решения возникающих проблем и освоения через обучающие программы технологий преодоления возникающих аналогичных ситуаций [4].

В хозяйственной практике, как правило, применяется симбиоз всех трех методов консультирования, которые пересекаются и взаимно дополняют друг друга.

Как отмечают А.Ф. Корольков, Л.С. Колотов, экспертное консультирование является наиболее эффективным методом диагностики проблемы в сфере малого предпринимательства в АПК, когда большинство проблем связано с техническими или технологическими особенностями перерабатывающих отраслей АПК и не требуется привлечения крупных финансовых, материальных и кадровых ресурсов, которыми в большинстве своем малые формы предпринимательства в АПК не располагают. Кроме того, экспертное консультирование является достаточно привлекательным для малых форм хозяйствования в АПК еще и в силу высокого уровня стандартизации в процессе реализации консультационного проекта, что значительно минимизирует риск неполучения ожидаемого результата [7, 8].

Источниковедческий анализ обширных литературных источников по этой проблематике показал, что большинство авторов единодушны в основных и хорошо известных специфических характеристиках малого предпринимательства в сельском хозяйстве [12]. Эти специфические характеристики присущи практически всем субъектам малого предпринимательства в сельском хозяйстве, которые включают коммерческие организации (малые предприятия), крестьянские (фермерские) хозяйства, потребительские кооперативы (некоммерческие организации) и индивидуальные предприниматели. Наличие и развитие этих форм предпринимательства регулируются Федеральным законом № 209 «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [10]. Естественно, что все эти формы предпринимательства мы относим к сельскому хозяйству и агропромышленному комплексу, так как, например, коммерческие организации (малые предприятия) могут заниматься переработкой, а не производством сельскохозяйственной продукции, что относит их уже к перерабатываю-

щей промышленности или в АПК. Соответственно, перечисленные группы малых форм предпринимательства подразделяются на различные по численности работников, объему производства и многим другим параметрам. И проблемы у них, как правило, разные. Если для небольших предприятий наиболее остро стоят проблемы, связанные с необходимостью получения специфического агросервиса и государственной поддержке на этапе «стартапов», то для относительно крупных предприятий наиболее острыми являются проблемы, связанные с конкурентным давлением крупных агрохолдингов и неравенством в системе товарного агробизнеса [1]. Исходя из вышесказанного, представляется возможным систематизировать специфику форм и видов применяемого консалтинга в зависимости от особенностей функционирования малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве, которые мы сгруппировали в табл. 2.

Как показал представленный в табл. 2, анализ взаимосвязи между особенностями малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве и формами консультационных услуг, наиболее адекватных указанным особенностям, наиболее востребованными, как нам представляется, среди малых форм предпринимательства должны быть процессный и экспертно-процессный методы консалтинга. Однако на практике картина складывается совершенно иная. Как отмечают специалисты Н.В. Акканина, В.М. Баутин, М.Я. Веселовский, Г.М. Демишкеич и другие, наибольшее распространение среди малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве сегодня получили экспертное и экспертно-обучающее консультирование, что они связывают с крайне низким уровнем квалификации руководителей этих хозяйств в области законодательства, финансов, налогов, маркетинга и менеджмента [6].

Как нам представляется, исключение из консультационного обслуживания и спроса на эти услуги со стороны малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве такого вида, как процессное консультирование, ведет к потребительскому отношению руководителей малых предприятий к консалтингу, когда они озабочены исключительно поиском средств на оплату консультантов и получением от них готового консультационного проекта или решения, реализация которого оправдывает их ожидания в решении сложившейся на их предприятии кризисной ситуации.

Таблица 2

Взаимосвязь между особенностями малых форм предпринимательства
в сельском хозяйстве и формами и видами консультационных услуг,
наиболее адекватных указанным особенностям

Особенности малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве	Виды и содержание консультационных услуг
Сезонный характер сельскохозяйственного производства при круглогодичном спросе на сельскохозяйственную продукцию	Экспертное консультирование, выбор альтернативного варианта решения и подбор наиболее оптимального варианта независимой консалтинговой компании для разработки и реализации консультационного проекта. Процессный метод, когда заказчик непосредственно участвует в диагностике проблемы, разработке вариантов ее решения, реализации полученного оптимального решения в практической деятельности при поддержке и под наблюдением профессиональных консультантов независимой консалтинговой компании, формирование совместной со специалистами консалтинговой компании рабочей группы, что предполагает обучение и передачу опыта. Обучающий консалтинг, который предполагает имитацию критических ситуаций, их анализ и разработку методов и способов их преодоления совместно с персоналом заказчика
Нерегулярный характер получения доходов и его зависимость от производственного цикла	Экспертное консультирование. Процессный метод
Относительно более глубокая отраслевая, внутрихозяйственная и региональная специализация сельскохозяйственного производства	Экспертное консультирование
Высокий уровень зависимости результатов хозяйственной деятельности от факторов климатических условий	Экспертное консультирование. Процессный метод. Обучающий консалтинг
Объективная необходимость совмещения различных видов сельскохозяйственного производства в силу повышения вероятности выживаемости малых форм хозяйствования	Экспертное консультирование. Процессный метод. Обучающий консалтинг
Отсутствие реальной возможности выйти за пределы локальных сельскохозяйственных рынков	Экспертное консультирование. Процессный метод
Низкая коммерческая мотивация малого предпринимательства в сельском хозяйстве в силу традиционно сложившейся пассивной позиции отрасли в экономике	Экспертное консультирование. Процессный метод. Обучающий консалтинг
Исторически сложившаяся дотационная архитектура экономики сельскохозяйственного производства	Экспертное консультирование
Ограниченность инструментов государственной поддержки малых сельскохозяйственных предприятий	Экспертное консультирование. Процессный метод
Высокий уровень зависимости от кредитных (заемных) источников финансирования в силу сезонности сельскохозяйственного производства	Экспертное консультирование. Процессный метод
Традиционно низкие объемы собственных оборотных средств в силу специфики сельскохозяйственного производства	Процессный метод
Низкий уровень доходности и, соответственно, низкий уровень инвестиционной привлекательности малых сельскохозяйственных предприятий	Экспертное консультирование

И с т о ч н и к . Разработано автором.

С точки зрения управленческого воздействия консультационные услуги для малых форм предпринимательства в сельском хозяйстве можно разделить на две крупные группы:

– консультационные услуги, направленные на преодоление внутренних кризисных проблем развития малых предприятий;

– консультационные услуги, направленные на разработку стратегии и бизнес-плана развития самого предприятия на этапе его становления.

К первой группе консультационных услуг можно отнести консультационные проекты, основанные на процессном консалтинге и имеющие целью разработку систем финансового и налогового управления, управления персоналом, аудит и анализ хозяйственной ситуации и многое другое. Ко второй группе консультационных услуг специалисты относятся, как правило, разработку перспективных планов развития бизнеса заказчика, аудит, составление бизнес-плана, маркетинговой стратегии, стратегии отраслевой специализации и другие [5]. Иначе говоря, процессное консультирование в данном случае вновь заменяется экспертно-обучающим консалтингом, в результате чего любое нововведение или законодательное изменение требований в этой области будет невозможным для решения собственными силами заказчика, а потребует вновь привлечения консультационной компании и оплату ее услуг.

Таким образом, консультационные услуги в малом предпринимательстве в сельском хозяйстве имеют целый ряд специфических особенностей, обусловленных, прежде всего, спецификой самого процесса сельскохозяйственного производства, а также спецификой малых форм хозяйствования, существенно отличающихся от аналогичных структур в промышленности или строительстве.

Список литературы

1. Аржанцев Д.А. Субъекты малого предпринимательства в сельском хозяйстве и их особенности // Роль молодежи в инновационном развитии АПК. – М.: НИПКЦ Восход-А, 2010. – 440 с.
2. Боташев А.Ю. Методический инструментальный оценки влияния информационно-консультационных услуг на развитие экономики предприятий и отраслей региона: дис. ... канд. эконом. наук. – Ставрополь, 2011.
3. Бавина П.А. Управленческий консалтинг: развивающаяся модель менеджмента. – СПб.: Береста, 2008. – 120 с.
4. Блинов А.О., Бутырин Г.Н., Добренкова Е.В. Управленческий консалтинг корпоративных организаций. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 192 с.
5. Баутин В.М. Инновационная деятельность в АПК: проблемы охраны и реализации интеллектуальной собственности. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. – 455 с.
6. Демешкевич Г.М. Повышение качества оказания консультационных услуг сельскому населению // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 10. – С. 20–22.
7. Колотов Л.С. Формирование сети и организация деятельности муниципальных информационно-консультаци-

онных центров. Наука, практика, проблемы, задачи. – М.: ФГОУ РосАКО АПК, 2007. – 204 с.

8. Корольков А.Ф. Типы, виды и принципы информационно-консультационной деятельности в сельском хозяйстве. – М.: МСХА, 2004. – 28 с.

9. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029-2007 // Ростехрегулирование. – Введен 2008-01-01. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

10. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: федер. закон от 24 июня 2007 г. № 209-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 31. – ст. 4006.

11. Ситдикова Л.Б. Возмездное оказание консультационных услуг (консалтинг) в сфере аудита, инжиниринга, правовых (юридических) услугах // Юрист. – 2006. – № 12.

12. Скляров Ю.М., Скляров И.Ю. Развитие предпринимательства и производства малых форм хозяйствования на селе // Российское предпринимательство. – 2013. – № 19 (241). – С. 13–23.

13. ICMCI Unifying Body of Knowledge Topic Definitions, ICMCI International Congress, Rome, 1993.

References

1. Arzhancev D.A. Sub#ekty malogo predprinimatelstva v selskom hozjajstve i ih osobennosti / Rol molodezhi v innovacionnom razvitii APK. M.: «NIPKC Voshod-A», 2010. 440 p.
2. Botashev A.Ju. Metodicheskij instrumentarij ocenki vlijanija informacionno-konsultacionnyh uslug na razvitie jekonomiki predpriyatij i otraslej regiona: dis. ... kand. jekonom. nauk. Stavropol, 2011.
3. Bavina P.A. Upravlencheskij konsalting : razvivajushaja model menedzhmenta. SPb.: Beresta. 2008. 120 p.
4. Blinov A.O., Butyrin G.N., Dobrenkova E.V. Upravlencheskij konsalting korporativnyh organizacij. M.: INFRA-M, 2002. 192 p.
5. Bautin V.M. Innovacionnaja dejatel'nost' v APK: problemy ohrany i realizacii intellektualnoj sobstvennosti / V.M. Bautin. M.: FGOU VPO RGAU MSHA imeni K.A. Timirjazeva, 2006. 455 p.
6. Demishkevich G.M. Povyshenie kachestva okazaniya konsultacionnyh uslug selskomu naseleniju // Jekonomika selskhozjajstvennyh i pererabatyvajushih predpriyatij. 2008. no. 10. pp. 20–22.
7. Kolotov L.C. Formirovanie seti i organizacija dejatel'nosti municipalnyh informacionno-konsultacionnyh centrov. Nauka, praktika, problemy, zadachi / L.C. Kolotov M.: FGOU RosAKO APK, 2007. 204 p.
8. Korolkov A.F. Tipy, vidy i principy informacionno-konsultacionnoj dejatel'nosti v selskom hozjajstve. M.: MSHA, 2004. 28 p.
9. Obshherossiiskij klassifikator vidov jekonomicheskoy dejatel'nosti OK 029-2007 // Rostehregulirovanie. Vveden 2008-01-01. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Garant».
10. O razvitii malogo i srednego predprinimatelstva v Rossijskoj Federacii: feder. zakon ot 24 ijunja 2007 g. no. 209-FZ // Sbranie zakonodatelstva RF. 2007. no. 31. pp. 4006.
11. Sitdikova L.B. Vozmezdnoe okazanie konsultacionnyh uslug (konsalting) v sfere audita, inzhiniringa, pravovyh (juridicheskikh) uslugah // Jurist. 2006. no. 12.
12. Skljarov Ju.M., Skljarov I.Ju. Razvitie predprinimatelstva i proizvodstva malyh form hozjajstvovaniya na sele // Rossijskoe predprinimatelstvo. 2013. no. 19 (241). pp. 13–23.
13. ICMCI Unifying Body of Knowledge Topic Definitions, ICMCI International Congress, Rome, 1993.

Рецензенты:

Киселев С.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики, организации и управления производством, Высшая школа экономики, ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань;

Мухаметгалиев Ф.Н., д.э.н., профессор, директор Института экономики, заведующий кафедрой организации сельскохозяйственного производства, Казанский государственный аграрный университет, г. Казань.

УДК 330.163

ВЛИЯНИЕ ЖЕНСКОГО ОБРАЗА В РЕКЛАМЕ ЖЕНСКОЙ ПАРФЮМЕРИИ НА НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ

¹Иванова М.С., ²Садовский М.Г.¹ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет, институт архитектуры и дизайна», Красноярск, e-mail: ianimei@mail.ru;²ФГБУН «Институт вычислительного моделирования» Сибирского отделения Российской академии наук, Красноярск, e-mail: msad@icm.krasn.ru

Представлены результаты предварительного анализа восприятия сексуальной рекламы женской потребительской аудиторией г. Красноярска на примере печатной рекламы женской парфюмерии. Анализ воздействия эротики в рекламе женской парфюмерии на целевую аудиторию проводился путем опроса и анкетирования респондентов в ответ на предъявление им стимульного материала, разработанного на основе отобранных из массива фотоизображений визуальных образов, представленных в рекламе женской парфюмерии. Стимульный материал представлял собой 20 изображений рекламы женской парфюмерии, выделенных из массива в 1000 фотоизображений путем опроса целевой аудитории. Проведённые исследования и вся совокупность полученных результатов показывает, что уверенно говорить о том, что сексуальная реклама будет иметь абсолютно положительный отклик у потенциального потребителя, нельзя. Использование образа с завуалированной сексуальностью в рекламе товаров, направленной на женскую аудиторию является более выигрышным.

Ключевые слова: метод семантического дифференциала, женская парфюмерия, гендер

THE INFLUENCE OF THE FEMALE IMAGE IN ADVERTISING WOMEN'S PERFUME ON SOME ASPECTS OF CONSUMER BEHAVIOR

¹Ivanova M.S., ²Sadovskiy M.G.¹Institute of architecture and design of Siberian federal university, Krasnoyarsk, e-mail: ianimei@mail.ru;²Institute of Computational Modeling of Siberian Branch of Russian Academy of sciences, Krasnoyarsk, e-mail: msad@icm.krasn.ru

Preliminary results of the perception of women sexy advertising by consumer audience of Krasnoyarsk are presented. We used print advertising of perfumes for women. Analysis of the impact of eroticism in advertising of women's perfumes was carried out through interviews and survey responding the presentation of specially designed stimulus material, developed on photo images published in specialized women magazines. Stimulus material was provided by 20 images advertising the women's perfume. The results show that sexual advertisement will always be absolutely effective is not guaranteed. Images caring the indirect sexuality in advertising of some products are more effective.

Keywords: semantic differential technique, women's fragrances, gender

Жизнь современного человека немалым образом зависит от рекламного фона, который становится все более очевидным и более активным. Реклама, проникающая во все сферы общества, в настоящее время активно воздействует на его социальные институты и оказывает значительное влияние на поведение людей. Поскольку одним из критериев построения рекламного сообщения являются различия в гендерном восприятии [1], постольку реклама, ориентированная на мужскую и женскую аудитории, должна отличаться по своей направленности [3]. Показано, что мужчины и женщины по-разному относятся к сексу как социальному явлению, что обусловлено биологическими и психологическими различиями полов, которые зачастую значительно глубже, чем вторичное влияние культуры.

В работе [5] показано, что женщинам не нравится:

- 1) откровенная демонстрация обнаженного тела;
- 2) образ независимой бизнес-леди или женщины, не имеющей сексуального партнера;
- 3) если им отводится роль сексуального объекта.

Всё вышесказанное позволяет рассматривать рекламу женской парфюмерии как социально важный феномен, поскольку реклама в этом сегменте продуктов в основном имеет как раз сексуальный подтекст. Товар, ориентированный на женскую аудиторию, рекламируют полуобнаженные, обнаженные либо раздевающиеся в кадре девушки и женщины.

Цель настоящей работы – дать предварительный анализ изложенной выше

проблемы и проанализировать воздействие эротики в рекламе женской парфюмерии на целевую аудиторию. В качестве конкретной предметной области исследования была выбрана печатная реклама женской парфюмерии. Объектом исследования являются гендерные особенности восприятия рекламы женщинами от 17 до 28 лет. Анализ данной проблемы показал, какие именно рекламные стереотипы не работают, а какие наиболее эффективны для женской целевой аудитории. Практическое применение полученных результатов возможно для рекламных агентств, разработчиков рекламы, как ориентир для воспроизведения в рекламе характеристик, необходимых женскому рекламному образу в данной категории товаров.

Материалы и методы исследования

Традиционно используемый рекламоноситель в категории дорогой парфюмерии – гляцевые журналы. Другие каналы рекламы, такие как телевизионная и аудиореклама, наружная реклама, используются реже. Кроме того, печатные изображения легче в тестировании, поэтому в данной работе использовалась печатная реклама женской парфюмерии в качестве стимульного материала.

Был проанализирован значительный массив визуальных образов, представленных в рекламе женской парфюмерии, для выделения того образа женщины, который отталкивает либо, напротив, привлекает потребителя. Для этого использовались печатные издания Cosmopolitan, Elle и Vogue с 2009 по 2014 г. Критерием отбора журнала служил наибольший процент размещения печатной рекламы женской парфюмерии.

Существует несколько оснований для выделения классификаций типов рекламных женских образов (см., например, [2]):

- 1) образ сексуальной женщины;
- 2) образ независимой женщины;
- 3) образ женщины-домохозяйки.

В работе [2] высказано предположение, что женские образы делятся по соответствующим основным стереотипным ценностям на образы, используемые в рекламе для женской аудитории, и образы, используемые в рекламе для мужской аудитории. В рекламе для женской аудитории эксплуатируются следующие женские образы:

1) образ матери и жены (хранительницы домашнего очага);

2) образ беззаботной красавицы;

3) образ бизнес-леди.

В рекламе для мужской аудитории используются следующие женские образы:

- 1) образ сексуальной женщины;
- 2) образ легкомысленной женщины;
- 3) образ любимой женщины.

Аналогично Дж. Килбурн [4] считает, что самые распространённые женские образы в рекламе – это домохозяйка и женщина как сексуальный объект; новый образ, который выделяет Дж. Килбурн, это образ пассивной женщины-ребенка.

На основе проанализированных классификаций женских образов, а также на основе анализа рекламных материалов была составлена обобщённая классификация женских образов, наиболее часто встреча-

ющихся в рекламе женской парфюмерии. Ключевую роль для исследования играл образ соблазняющей женщины. На начальной стадии подготовки к эксперименту была собрана коллекция образов рекламы женской парфюмерии. Из собрания более чем в 1000 экземпляров были выделены 20 изображений для последующего использования.

Отбор стимульного материала из собрания проходил в несколько этапов. На первом этапе из коллекции были убраны откровенные изображения с оголёнными интимными местами. На втором – изображения с парами. Затем испытуемым – девушкам от 17–28 лет – было предложено отобрать изображения, основываясь на своем представлении о сексуальности модели на рекламном плакате. Окончательный стимульный материал был сформирован из наиболее повторяющихся отобранных фотографий женской группой респондентов.

Отобранный материал был разбит на 2 группы по 10 изображений. Деление основывалось на базовых знаковых элементах рекламы. Для более объективной оценки изображения материалы тестирования были обработаны в графическом редакторе Adobe Photoshop (с фотографий был удален рекламируемый продукт). Отбор стимульного материала для проведения глубинного интервью проходил при помощи устного опроса 30-ти испытуемых. Опрашиваемые являлись потенциальными потребителями женской парфюмерии. Девушкам было предложено выбрать из колоды изображений в 20 карточек, изображения, на их взгляд, самые сексуальные и сексуально завуалированные. По итогам опроса были отобраны 4 изображения, по 2 в каждой группе, с наибольшим количеством голосов.

После было проведено глубинное интервью с десятью потенциальными покупателями парфюмерии. Респондентам поочередно выдавались отобранные изображения и далее по каждому из них был задан ряд вопросов. Из полученных ответов были выделены существенные и прилагательные, наиболее ярко характеризующие изображения. Далее к отобранным словам были подобраны полярные понятия (антонимы). Из списка полярных слов, характеризующих изображение, были отобраны пары для проведения исследования методом семантического дифференциала (так называемые полярные шкалы, по Осгуду). Пары слов отождествляли

1) отношение: *опасный – доверительный, естественный/настоящий – искусственный*;

2) идентификацию: *идеал – несовершенство, отталкивающий – приятный*;

3) настроение: *яркий – неприметный/тусклый, безжизненный – живой/жизнерадостный*.

В анкету также были включены парные слова, характеризующие изображения, как открыто сексуальные либо сексуально завуалированные:

4) сексуальность изображения: *чувственный – незомоциональный, порочный – невинный*;

5) скрытая сексуальность: *игривый – серьезный, притягательно – безразлично*.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования экспериментальной группы А показывают восприятие сексуальности в изображениях, использующих женские образы. На основе всего обработанного материала была составлена мен-

тальная карта «Семиотическая структура образа «соблазняющая» женщина в печатной рекламе женской парфюмерии» подобранных характерных знаковых категорий, для разделения образа «соблазняющая» женщина, для последующего применения при разработке рекламы. Анализ проводился в двух направлениях: реклама с явной сексуальной направленностью и реклама с намеком на сексуальность. Были проанализированы персонажи, поза, лицо, внешний вид и цвета, изображение фон. После этого в каждом направлении были обобщены характерные знаковые категории и выделены основные черты. Результаты позволяют полнее оценить особенности организации знаковой системы сообщений, а также представить возможное структурирование всего пространства рекламных посланий с данным образом, которое было использовано для составления стимульного материала.

Полностью соответствуют разработанной типологии 60% проанализированных рекламных образцов, около 30% образцов представляют собой смешанные типы. 10% не поддаются описанию в рамках предложенной типологии.

В группе В проводилось тестирование по изображениям сексуального характера. Респондентам необходимо было дать оценку представленным образам по шести характеристикам. Данные характеристики отождествляли собой: отношение к образу, идентификация и настроение восприятия. По результатам тестирования группы В можно говорить о том, что:

1) потенциальный потребитель эмоционально положительно откликается на изображение сексуального характера;

2) к образу женщины «вамп» или «стервы» отрицательно относятся не только женщины среднего возраста, как утверждают психологи, но, как показывает данное исследование, также и молодые девушки расценивают такие образы как опасные и искусственные. Характеристиками данных образов могут служить: сильно накрашенные глаза, напряженная поза и выражение лица, взгляд исподлобья;

3) в современном обществе ориентиром для подражания выступают сексуально раскрепощенные образы;

4) потенциальным потребителям посредством рекламы на психологическом уровне внушается недовольство собой, рекламные образы в большей степени являются идеалами;

5) женский сексуальный образ в рекламе воспринимается потенциальной аудиторией как наиболее яркий, индивидуальный, самодостаточный и жизнерадостный.

Что же касается оценки изображений с точки зрения сексуальности, то здесь можно сделать выводы о том, что неэмоциональность сродни невинности, но если к этой неэмоциональной невинности прилагается хоть немного обнаженного тела, то показатели сразу приобретают отрицательные значения, образ становится чувственным и порочным.

Аналогичный опрос проводился и в группе С, но уже с изображениями завуалированной сексуальности. Основываясь на данных группы С, можно сделать вывод, что открыто сексуальный образ уступает образу с завуалированной сексуальностью. Респонденты группы С больше доверяют и испытывают симпатию к тем тестовым образам, которые они могут ассоциировать с собой в наибольшей степени. Исходя из сравнительного анализа групп В и С, можно с уверенностью говорить о том, что использование образа с завуалированной сексуальностью в рекламе товаров, направленных на женскую аудиторию, является более выигрышным. Потенциальные покупатели будут сильнее идентифицировать себя с рекламным персонажем, испытывать доверие и симпатию и, следовательно, транслировать данные эмоции и на сам рекламируемый товар.

По показателю идентификации положительные оценки также немного выше в группе С, но на изображения, содержащие элементы, ассоциируемые с сексуальными образами, у респондентов был отрицательный отклик. Для полного понимания того, как оценивают потенциальные потребители рекламу женской парфюмерии, проведем еще один сравнительный анализ полученных данных. Найдем общее среднее значение по группам.

Каждый ряд (линия диаграммы) является средним значением по ответам одного респондента (рис. 1). Всего же на диаграмме 22 ряда. Среднее значение по каждому респонденту в количестве 21 ряда и общее среднее значение ответов по экспериментальной группе. Анализ диаграммы по группе В показывает, что какой-либо простой закономерности в ответах не существует. Такое построение диаграммы может быть обусловлено неоднозначным восприятием сексуальной рекламы женской аудиторией. Психологи утверждают, что восприятие эротического образа неоднозначно [1]. С уверенностью говорить о том, что сексуальная реклама будет иметь положительный отклик у потенциального потребителя, нельзя. Сексуальная реклама является «шоком». Реакцию на восприятие эротического образа потенциальными потребителями предугадать очень сложно; распространено мнение о том, что секс и эротика продает все, являющееся стереотипным.

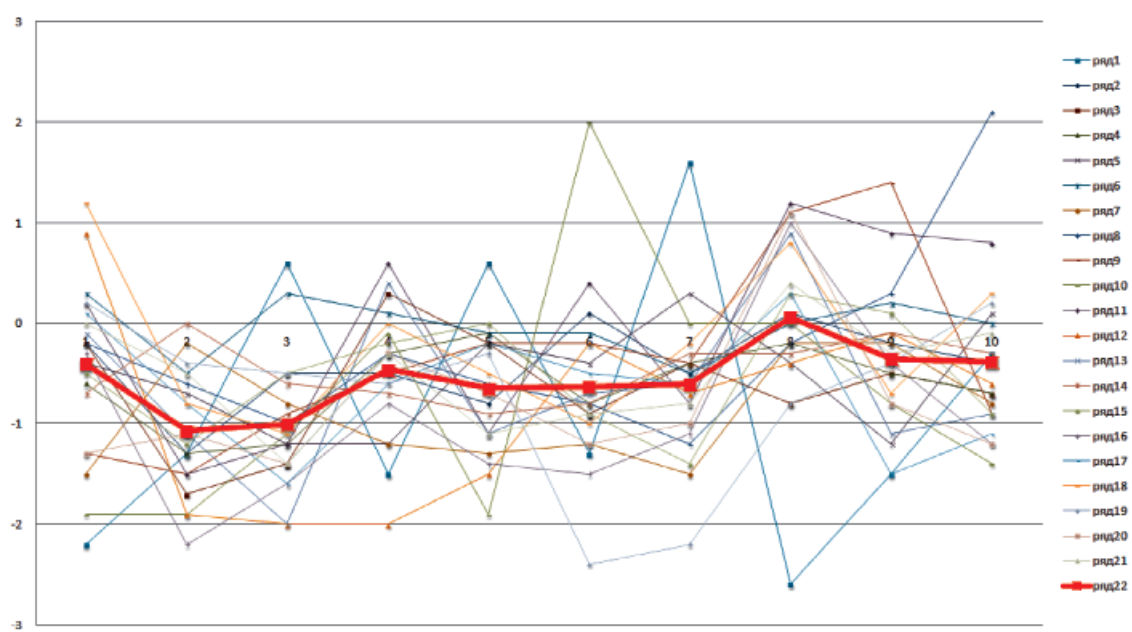


Рис. 1. Результаты респондентов группы В

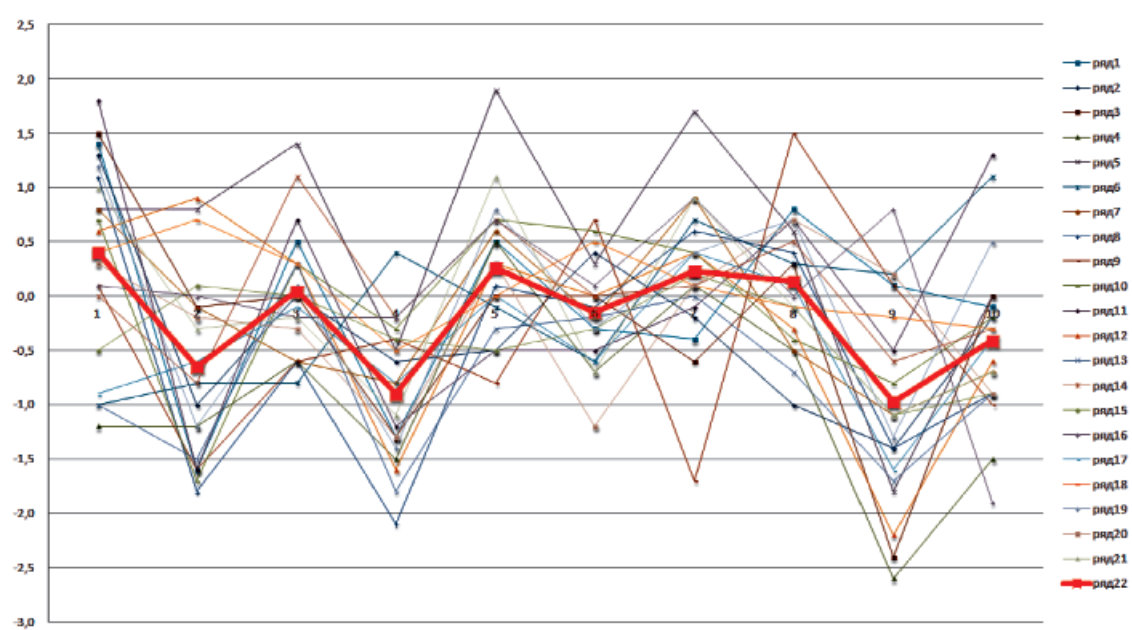


Рис. 2. Результаты респондентов группы С

Проанализируем результаты по группе С. По полученному изображению можно говорить о том, что изображения со скрытой сексуальностью оцениваются потенциальными потребителями более единообразно (рис. 2). Данные по каждому респонденту располагаются сравнительно плотно вокруг среднего значения по группе, повторяя контуры главного ряда. Отличительной особенностью данных группы С является наличие

мнений, отличных от общей массы. Назовем данные ряды «антитолпа».

Оценки рекламных изображений данными респондентами кардинально различаются. Объяснить данный феномен простыми соображениями не представляется возможным. Полученные результаты требуют более внимательного и подробного изучения, с инструментарием, разработанным конкретно для изучения данного феномена.

В настоящей работе целью изучения было воздействие эротики в рекламе женской парфюмерии на целевую аудиторию. Для объяснения данного результата можно высказать гипотезу, что это может быть вызвано тем, что современная молодежь воспитывается, в том числе и косвенно, более раскрепощенными сексуальными образами, транслируемыми СМИ, и для данных респондентов образ девушки, приближенный к реальности, не является уже столь привлекательным и идеальным.

Выводы

Проведённые исследования и вся совокупность полученных результатов показывают, что:

I. К образу женщины «вамп» или «стервы» отрицательно относятся не только женщины среднего возраста, как утверждают психологи; молодые девушки также расценивают такие образы как опасные и искусственные.

II. Потенциальным потребителям посредством рекламы часто внушается недоверие к себе.

III. Наиболее сексуальным потенциальный потребитель женской парфюмерии считает образ женщины, не полностью обнаженной, а прикрытой одеждой, другими словами, реклама, которая побуждает покупателя к размышлению, достигнет наибольшего эффекта.

IV. Использование образа с завуалированной сексуальностью в рекламе товаров, направленных на женскую аудиторию, является более выигрышным. Потенциальные покупатели активнее идентифицируют себя с рекламным персонажем, испытывают доверие и симпатию, а следовательно, транслируют данные эмоции и на сам рекламируемый товар.

V. Эмоционально яркие рекламные образы вызывают у потенциального потребителя высокий положительный отклик.

VI. Откровенно сексуальная реклама является психологическим «шоком», воспри-

ятие такой рекламы не контролируется. Реакцию на восприятие эротического образа потенциальными потребителями предугадать сложно, распространенное мнение, что секс и эротика продаёт всё, является скорее рекламным стереотипом.

Список литературы

1. Берн Ш. Гендерная психология – СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2004.
2. Грошев И. В. Рекламные технологии гендера // Общественные науки и современность. – 2000. – № 4. – С. 172–187.
3. Wilson R.D., Moore N.K. The role of sexually-oriented stimuli in advertising: theory and literature review // Advances in Consumer Research. – 1979. – Vol. 06. – P. 55–61.
4. Parker E., Furnham A. Does Sex Sell? The Effect of Sexual Programme Content on the Recall of Sexual and Non-Sexual Advertisements // Appl. Cognit. Psychol. – 2007. – Vol. 21. – P. 1217–1228.
5. Raghuram J., Mahajan R., Poddar A. Effects of Sexual Advertising on Customer Buying Decisions // Journal of Business and Management. – 2015. – Vol. 17, Issue 7. – P. 5–11.

References

1. Bern Sh. Gendernaja psihologija SPb.: prajm-EVROZNAK, 2004.
2. Groshev I. V. Reklamnye tehnologii gendera // Obshchestvennyye nauki i sovremennost. 2000. no. 4. pp. 172–187.
3. Wilson R.D., Moore N.K. The role of sexually-oriented stimuli in advertising: theory and literature review // Advances in Consumer Research. 1979. Vol. 06. pp. 55–61.
4. Parker E., Furnham A. Does Sex Sell? The Effect of Sexual Programme Content on the Recall of Sexual and Non-Sexual Advertisements // Appl. Cognit. Psychol. 2007. Vol. 21. pp. 1217–1228.
5. Raghuram J., Mahajan R., Poddar A. Effects of Sexual Advertising on Customer Buying Decisions // Journal of Business and Management. 2015. Vol. 17, Issue 7. pp. 5–11.

Рецензенты:

Кашина Е.В., д.э.н., зав. кафедрой экономики и организации предприятий энергетического и транспортного комплекса ИУБПЭ, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск;

Барцев С.И., д.ф.-м.н., заведующий лабораторией теоретической биофизики, Институт биофизики СО РАН, г. Красноярск.

УДК 338.43/ 339.52

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА КАК ИНСТРУМЕНТ АДАПТАЦИИ РОССИЙСКОГО АПК К УСЛОВИЯМ ВТО

Иволга И.Г.

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
Ставрополь, e-mail: ivolga.ivan.g@gmail.com

Настоящая статья посвящена изучению сложившейся в настоящее время в России системы государственной поддержки агропромышленного комплекса. Исследование проведено в целях изучения эффективности применяемых инструментов государственной поддержки АПК в новых условиях хозяйствования, связанных со вступлением России в ВТО. Методология исследования включила в себя изучение вопросов регулирования международных торговых отношений в формате ВТО и их практической интерпретации в аграрной политике России (таможенно-тарифное регулирование, государственная поддержка). В результате проведенного анализа выявлены основные системные недостатки применяемых в России механизмов государственной поддержки АПК, что позволило сформулировать ряд предложений по их адаптации к условиям ВТО. Сформулированные предложения могут быть использованы при разработке мер государственной поддержки субъектов продовольственных рынков при вступлении в ВТО и программ повышения конкурентоспособности российских сельхозтоваропроизводителей.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, государственная поддержка, Всемирная торговая организация, адаптация, продовольственная независимость

STATE SUPPORT AS AN ADAPTATION TOOL FOR THE RUSSIAN AGRICULTURE IN THE CONDITIONS OF THE WTO

Ivolga I.G.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Stavropol State Agrarian University, Stavropol, e-mail: ivolga.ivan.g@gmail.com

This article is dedicated to the study of the current system of state support of agricultural production in Russia. The research aims at the investigation of the effectiveness of the applied tools of state support in relation to the Russia's accession to the WTO and new business environment. Research methodology includes inquiry of regulation of international trade relations in the WTO format and their practical interpretation in the Russia's agricultural policy (customs and tariff regulations, state support). As follows from the analysis, the major system shortcomings of the currently implemented mechanisms of state support of agriculture in Russia are discovered, which let to formulate the range of suggestions on their adaptation to the WTO conditions. The formulated proposals may be utilized during the development of the state support measures for the subjects of the Russia's domestic food market in the conditions of the WTO, as well as the programs of competitive recovery of Russian agricultural producers.

Keywords: agricultural complex, state support, World Trade Organization, adaptation, food independence

Прошло несколько лет со вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО). Былые опасения о росте продовольственной зависимости нашей страны от импорта, сокращении возможностей защиты национальных сельхозтоваропроизводителей и снижении их конкурентоспособности трансформируются в конкретные реалии, в которых приходится функционировать российскому АПК. В условиях снижения возможностей прямой защиты внутреннего продовольственного рынка посредством применения таможенно-тарифных мер, на первый план среди инструментов адаптации АПК к условиям ВТО выходит вариативность государственной поддержки [2]. В связи с принятыми на себя Россией обязательствами при вступлении в ВТО предусмотрено снижение объема государственной поддержки АПК. Согласованный уровень в рамках «янтарной корзины» составляет 9 млрд долл. США в 2013 г.,

с последующим постепенным снижением до 4,4 млрд долл. США к 2018 г. Обязательства ВТО не ограничивают объем поддержки в рамках «зеленой корзины». Однако по итогам 2013 г. совокупный объем поддержки АПК в России по «янтарной» и «зеленой» корзинам не превысил 8,5 млрд долл. США, в том числе 5,2 млрд долл. США из федерального бюджета и 3,2 млрд долл. США из бюджетов субъектов РФ. Проблема, однако, состоит не только (и даже не столько) в том, что страна в настоящее время не тратит и половины разрешенной суммы на поддержку своего АПК, а роста объема такой поддержки в будущем не предвидится. Данная ситуация в большей или меньшей степени характерна для большинства развивающихся стран. Россия – относительно богатая страна, но даже она не может позволить себе поддержку фермеров на уровне развитых стран. Россия, наряду с Украиной, имеет один из наиболее низких

уровней поддержки среди стран Восточной Европы и СНГ. Так, индекс номинальной поддержки в 2000–2009 гг. составил для России 12%, в то время как в среднем по группе стран с переходной экономикой этот показатель равнялся 18%, в т.ч. в Польше – 15%, в Турции – 24%, в Румынии – 45% [3].

Следует отметить, что в 2007–2012 гг. имела место позитивная тенденция усиления государственной поддержки сельского хозяйства в России, но даже с учетом субсидий в среднем прибыль в большинстве отраслей недостаточна для расширенного воспроизводства. По расчетам И. Щетининой, уровень рентабельности сельскохозяйственных организаций в России в течение 2000–2014 гг. не поднимался выше 16,7% (с учетом субсидий) или 7,9% (без учета субсидий), тогда как средний уровень рентабельности, обеспечивающий расширенное воспроизводство, составляет 35% [9].

В новом формате свободного рынка ВТО большинство российских производителей не смогут на равных конкурировать с зарубежными фермерами и крупными агропищевыми холдингами. И без достаточной государственной поддержки, а также без создания благоприятных макроэкономических условий ведения сельскохозяйственного производства конкурентоспособность будет только снижаться [12]. В качестве залога обеспечения продовольственной безопасности правительство видит крупных производителей, а потенциальный рост экспорта продовольствия (главным образом, зерна) из страны – как возможность оказания экономического и даже политического влияния на мировой продовольственный рынок и на международные отношения в целом [13].

В течение последних двух десятилетий в России происходит сокращение количества сельскохозяйственных организаций и предприятий – как в сфере производства сельскохозяйственной продукции (на 18,8%), так и в пищевой отрасли (более чем вдвое). Это связано не только с банкротством многих производителей, но и с явными тенденциями укрупнения масштабов сельхозпроизводства. Средняя площадь используемых сельскохозяйственных угодий в расчете на одну сельскохозяйственную организацию выросла в 2012 г. по сравнению с 1990 г. на 6%, достигнув 9,1 тыс. га. По оценкам Европейского Банка реконструкции и развития (ЕБРР), к концу 2016 г. доля агрохолдингов в производстве зерна в России достигнет 50% [13].

В настоящее время в российской и мировой экономической литературе можно встретить большое число исследований,

как положительно, так и критически относящихся к тенденции укрупнения сельскохозяйственного производства в России. Среди основных преимуществ агрохолдингов, как правило, отмечается возможность внедрения системных интенсивных технологий [5]. По мнению М.Г. Лещевой и А.В. Трухачева, концентрация и централизация капитала способны обеспечить прорыв в экономическом развитии, масштабное внедрение достижений научно-технического прогресса и ускорение темпов роста [7]. Согласно Д.В. Осинцеву, в России приоритет в оказании бюджетной финансовой поддержки должен отдаваться крупным и финансово устойчивым сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиям [6]. А.Г. Иволга в своих исследованиях также приходит к выводу о целесообразности сохранения крупных размеров землепользования [4, 14].

Ряд исследователей, однако, придерживаются альтернативной точки зрения. Так, С. Кларк утверждает, что инновации в такого рода холдингах имеют ограниченный характер, а сами холдинги являются трансформированным продолжением колхозов и совхозов [11]. С. Гуриев и А. Рачинский считают, что крупные холдинги в России не показывают более высокой эффективности по сравнению с другими предприятиями соответствующей отрасли [1]. А.Р. Бокушева в своих исследованиях приходит к выводу о меньшей эффективности агрохолдингов по сравнению с сельскохозяйственными организациями [10].

По данным М. Спура, из 25 крупнейших агрохолдингов страны как минимум 8 испытывают серьезные финансовые затруднения [13]. Учитывая то, что за последние 10–15 лет многие сельские территории страны, где присутствуют агрохолдинги, по сути превратились в регионы производства одного-двух видов сельскохозяйственной продукции (как правило, пшеница или подсолнечник), финансовая неустойчивость агрохолдингов – прямая угроза экономической безопасности таких регионов. Таким образом, мы делаем вывод, что крупное сельскохозяйственное производство автоматически не означает более высокой эффективности. Для России самообеспечение населения, особенно сельского, продовольствием за счет производства в личных подсобных и других хозяйствах граждан всегда было традиционным. Это повышало устойчивость продовольственного снабжения в критические периоды истории, когда нарушалось регулярное снабжение населения продовольствием [8]. Очевидно, что крупные агропредприятия необходимо

поддерживать, поскольку их масштабное производство позволяет насыщать внутренний продовольственный рынок, а также формирует экспортный потенциал отрасли. Однако автор считает необходимым исходить из принципа продовольственной независимости, которая может быть обеспечена в устойчивой форме только в случае эффективного симбиоза всех форм хозяйствования. Основные системные недостатки сложившихся в России механизмов государственной поддержки АПК нами представлены в таблице.

Одной из главных проблем большинства инструментов поддержки является их непрозрачность и низкая степень формализованности – получатель поддержки должен доказать свое соответствие множеству критериев, что приводит к группе проблем.

Вторым системным недостатком является региональный принцип распределения господдержки, в соответствии с которым региональные власти обязаны софинансировать программы господдержки, вправе определять дополнительные критерии

получения средств, а также определять их бенефициаров, в т.ч. по мерам «янтарной корзины». Регионы со слабым бюджетом не находят финансирования для сельского хозяйства. Отсутствует координация территориального распределения производительных сил исходя из конкурентных преимуществ регионов и стимулирования межрегиональной торговли. Госпрограмма должна иметь четкие географические координаты, то есть способствовать созданию в стране зон по выращиванию определенных продуктов. Такая практика применяется во многих странах, в частности в Китае после его вступления в ВТО [3].

Третий недостаток – отсутствие законодательного фиксирования обязательств поддержки. В настоящее время средства для подавляющего большинства мероприятий выделяются в рамках лимитов – в заранее оговоренных объемах. Такой подход создает дополнительные риски, в частности, коррупционные, при распределении средств, что снижает ценность поддержки при долгосрочном планировании.

Выявленные системные недостатки применяемых в России механизмов государственной поддержки АПК

Недостаток	Содержание
Непрозрачность и низкая степень формализованности поддержки	Критерии поддержки часто связаны с решением тактических задач, что негативно сказывается на эффективности поддержки. Многочисленность и сложность критериев определяет существенные транзакционные издержки при их оформлении
Региональный принцип распределения	Менее богатые регионы не находят финансирования для АПК. Различный уровень поддержки в разных регионах «разрывает» единый рынок и препятствует конкуренции
Отсутствие законодательного фиксирования обязательств поддержки	Субъективность оказания поддержки. Невозможность учета поддержки при долгосрочном планировании. Средства для подавляющего большинства мероприятий выделяются в рамках лимитов в заранее оговоренных объемах
Бессистемный и фрагментарный подход к поддержке	Отсутствие системного подхода к анализу цепочки добавленной стоимости. Отсутствие ориентации на конкретного потребителя
Низкая степень концентрации средств	Поддержка не сконцентрирована на проблемных сферах. Объем и значимость выделяемых средств поддержки недостаточны для решения проблем сельхозпроизводителей
Изменчивость и непостоянство инструментария	Периодическое изменение критериев и правил выделения средств. Риск сокращения средств в рамках лимитов. Несвоевременное информирование об изменениях
Низкая оперативность	Распространена практика задержки выплат средств. Несогласованность выплат с графиком полевых работ
Закрытость информации	Отсутствие информации о получателях поддержки и эффективности использования средств
Формальный характер оценки эффективности	Отсутствие анализа по итогам оценки и внедрения корректирующих мероприятий Ангажированность оценщиков
Низкая дифференциация	Поддержка не учитывает внутреннюю неоднородность АПК (типы сельхозпредприятий и уклады, региональные различия, др.)

Меры государственной поддержки должны носить комплексный и системный характер. При определении приоритетов поддержки и конкретных ее механизмов для каждого из секторов АПК необходимо анализировать всю производственную цепочку (сельскохозяйственное производство, обеспечение материальными ресурсами, первичная и глубокая переработка, транспортировка, хранение, оптовые и розничные продажи, кадровое и научное обеспечение), а также наличие спроса на сельскохозяйственную продукцию (четвертый недостаток).

Пятый выделенный нами недостаток – низкая степень концентрации средств поддержки. В настоящее время поддержка не фокусируется на проблемных сферах, которых, по нашему мнению, три: модернизация материально-технической базы, высокая степень зависимости от поставок иностранного генетического материала и неразвитость инфраструктуры. Необходима поддержка при обеспечении доступа продукции на аграрные рынки, как внутренние, так и экспортные (логистическая инфраструктура).

Существенный системный недостаток – изменчивость и непостоянство инструментария господдержки, которое связано с изменением критериев и правил выделения средств, с риском сокращения средств в рамках лимитов, а также с своевременным информированием об этих событиях. Информация о субсидии и условиях ее получения должна распространяться заранее и по доступным каналам. Решение этих проблем могло бы существенно повысить инвестиционную привлекательность АПК, так как сам факт господдержки стал бы учитываться в долгосрочном планировании. Средства в рамках государственной поддержки должны выделяться своевременно, перед началом посевных работ, а не по их окончании. В настоящее время распространена практика задержки выплат средств, длительность которой достигает полугода и более. В таких условиях невозможно ни планирование, ни своевременное выполнение сельскохозяйственных работ. Проблемой является закрытость информации о получателях поддержки и объемах ее выделения. Публичность снизит коррупцию и создаст условия для оценки эффективности поддержки.

Сельское хозяйство не является однородной совокупностью хозяйствующих субъектов. Однако в настоящее время государственная поддержка имеет низкую степень дифференциации, в то время как

такая неоднородность развития требует формирования системы целевых установок и инструментов реализации аграрной политики отдельно для каждого субъектов рынка. В условиях ВТО внутренняя структура аграрного производства еще больше усложнится, что потребует перехода к более сложным процедурам оценки результатов развития отрасли и более тонкой структуризации аграрной политики.

Список литературы

1. Гурьев С. Концентрация собственности в российской экономике / С. Гурьев, А. Рачинский // *Transition – Экономический вестник о вопросах переходной экономики*. – 2004. – № 4. – С. 11–13.
2. Ерохин В.Л. Современное развитие внешней торговли сельскохозяйственной продукцией в системе ВТО // *Международный сельскохозяйственный журнал*. – 2007. – № 5. – С. 3–5.
3. Ерохин В.Л., Иволга А.Г., Иволга И.Г. Тенденции развития мирового рынка сельскохозяйственной продукции: эффекты переходной экономики и вызовы торговой интеграции: монография / В.Л. Ерохин, А.Г. Иволга, И.Г. Иволга. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 124 с.
4. Лещева М.Г., Иволга А.Г. Совершенствование организационно-экономического механизма землевладения и землепользования в сельском хозяйстве (на материалах Ставропольского края): монография. – Ставрополь: ООО «Мир данных», 2007. – 110 с.
5. Мухина М.Г. Приоритетные направления развития АПК в условиях рыночной экономики // *Проблемы современной экономики*. – 2007. – № 2 (22). URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1329> (дата обращения: 10.06.2015).
6. Осинцев Д.В. Государственная поддержка финансирования инвестиций в АПК России // *Проблемы современной экономики*. – 2006. – № 3/4. URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1194> (дата обращения: 29.07.2015).
7. Трухачев А.В. Интеграционные процессы в инновационном развитии АПК / А.В. Трухачев, М.Г. Лещева // *Достижения науки и техники АПК*. – 2010. – № 9. – С. 5–7.
8. Шагайда Н.И. Продовольственная безопасность в России: мониторинг, тенденции и угрозы / Н.И. Шагайда, В.Я. Узун. – М.: РАНХиГС, 2014. – 56 с.
9. Щетинина И.В. О продовольственной безопасности России // *ЭКО*. – 2015. – № 1. – С. 124–138.
10. Bokusheva R., Hockmann H., Kumbhakar S. Dynamics of productivity and technical efficiency in Russian agriculture // *European Review of Agricultural Economics*. – 2012. – 39 (4). – P. 611–637.
11. Clarke S. Very Soviet Form of Capitalism? The Management of Holding Companies in Russia // *Post-Communist Economies*. – 2004. – № 4 (16). – P. 405–422.
12. Erokhin V., Ivolga A. How to Ensure Sustainable Development of Agribusiness in the Conditions of Trade Integration: Russian Approach // *International Journal of Sustainable Economies Management (IJSEM)*. – 2012. – Vol. 1, Issue 2. – P. 12–23.
13. Spoor M., Mamonova N., Visser O., Nikulin A. Food Security in a Sovereign State and «Quiet Food Sovereignty» of an Insecure Population: The Case of Post-Soviet Russia // *Food Sovereignty: A Critical Dialogue*. International Conference. September 14–15, 2013.
14. Trukhachev V., Ivolga A., Lescheva M. Enhancement of Land Tenure Relations as a Factor of Sustainable Agrocultural Development: Case of Stavropol Krai, Russia // *Sustainability*. – 2015. – № 7. – P. 164–179.

References

1. Guriev S., Rachinsky A. *Transition – Ekonomichesky vestnik o voprosakh perekhodnoy ekonomiki – Economic bulletin of the transition economic issues*, 2004, no. 4, pp. 11–13.
2. Erokhin V.L. *Mezhdunarodny selskokhozyaystvenny zhurnal – International agricultural journal*, 2007, no. 5, pp. 3–5.
3. Erokhin V.L., Ivolga A.G., Ivolga I.G. *Tendentsii razvitiya mirovogo rynka selskokhozyaystvennoy produkcii: efekty perekhodnoy ekonomiki i vyzovy trgovoy integratsii* [Tendencies of development of the international agricultural market: effects of transition economy and challenges of trade integration]. Stavropol, AGRUS, 2013. 124 p.
4. Lescheva M.G., Ivolga A.G. *Sovershenstvovanie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma zemlevladieniya i zemlepolzovaniya v selskom khozyaistve (na materialakh Stavropolskogo kraya)* [Development of the organizational and economic mechanism of land tenure and land use in agriculture (case of Stavropol Krai)]. Stavropol, Mir Dannyykh, 2007. 110 p.
5. Mukhina M.G. *Problemy sovremennoy ekonomiki – Problems of the modern economy*, 2007, no. 2 (22), available at: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1329>.
6. Osintsev D.V. *Problemy sovremennoy ekonomiki – Problems of the modern economy*, 2006, no. 3/4, available at: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1194>.
7. Trukhachev A.V., Lescheva M.G. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK – Scientific and technical achievement of agricultural complex*, 2010, no. 9, pp. 5–7.
8. Shagayda N.I., Uzun V.Y. *Prodovolstvennaya bezopastnost v Rossii: monitoring, tendentsii i ugrozy* [Food security in Russia: monitoring, tendencies and threats]. Moscow, RANEPa, 2014. 56 p.
9. Schetinina I.V. *ЭКО – ECO*, 2015, no. 1, pp. 124–138.
10. Bokusheva R., Hockmann H., Kumbhakar S. Dynamics of productivity and technical efficiency in Russian agriculture. *European Review of Agricultural Economics*, 2012, no. 39 (4), pp. 611–637.
11. Clarke S. Very Soviet Form of Capitalism? The Management of Holding Companies in Russia. *Post-Communist Economies*, 2004, no. 4 (16), pp. 405–422.
12. Erokhin V., Ivolga A. How to Ensure Sustainable Development of Agribusiness in the Conditions of Trade Integration: Russian Approach. *International Journal of Sustainable Economies Management (IJSEM)*, 2012, vol. 1, issue 2, pp. 12–23.
13. Spoor M., Mamonova N., Visser O., Nikulin A. Food Security in a Sovereign State and “Quiet Food Sovereignty” of an Insecure Population: The Case of Post-Soviet Russia. *Food Sovereignty: A Critical Dialogue. International Conference*. Moscow, 2013.
14. Trukhachev V., Ivolga A., Lescheva M. Enhancement of Land Tenure Relations as a Factor of Sustainable Agrocultural Development: Case of Stavropol Krai, Russia. *Sustainability*, 2015, no. 7, pp. 164–179.

Рецензенты:

Банникова Н.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой предпринимательства и мировой экономики, ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь;
Забелин А.Г., д.э.н., профессор, ректор, АОЧУ ВО «Московский финансово-юридический университет МФЮА», г. Москва.

УДК 632.22

УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ: ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Койше К.К.

*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Минобрнауки России,
Тюмень, e-mail: koishe.k.k@mail.ru*

Трансформация российского общества привела к появлению новых управленческих подходов, адекватных требованиям времени. Главным стратегическим ресурсом становятся работники, что в свою очередь актуализирует потребность в тщательном и полном изучении проблемы управления персоналом как сложном социальном явлении. Изучение проблем управления персоналом авторы проводят на основе научного обзора публикаций современных ученых на страницах журналов «Вестник Тюменского нефтегазового университета. Региональные социальные процессы» и «Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика». Показано, что стремление России интегрироваться в мировое сообщество вызывает необходимость ориентации на общие тенденции мирового развития, обуславливающие изменения в системе образования. При этом основные направления модернизации российского профессионального образования связаны с изменениями современного общества и требований к человеку в нем, уровню его профессионализма, тенденциями мирового развития образования, неудовлетворительным состоянием российского образования.

Ключевые слова: управление персоналом, управленческие парадигмы, социальные изменения, обучение персонала, мотивация персонала

MANAGEMENT OF SOCIAL PROCESSES: REVIEW OF RESEARCH

Koyshe K.K.

Federal STATE budgetary educational institution of higher professional education «Tyumen State oil and gas University, Ministry» of education and science of Russia, Tyumen, e-mail: koishe.k.k@mail.ru

The transformation of Russian society has led to the emergence of new management approaches adequate to the requirements of time. The main strategic resource are rabltniki, which in turn updates the need for a thorough and complete study of the problem of human resource management as a complex social phenomenon. The study of the problems of personnel management the authors carried out on the basis of scientific literature review of modern scientists in magazines Bulletin of the Tyumen Oil and Gas University «Regional social processes» and Proceedings of the higher educational institutions. «Sociology. The Economy. Policy». It is shown that Russia's desire to integrate into the international community calls for focus on the general trends of world development, causing changes in the education system. However, the main directions of modernization of Russian professional education related to changes in modern society and the requirements of the person in it, the level of his professionalism, the trends of global development education, the poor state of Russian education.

Keywords: human resource management, management paradigm, social change, staff training, staff motivation

Трансформация российского общества привела к появлению современных управленческих подходов, адекватных требованиям времени. Главным стратегическим ресурсом становится персонал, что в свою очередь актуализирует потребность в тщательном изучении проблемы управления кадрами как сложном социальном явлении. Исследование проблем управления персоналом проведем на основе обзора научных публикаций ученых на страницах российского журнала «Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика».

В.В. Майер обратил внимание, что кризис, в котором оказалась Россия на пороге третьего тысячелетия, поразил большинство организационных систем страны, в том числе систему образования, что приводит к снижению его уровня и конкурентноспособности на рынке образовательных

услуг. Автор отмечает, что стремление России интегрироваться в мировое сообщество вызывает необходимость ориентации на общие тенденции мирового развития, обуславливающие изменения в системе образования, в числе которых – рост значения человеческого капитала, который в развитых странах составляет 70–80 % национального богатства и, как следствие – необходимость интенсивного, опережающего развития образования молодежи и взрослого населения.

Таким образом, основные направления модернизации российского профессионального образования связаны с изменениями современного общества и требований к человеку в нем, уровню его профессионализма, тенденциями мирового развития образования, неудовлетворительным состоянием российского образования и, соответственно, – меняющимися целями профессионального образования и необходимостью

повышения его качества, механизмов его функционирования, развития и создания условий для повышения качества образования. Последнее направление стало ключевой идеей развития и модернизации системы российского образования, которую принимает и активно поддерживает все большее число специалистов, в том числе, и специалистов Тюменского государственного нефтегазового университета.

Методологическое осмысление основных категорий концепции «Всеобщее управление качеством» показывает, что их недостаточно для реализации заявленного в Правительственной Концепции и Стратегии модернизации образования компетентностного подхода к его обновлению, а понятия «профессионально-педагогическая» и «управленческая» компетентность не используются в проектируемых вузами системах управления качеством образования. Это направление стало ведущим в совершенствовании системы управления качеством подготовки специалиста в ТюмГНГУ [5].

Е.Н. Васильева выявила, что трансформация современного российского общества привела к модернизации профессионально-образовательной сферы, в связи с чем особое внимание фокусируется на связи настоящей – образовательной и будущей – практической деятельности специалиста. Особую актуальность приобрела проблема компетентности. На основе проведенного опроса, автор выявила, что современный субъект управления в сфере культуры должен обладать следующими качествами: самоконтролем, ответственностью, быть образованным, стремиться к самопознанию, обладать умением совершенствовать технологии сотрудничества, уметь ладить с руководством, быть коммуникабельным, честным, смелым в отстаивании своего мнения и в то же время уметь понять чужую точку зрения, иметь активную жизненную позицию. Как видим, смысл глобальной компетенции в образовательном процессе в том, что в центр осмысления взаимодействия человека с окружением ставится не объективная реальность, а результативная активность человека.

Объединение различных наук, методов исследования целостности человека в системе подготовки современного менеджера культуры вполне возможно и в рамках существующего стандарта при интеграционном подходе к образованию, т.е. при создании междисциплинарных связей, когда материал пересекается и человек рассматривается с различных точек зрения в философии, социологии, психологии, педагогике и т.д.

Речь не идет о том, что в процессе вузовского образования менеджер культуры

«доберется» до сущности человека, ведь до сих пор не создано всеобъемлющей интегративной концепции человека. Да этого и не требуется. Изучая различные стороны и аспекты бытия человека, рассматриваемые гуманитарными науками, выпускник вуза искусств и культуры должен руководствоваться в своей будущей управленческой деятельности основным принципом – соответствия деятельности «благу публики» [2].

И.Л. Плужник определила, что в 1990-х годах обновление целей высшего профессионального образования переместило акцент на развитие компетенций: сотрудничества, толерантности, терпимости к чужому мнению, коммуникативные умения вести диалог, искать и находить содержательные компромиссы, межкультурное взаимопонимание. Также указывается на необходимости усиления социально-гуманитарной, ценностной ориентированности образования за счет расширения и конкретизации социокультурного профессионального контекста.

В отечественных и общеевропейских рекомендациях по линии Совета Европы основным содержанием компетенций считаются: формирование качеств коммуникативности, рефлексии, ответственности, способности к сотрудничеству и кооперации, инициативности и профессиональной активности.

В вузовской системе уже сегодня необходимо «снабдить» студента, который будет работать в XXI веке, следующими умениями, которые составляют основы компетенций: работать в команде и устанавливать отношения сотрудничества; уважать и ценить других, ценить разнообразие; устанавливать связи и отношения; уметь конкурировать, но не быть враждебным; уметь разделять ценности другой культуры и работать в поликультурном мире; совершенствовать и обновлять свои знания; быть конкурентоспособным в мировом пространстве; жить в соответствии с этическими ценностями; реализовать на практике этические ценности, свойственные определенной профессии [6].

М.Н. Скипин уточнил, что развитие человечества привело к формированию новой цивилизации – информационной, главным капиталом которой является человек, его интеллект, его профессионализм, его нравственная зрелость. В связи с этим настоящее и будущее развитие общества зависит от уровня подготовки такого человека и не столько для выполнения производственных функций, сколько для формирования высокой культуры общества в единстве двух ее взаимодействующих сторон – материальной культуры и духовной культуры. Следовательно, перед системой образования стоит

задача формирования именно такого человека. Современная цивилизация породила еще одну закономерность: превращение науки в непосредственную производственную силу. Эта закономерность обуславливает необходимость создания в системе образования единого научно-образовательного пространства, единой инфраструктуры, которая может стать основой развития всех сфер экономической и общественной жизни.

Для построения информационной инфраструктуры образовательного учреждения в первую очередь необходимо решить следующие задачи:

- создание единой корпоративной сети, включая все службы, отделы, направления, кафедры, организация сети серверов, охватывающих все направления деятельности вуза;
- создание и ведение единого Web-сайта;
- централизованное подключение к глобальной сети Интернет всех структур вуза;
- создание и ведение единых баз данных для всех служб, отделов, направлений, кафедр;
- создание электронных баз данных учебно-методических материалов по направлениям обучения студентов;
- организация безопасности данных в базах данных;
- компьютеризация библиотеки, автоматизация ее работы, подключение ее к сети вуза;
- создание концепции сквозной компьютерной подготовки студентов;
- создание концепции дистанционного обучения студентов;
- внедрение в учебный процесс студентов заочной формы обучения элементов дистанционного обучения;
- организация подготовки и переподготовки кадров в области информационных технологий.

Таким образом, в образовательном учреждении формируется единое образовательное пространство, в котором осуществляется тесная связь между студентом и преподавателем. Такая среда, такой инструментарий, такая инфраструктура дают возможность обучения профессионала, который в дальнейшем сможет использовать новые технологии в своей деятельности [9].

М.Л. Белоножко, В.Е. Генин, Е.Ф. Хиту обобщили концепцию модернизации Российского образования на период до 2010 года: отмечается, что необходимыми условиями достижения нового качества профессионального образования являются «активное использование технологий обучения, информатизация образования и оптимизация методов обучения, расширение веса тех из них, которые формируют практические навыки анализа информации и самообучения, увеличение роли самостоятельной работы студентов», то есть внедрение инноваций в педагогический процесс самосовершенствования

подготовки специалистов международного уровня и повышения его качества, соответствующего мировым стандартам.

Таким образом, любая программа по повышению квалификации профессорско-преподавательского состава вуза помимо профессиональной составляющей должна соответствовать следующим требованиям:

- решать насущные задачи университетского обучения, включая поддержку международной образовательной среды;
- обеспечивать помимо традиционного подхода новые направления и формы обучения, позволяющие преподавателю иметь больше возможностей для подготовки специалистов мирового уровня;
- отображать концепцию институциональной структуры с перспективой далеко идущих преобразований;
- четко формулировать цели и ожидаемые результаты преподавания и учения;
- включать глубокий анализ ситуации и эффективную стратегию реализации, учитывать происходящие изменения в мире;
- демонстрировать широкое использование ресурсов, весомую институциональную поддержку, всеобъемлющее планирование, активное участие преподавателей, а также привлечение финансов и персонала.

И еще важно остановиться на таком инновационном методе повышения квалификации преподавателей, как дистанционное обучение, которое позволит расширить доступ к обучению и подготовке кадров в системе повышения квалификации работников высшей школы и, что особенно важно, будет способствовать виртуальной мобильности и транснациональному образованию [1].

По мнению А.Н. Силина, Н.Г. Хайруллиной, Л.М. Гайсиной, российский нефтегазовый рынок демонстрирует сегодня разнообразные социальные механизмы подбора персонала. Они оказывают непосредственное воздействие на технологии рекрутирования кадров [3, 4, 7, 8, 10].

Социальные технологии подбора кадров зависят от деятельности организации, от объема финансирования выделяемого на подбор персонала, от наличия вакансий, а также от того, как срочно необходимо подобрать кандидатуру на вакантную должность. Значительное влияние оказывает квалификация, численный состав и принципы, которыми руководствуются в своей деятельности службы управления персоналом (отделы кадров).

Процесс перехода от узкопрофильных кадровых подразделений к службам управления персоналом на российских предприятиях НГК находится в самой начальной стадии. В результате отсутствия хорошо выстроенной кадровой политики, отлаженной системы взаимодействия с рекрутинговыми агентствами отечественный нефтегазовый сектор

в большинстве случаев вынужден подбирать персонал собственными силами, зачастую используя перечень формальных требований (образование, квалификация, опыт работы), не концентрируясь на ценностной, этической и акмеологических сторонах вопроса. Вместе с тем именно данные аспекты, с нашей точки зрения, должны предопределять выбор социальных технологий подбора персонала, основанных на следующих принципах:

- принцип учета внешней конъюнктуры и осуществления плановой кадровой политики;
- принцип обязательного осуществления диагностики личностно-профессионального профиля специалиста и сопоставления его с требованиями занимаемой должности (акмеологический принцип);
- принцип практической ценности личности кандидата для организации;
- этический принцип;
- принцип оптимальности времени принятия решения.

Таким образом, подбор персонала традиционно рассматривается как функция кадровых служб [11, 12]. Однако эффективный процесс подбора требует участия в нем руководителей всех подразделений, для которых набираются сотрудники. Руководители всех уровней должны осознавать значение поиска и подбора кадров, уметь оценивать эффективность используемых при этом социальных технологий, от которых зависит качество людских ресурсов, их вклад в достижение целей организации и качество производимой продукции или предоставляемых услуг.

Список литературы

1. Белоножко М.Л., Генин В.Е., Хиту Е.Ф. Система повышения квалификации профессорско-преподавательского состава в условиях интеграции Российского высшего образования. // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2007 – № 1 – С. 10–14.
2. Васильева Е.Н. Человеческая компетентность как образовательная парадигма субъекта управления в сфере культуры // Вестник Тюменского нефтегазового университета «Региональные социальные процессы». – 2006. – № 2. – С. 21–27.
3. Гайсина Л.М. Дефицит в стране изобилия: нехватка высококвалифицированных кадров в системе нефтегазового комплекса России // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2011. – № 6. – С. 501–509.
4. Гайсина Л.М., Дорожкин Ю.Н. Управление персоналом в российских компаниях нефтегазового комплекса: современные социальные приоритеты, монография. – Уфа: УфГНТУ, 2010.
5. Майер В.В. Мировые тенденции и специфика функционирования российского профессионального образования // Известия высших учебных заведений. – Социология. Экономика. Политика. – 2007. – № 1. – С. 9–10.
6. Плужник И.Л. Компетентностный подход к профессиональной подготовке студентов в высшей школе // Вестник тюменского нефтегазового университета «Региональные социальные процессы». – 2006. – № 4. – С. 11–16.
7. Россия – Тюмень: векторы евразийского развития. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 324 с.
8. Силин А.Н., Хайруллина Н.Г. Управление персоналом в нефтегазовой компании, учебное пособие. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 305 с.

9. Скипин М.Н. Инновационная инфраструктура в системе высшего образования // Вестник Тюменского нефтегазового университета «Региональные социальные процессы». – 2006. – № 3. – С. 43–45.

10. Современный менеджмент и инновационная, научно-техническая политика, монография Земенков Ю.Д., Курушина В.А., Вылегжанина А.О., Барменкова В.В., Хайруллина Н.Г. – Saint Louis, MO: «Publishing House Science Innovation Center». – 2013.

11. Хайруллина Н.Г. Управление персоналом на предприятиях сервиса и туризма, учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 280 с.

12. Хайруллина Н.Г. Правовые основы управления персоналом, учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 240 с.

References

1. Belonozhko M.L., Genin V.E., Hitu E.F. Sistema povysheniya kvalifikatsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava v usloviyakh integratsii Rossijskogo vysshego obrazovaniya. // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologiya. Jekonomika. Politika. 2007 no. 1 pp. 10–14.
2. Vasileva E.N. Chelovekovvedcheskaja kompetentnost kak obrazovatel'naja paradigma sub#ekta upravleniya v sfere kul'tury // Vestnik Tjumenskogo neftegazovogo universiteta «Regionalnye socialnye processy». 2006. no. 2. pp. 21–27.
3. Gajsina L.M. Deficit v strane izobilija: neхватка vysokokvalificirovannyh kadrov v sisteme neftegazovogo kompleksa Rossii // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal Neftegazovoe delo. 2011. no. 6. pp. 501–509.
4. Gajsina L.M., Dorozhkin Ju.N. Upravlenie personalom v rossijskih kompanijah neftegazovogo kompleksa: sovremennye socialnye prioritety, monografija. Ufa: UFGNTU, 2010.
5. Majer V.V. Mirovye tendencii i specifika funkcionirovaniya rossijskogo professionalnogo obrazovaniya // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologiya. Jekonomika. Politika. 2007. no. 1. pp. 9–10.
6. Pluzhnik I.L. Kompetentnostnyj podhod k professionalnoj podgotovke studentov v vysshej shkole // Vestnik tjumenskogo neftegazovogo universiteta «Regionalnye socialnye processy». 2006. no. 4. pp. 11–16.
7. Rossiya Tjumen: vektory evrazijskogo razvitiya. Tjumen: TjumGNGU, 2015. 324 p.
8. Silin A.N., Hajrullina N.G. Upravlenie personalom v neftegazovoj kompanii, uchebnoe posobie. M.: CentrLitNefteGaz, 2008. 305 p.
9. Skipin M.N. Innovacionnaja infrastruktura v sisteme vysshego obrazovaniya // Vestnik Tjumenskogo neftegazovogo universiteta «Regionalnye socialnye processy». 2006. no. 3. pp. 43–45.
10. Sovremennyy menedzhment i innovacionnaja, nauchno-tehnicheskaja politika, monografija Zemenkov Ju.D., Kurushina V.A., Vylegzhanina A.O., Barmenkova V.V., Hajrullina N.G. Saint Louis, MO: «Publishing House Science Innovation Center». 2013.
11. Hajrullina N.G. Upravlenie personalom na predpriyatiyah servisa i turizma, uchebnoe posobie. Tjumen: TjumGNGU, 2013. 280 p.
12. Hajrullina N.G. Pravovye osnovy upravleniya personalom, uchebnoe posobie. Tjumen: TjumGNGU, 2014. 240 p.

Рецензенты:

Руднева Л.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Силин А.Н., д.соц.н., профессор кафедры маркетинга и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

СОЦИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

^{1,2}Меренкова И.Н., ¹Савенкова О.Ю.

¹ФГБОУ ВО «Липецкий филиал Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации», Липецк, e-mail: savenkova-olga@mail.ru;

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации АПК
Центрально-Черноземного района Российской Федерации Россельхозакадемии»,
Воронеж, e-mail: upr-nii@yandex.ru

В статье обобщаются актуальные на сегодняшний день проблемы развития сел в Российской Федерации. Посредством обработки статистических данных выявлены современные тенденции в социально-ориентированном развитии сельских территорий. По уровню социального развития сельские территории, как и раньше, значительно отстают от городов. Различия кроются в качестве (образование, здоровье), уровне и условиях жизни населения. Результатом проведенного исследования выступает предложение авторов по разработке стратегии социального развития сельских территорий, предполагающей переход от нелиберальной модели к социально-ориентированной, направленной на развитие сельской экономики, где занятость и доходность сельских жителей является одной из основных целей макроэкономической социальной политики. Вывод: ключевым элементом социальной политики, проводимой в стране, базирующейся на поиске и использовании механизмов, обеспечивающих динамичное социальное развитие сельских территорий, гармоничное равновесие между интересами государства, направленными на сохранение его целостности, развитие сельского хозяйства, формирование конкурентоспособной сельской экономики и приемлемых условий жизни сельского населения, является разработка и реализация стратегии социально-ориентированного развития сельских территорий.

Ключевые слова: сельские территории, сельское население, уровень качества и условия жизни, социально-ориентированное развитие, сельская экономика, стратегия развития

THE SOCIALLY ORIENTED DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES: PROBLEMS AND SOLUTION APPROACHES

^{1,2}Merenkova I.N., ¹Savenkova O.Y.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Financial University under the Government of the Russian Federation, Lipetsk Branch, Lipetsk, e-mail: savenkova-olga@mail.ru;

²Federal state budgetary scientific institution The State Scientific Organization Research and Development Institute of Economy and Organization of Agroindustrial Complex of the Central Black Earth Economic Region of the Russian Federation of Russian Agricultural Academy, Voronezh, e-mail: upr-nii@yandex.ru

The article summarizes the contemporary issues of the Russian Federation's rural territories development. By means of the statistic data processing the modern tendencies of the socially oriented development of rural territories are identified. The rural territories' social development is still falling behind as it took place in the past. The differences are determined by the quality (education and health), social standard and conditions of living of population. The investigation outcome is the authors' strategy approach aimed at the socially oriented development of rural territories that presupposes the transition from the neoliberal model towards the socially oriented one directed to the agricultural economy developing where the rural population's employment and earning power are the main objectives of macroeconomic social policy. Conclusion: the key element of social policy carried out in the country and based on the implementing of such mechanisms that provide for the dynamic social development of rural territories, the harmonic balance of the state interests aimed at its integrity maintenance, the agricultural economy development, the competitiveness of rural economy forming and the adequate standard of living creating is the working-out and realization of the socially oriented strategy of rural territories' development.

Keywords: rural territories, rural population, quality level and standard of living, socially oriented development, agricultural economy, development strategy

В последние годы характерной чертой развития сельских территорий является недооценка значимости обеспечения сбалансированности экономической и социальной подсистем общественного воспроизводства российского села. В результате ослабления внимания государства к проблемам регулирования развития социальной сферы жизни

сельского населения оказались нарушенными принципы взаимозависимости и целостности в воспроизводстве материальной, духовной и социальной составляющей его структуры. Это тормозит реализацию интегральной цели общественного прогресса и обеспечивается глубокими деформациями развития сельской местности.

При рассмотрении основных инструментов и методов обеспечения устойчивого развития сельских территорий России особое внимание важно уделить жизнеобеспечивающей отрасли народного хозяйства – сельскому хозяйству, которая, в свою очередь, не ограничивается только рамками производства, переработки и обеспечения продовольственной безопасности регионов России. Сельское хозяйство выступает стратегически важным направлением социально-экономического развития страны и определяет приоритетность обеспечения ее устойчивого развития. Однако неустойчивость функционирования аграрного производства, снижение экономической эффективности отрасли, низкий уровень доходов и других социальных параметров сельскохозяйственных товаропроизводителей продолжают отрицательно сказываться на обеспеченности населения продовольствием отечественного производства и обуславливают обострение многих проблем, в частности проблем социального развития села.

В настоящее время существует ряд проблем, связанных с анализом статистических данных по сельским территориям. Статистические показатели по сельской местности отражают в основном картину демографической ситуации на селе. При этом данные о заработной плате сельских жителей и их занятости указываются только в целом по административным единицам (субъектам РФ) для городского и сельского населения России. Но даже ограниченная информация указывает на то, что по уровню социального развития сельские территории, как и раньше, весомо отстают от городов. Различия кроются в качестве (образование, здоровье), уровне и условиях жизни населения.

Статистические данные показывают: только за 2010 год общая численность сельского населения сократилась почти на 82 тыс. человек (0,9%), а за 2013 год – около 111 тыс. человек (0,3%). В целом численность сельского населения на конец 2013 года составила 37118,2 тыс. чел. или 25,8% от общего числа проживающего населения РФ (143666,9 тыс. чел.) [8]. Это свидетельствует о нежелании людей жить и работать на селе.

Диспропорции в уровне жизни сельских жителей определяются нарастающим разрывом в оплате труда сельскохозяйственных работников и занятых в бюджетной сфере, которые представляют основную часть работающих на селе. В 2013 году заработная плата в сельском хозяйстве составила 52% от средней по стране (в 2010 году – 51%, в 2000 году – 40%, в 1990 г. – 95%) и оказалась практически в 2 раза выше прожиточного минимума трудоспособного населения [8].

По данным обследований, душевые располагаемые ресурсы сельских жителей на треть ниже, чем у горожан, а денежные доходы – почти в 2 раза. Уровень бедности в сельской местности продолжает оставаться выше, чем в городах, причем различия уменьшались только в последние годы. В предыдущие годы уровень бедности сельского населения был на 30–40% выше, чем в городах [8]. В связи с этим не вызывает сомнений тот факт, что в качестве основной причины массовой бедности сельского населения следует признать крайне низкий уровень оплаты труда.

Из-за низких заработков и пенсий более четверти всех доходов сельского населения составляют натуральные доходы – продукты питания из своего личного хозяйства, в городах эта доля значительно ниже (около 5%). В стоимости питания сельских семей доля продуктов из личного хозяйства достигает 60% [5]. Однако натуральные доходы обеспечивают необходимый минимум питания и не решают проблему массовой бедности сельского населения. Поэтому серьезность проблемы бедности сельского населения более значительна, чем городских жителей.

Рассматривая проблемы села, нельзя не сказать о низком уровне образования сельского населения. В начале 90-х годов доля занятого населения с высшим образованием составляла только 7% (в 2,5 раза меньше, чем в городах), а доля занятых с неполным средним образованием – более четверти. В настоящее время диспропорции в некоторой степени ослабли, однако продолжают оставаться в недопустимом соотношении.

Говоря об ожидаемой продолжительности жизни населения, следует отметить, что значение данного показателя для сельского населения в 1997–2000 гг. было на 1,3–1,8 года ниже, чем для городского, а в 2008–2013 гг. разница уже составляла 2,1–2,9 года [7]. Наиболее велик разрыв (4–6 лет) в регионах Северо-Запада и Центра с деградировавшим и сильно постаревшим сельским населением (Карелия, Псковская, Новгородская, Тверская, Смоленская, Рязанская области), а также в регионах Крайнего Севера, где в сельской местности живут в основном малочисленные народы (автономные округа севера Сибири, Чукотский АО). На российском юге различия невелики, а в части республик картина даже обратная – ожидаемая продолжительность жизни сельского населения большинства республик Северного Кавказа и Калмыкии выше, чем в городах. Возможно, сказываются преимущества традиционного и более здорового образа жизни, но в немалой степени это проблемы статистического учета смертности на селе [3].

По данным за 2013 год ожидаемая продолжительность жизни сельского населения составляет 69,2 года, городского населения – 71,3 года [7]. По прогнозным данным в 2020 году ожидаемая продолжительность жизни при рождении составит в среднем около 72 лет.

Худшие показатели здоровья сельского населения в большинстве регионов в немалой степени связаны с плохой обеспеченностью медицинским обслуживанием, что в свою очередь приводит к высокой смертности сельских жителей от наиболее распространенных причин – болезни системы кровообращения, новообразования и внешние причины.

При этом важно отметить, что сельское население по сравнению с городским отличается повышенной (63 %) смертностью от травм и несчастных случаев по причине массового алкоголизма, ставшего следствием многолетнего «отрицательного» естественного отбора. Выше смертность и от болезни органов дыхания (64 %), и от большинства остальных причин.

Условия жизни в сельской местности были и остаются худшими, в особенности обеспеченности коммунальными услугами. По данным Федеральной службы государственной статистики в 2013 году в целом по России уровень обеспеченности городского населения водопроводом в 1,7 раза выше, чем сельского, а канализацией – в 2,1 раза.

По данным Федеральной службы статистики за 2012 год доля телефонизированных населенных пунктов в сельской местности в общей численности населенных пунктов составила 90,0 %. В 2013 году обеспеченность телефонами городских и сельских семей различалась в 2,6 раза (более 34 телефонов на 100 человек в городах и 13 телефонов – в сельской местности) [7].

Кроме перечисленных проблем ситуация в сельской местности усугубляется также за счет:

- миграции из села в город значительной части квалифицированного трудоспособного сельского населения;
- низкого уровня условий быта, социальной сельской инфраструктуры, уровня оплаты труда, которые в целом не отвечают потребностям молодых специалистов, вследствие чего большой проблемой остается низкая закрепляемость кадров для жизни и деятельности в сельской местности;
- старения сельского населения и ухудшающегося состояния его здоровья;
- снижения возможностей для воспроизводства трудового потенциала на селе;
- деградации сельских жителей, которой способствует ограниченность сфер занятости и низкий уровень культуры [4].

Следует отметить, что несмотря на общие проблемы и повсеместное отставание социального развития сельских территорий России, в разных регионах социальная ситуация и образ жизни на селе имеют различия. Ключевыми аспектами разнообразия жизни сельского населения являются природные условия и воздействие урбанизации.

Так, в частности, в многочисленных небольших деревнях нечерноземной зоны, обезлюдевших после десятилетий массовой миграции в города и не обеспеченных элементарными услугами первой необходимости, проживают в основном пенсионеры. При этом качество имеющегося на этих территориях трудоспособного населения (образование, здоровье) крайне низкое.

Села южных степных регионов намного крупнее, более благоустроены, население моложе и здоровее, оно менее обескровлено миграцией в города, в доходах сельских жителей большую роль играет развитое личное подсобное хозяйство [2].

В республиках Северного Кавказа, Калмыкии в сельской местности сохранились патриархальные семьи с большим числом детей, маломобильное население отличается лучшим здоровьем, но невысоким образованием и низкими доходами, уровень благоустройства минимален.

В восточных регионах лучше благоустроены крупные сельские поселения, миграционный отток из села, как правило, ниже, чем из городов, преобладающее в селе трудоспособное население лучше образовано, но состояние его здоровья неблагоприятно. Основными источниками дохода являются неаграрная занятость и использование даров природы [6].

Таким образом, как нам видится, ориентация на модель социального развития регионов России предполагает решение многоаспектной проблемы, к которой следует отнести производственный, социальный, экономический, экологический, технико-технологический, культурологический, прогностический аспекты. Следовательно, только при надлежащем решении задач каждого из указанных блоков и реализации принципа соответствия между ними возможно определение системы социально-экономических приоритетов и обеспечения согласованности действий органов государственной власти, местного самоуправления, населения, бизнеса и общественных организаций.

В этой связи ключевым элементом социальной политики, проводимой в стране, базирующейся на поиске и использовании механизмов, обеспечивающих динамичное социальное развитие сельских территорий, гармоничное равновесие между интереса-

ми государства, направленными на сохранение его целостности, развитие сельского хозяйства, формирование конкурентоспособной сельской экономики и приемлемых условий жизни сельского населения, является стратегия социального развития сельских территорий.

По нашему мнению, стратегия социального развития сельских территорий должна быть целостной, выдержанной, состоящей из взаимосвязанных элементов. Следует учитывать как взаимную противоречивость отдельных целей (например, высокие темпы роста могут быть достигнуты за счет неэффективного использования ресурсов), так и определенное расхождение краткосрочных и долгосрочных мер государственного воздействия.

Каждый субъект Российской Федерации имеет свои особенности развития сельских территорий, поэтому процесс разработки стратегии уникален, так как зависит от природно-ресурсного и трудового потенциалов сельской местности, динамики ее развития, состояния внешней среды и многих других факторов. В то же время можно говорить об общих этапах выработки стратегических решений: анализ ресурсообеспеченности и внутренней среды; определение целей; выбор стратегических направлений; оценка стратегии; контроль выполнения стратегии.

Реализация этих этапов должна осуществляться, прежде всего, через принятие эффективных управленческих решений, основанных на системном подходе и системном анализе внешних и внутренних факторов, прямо или косвенно влияющих на социальное развитие сельских территорий [1].

Как нам видится, стратегическими целями социальной политики развития сельских территорий следует считать:

1. Стимулирование ускоренного экономического роста и оптимизация структуры сельской экономики, а также повышение конкурентоспособности сельского хозяйства.

2. Увеличение человеческого капитала.

3. Улучшение эффективности управления финансовыми ресурсами, ориентированными на развитие сельских территорий и сельского хозяйства.

4. Улучшение экологической обстановки.

Таким образом, стратегию социального развития сельских территорий необходимо разрабатывать с учетом дифференцированного, системного подхода, предполагающего переход от неолиберальной модели к социально-ориентированной, направленной на развитие сельской экономики, где занятость и доходность сельских жителей является одной из основных целей макроэкономической социальной политики.

Успешность реализации программных мероприятий стратегии зависит от степени заинтересованности каждого сельского жителя, сельского сообщества, функционирующих на селе предприятий, а также от предпочтений местной власти. Механизмы финансирования программы должны быть построены на привлечении средств местных и областных бюджетов (в отдельных случаях – федерального бюджета), а также инвесторов и кредитов банков.

Список литературы

1. Асмус О.В. Развитие аграрного сектора экономики в депрессивных регионах Российской Федерации (теория, методология, практика): автореф. дис. ... д-ра эконом. наук. – М., 2008.
2. Дыбцына В., Шагинов С. О социально-экономической дифференциации населения и уровне бедности в РФ и ее отдельных регионах // Вопросы статистики. – 2005. – № 2.
3. Зубаревич Н.В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного. – 4-е изд. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2009. – 264 с.
4. Меренкова И.Н. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий муниципального района / И.Н. Меренкова., В.Н. Перцев. – Воронеж: ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2011. – 166 с.
5. Предложения к стратегии содействия сокращения бедности в России: анализ и рекомендации. – М.: Издание бюро МОТ, 2002.
6. Чепурных Н.В. Региональное развитие: сельская местность / Н.В. Чепурных, А.Л. Новоселов, А.В. Мерзлов; совет по изучению производственных сил. – М.: Наука, 2006. – 384 с.
7. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс]: сайт. – URL: <http://www.fedstat.ru/indicator/data.do> (дата обращения 01.08.2015).
8. Федеральная служба государственной статистики России [Электронный ресурс]: сайт. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 25.07.2015).

References

1. Asmus O.V. Razvitie agrarnogo sektora jekonomiki v depressivnyh regionah Rossijskoj Federacii (teorija, metodologija, praktika): avtoref. dis. ... d-ra jekonom. nauk. M., 2008.
2. Dybcyna V., Shaginov S. O socialno-jekonomicheskoy differenciacii naselenija i urovne bednosti v RF i ee otdelnyh regionah // Voprosy statistiki. 2005. no. 2.
3. Zubarevich N.V. Socialnoe razvitie regionov Rossii: problemy i tendencii perehodnogo. 4-e izd. M.: Knizhnyj dom «LIBRIKOM», 2009. 264 p.
4. Merenkova I.N. Obespechenie ustojchivogo razvittija selskih territorij municipalnogo rajona / I.N. Merenkova., V.N. Percev. Voronezh: GNU NIIEOAPK CCChR Rossii, 2011. 166 p.
5. Predlozhenija k strategii sodejstvija sokrashhenija bednosti v Rossii: analiz i rekomendacii. M.: Izdanie bjuro MOT, 2002.
6. Chepurnyh N.V. Regionalnoe razvitie: selskaja mestnost / N.V. Chepurnyh, A.L. Novoselov, A.V. Merzlov; sovet po izucheniju proizvodstvennyh sil. M.: Nauka, 2006. 384 p.
7. Edinaja mezvhedomstvennaja informacionno-statisticheskaja sistema [Jelektronnyj resurs]: sajт. URL: <http://www.fedstat.ru/indicator/data.do> (data obrashhenija 01.08.2015).
8. Federalnaja sluzhba gosudarstvennoj statistiki Rossii [Jelektronnyj resurs]: sajт. URL: <http://www.gks.ru> (data obrashhenija 25.07.2015).

Рецензенты:

Нарижный И.Ф., д.э.н., профессор, Липецкий муниципальный институт права и экономики, г. Липецк;

Рубцова Л.Н., д.э.н., профессор, Липецкий муниципальный институт права и экономики, г. Липецк.

УДК 332.135.

ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Мирзабалаева Ф.И., Тунаева З.А.

ФГБОУ «Дагестанский государственный университет», Махачкала,
e-mail: faridamir@yandex.ru, z.tunaeva@gmail.com

В данной статье рассмотрена роль партнёрства государства и частного сектора в развитии депрессивной республики. Авторы рассмотрели различные точки зрения российских специалистов на трактовку данной категории, обосновали необходимость развития государственно-частного партнёрства в отсталых регионах, исследовали проблемы и направления развития данного процесса в условиях современного социально-экономического кризиса, дали оценку развития данного явления в СКФО. В Республике Дагестан, авторы считают, необходимо развитие государственно-частного партнёрства, прежде всего в таких сферах, как туризм, аграрный сектор, сфера обслуживания, которые бы явились локомотивом для роста экономики региона. Развитие активного сотрудничества государства и частного бизнеса позволит запустить механизмы саморазвития и снизить дотационность республики.

Ключевые слова: государственно-частное партнёрство, региональное развитие, частный сектор, Республика Дагестан

PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP AS AN INSTRUMENT OF REGIONAL DEVELOPMENT

Mirzabalaeva F.I., Tunaeva Z.A.

Federal State Budget Educational Institution Dagestan State University, Makhachkala,
e-mail: faridamir@yandex.ru, z.tunaeva@gmail.com

The role of partnership of the state and private sector in development of the depressive republic is considered in the article. The authors observed the various points of view of the Russian specialists on interpretation of this category, proved the need for the development of public-private partnership in the backward regions, investigated the problems and directions of development of this process in the conditions of modern social and economic crisis, assessed the development of this phenomenon in the North Caucasus Federal District. In the Republic of Dagestan, the authors consider necessary the development of public-private partnerships, first of all, in such spheres as tourism, agrarian sector, the service sector, which would be the locomotive for economic growth of the region. The development of active cooperation between the public and private business will allow the republic to start mechanisms of self-development and reduce dependence on subsidies of the republic.

Keywords: public-private partnership, region development, private sector, Republic of Dagestan

В условиях современного социально-экономического кризиса одним из перспективных инструментов качественных институциональных изменений является государственно-частное партнёрство (ГЧП). Термин «государственно-частное партнёрство» (Public-Private Partnership, PPP), появился в начале 1980-х гг. для характеристики особых отношений между государством и частным сектором. Партнёрство государственного и частного секторов способствует обеспечению сочетания интересов частного бизнеса и общества. В литературе встречаются различные варианты, используемые как синонимы ГЧП – частно-государственное партнёрство, частно-общественное партнёрство, муниципально-частное партнёрство, публично-частное партнёрство, общественно-частное партнёрство, частно-государственное предпринимательство и др. Мы считаем, что все перечисленные трактовки отражают одно и то же явление – ГЧП, однозначного толкования которого

нет, хотя исследователи делают акцент на двух особенностях – на социальной значимости реализуемых проектов и распределении рисков при их реализации.

Рассмотрим некоторые определения, отражающие суть данного явления. Так, например, под ГЧП понимают форму деятельности государства и частного сектора с целью развития наиболее значимых объектов инфраструктуры и обеспечения качественными услугами хозяйствующих субъектов и общества [13, 21]; специфическую форму взаимодействия государства и частного сектора в сфере экономики, основной чертой которого является сбалансированность интересов, прав и обязательств сторон в процессе его реализации [1, 16]; институциональный и организационный альянс между государством и бизнесом в целях реализации национальных и международных, масштабных и локальных, но всегда общественно значимых проектов [11, 19]; и др.

Наиболее емкая, на наш взгляд, следующая трактовка: юридически оформленная, предполагающая соинвестирование и разделение рисков система отношений между государством и муниципальными образованиями, с одной стороны, и гражданами и юридическими лицами – с другой, предметом которой выступают объекты государственной и /или муниципальной собственности, а также услуги, исполняемые и оказываемые государственными и муниципальными органами, организациями, учреждениями и предприятиями [2, 46].

В Законе «Об участии Республики Дагестан в государственно-частных партнерствах» под этим явлением понимают взаимовыгодное сотрудничество Республики Дагестан с российским или иностранными юридическим или физическим лицом либо действующим без образования юридического лица по договору простого товарищества (договору совместной деятельности) объединением юридических лиц в реализации социально значимых проектов, которое осуществляется путем заключения и исполнения соглашений, в том числе и концессионных [5].

К основным отличиям ГЧП от других форм взаимодействия государства и частного сектора относят: определение четких и, как правило, длительных сроков действия соглашений о партнерстве; наличие специфических форм финансирования проектов ГЧП; наличие конкурентной среды; четкое распределение ответственности между партнерами; распределение рисков на основе установленных договоренностей [3, 63].

Исследователи отмечают перспективы применения ГЧП в различных отраслях экономики и общественных отношений: финансовый сектор (частные страховые и управляющие компании через развитие обязательного социального страхования и государственного пенсионного обеспечения); общественный порядок и безопасность (обеспечение порядка на транспорте и в общественных отношениях, эксплуатируемых частными компаниями); недвижимость (строительство и эксплуатация общественных объектов и муниципального жилья в обмен на право застройки и развития коммерческих проектов); образования и медицина (строительство и переоборудование школ и больниц частными компаниями, с правом коммерческих застроек и развития соседних или других земельных участков); природоохранная деятельность и развитие инфраструктуры туризма (обслуживание и развитие городских и загородных парков, национальных парков и заповедников, уникальных природных объектов, и т.д.); муниципальные услуги (обновление или экс-

плуатация, а также строительство новых коммунальных сетей, уборка улиц, и т.д.); телекоммуникации (создание телекоммуникационной инфраструктуры и монопольные права на ее эксплуатацию); транспорт (строительство, эксплуатация и обслуживание систем мониторинга и управления движением, строительство и эксплуатация автомагистралей, терминалов аэропортов, и т.д.) [4, 114].

Одной из основных сфер сотрудничества государственного и частного секторов является инновационная сфера. Эксперт отмечает низкую активность средних и малых предприятий в инновационной сфере из-за отсутствия специалистов в этой области, инновационных инфраструктур поддержки и недостаточного стартового финансового капитала. Решение данных проблем предлагается через формирование системы партнерских отношений государства с частным сектором [14, 28–29]. Основными направлениями развития ГЧП в инновационной сфере эксперты считают участие государства в развитии венчурного финансирования; государственно-частное финансирование различных программ инновационной направленности, государственный заказ на исследования и разработки; государственное содействие становлению институтов современного рынка инноваций, центров трансфера технологий, патентования и защиты прав собственников интеллектуального продукта [9, 185].

В России наибольшее распространение получила модель в виде заключения концессионных контрактов, в рамках которых частный инвестор принимает на себя управление принадлежащим государству инфраструктурным объектом. Исследователи отмечают малоэффективность применяемой модели концессионных соглашений, т.к. процедуры согласования длительны и бюрократизированы; непонятны адекватность стимулов по экономии издержек; низкая заинтересованность финансовых организаций в финансировании проекта, поскольку затруднена процедура привлечения дополнительных средств; высокие барьеры на вход для участия в тендере и в связи с этим низкая конкуренция на рынке подрядчика; система концессионных соглашений наиболее эффективна в области строительства, управления и передачи (Build Operate Transfer) [4, 115].

Специалисты считают, что реализация инвестиционных проектов в регионе должна обеспечивать повышение качества жизни населения (обеспечивать комфортные условия жизни, сохранять социальную стабильность, создавать высокооплачиваемые рабочие места и т.д.); повышение экономической капитализации территории

(организация специальных индустриальных парков, особых экономических зон, и т.д.); решение социальных задач (развитие здравоохранения, образования, культуры, спорта, повышение жилищной обеспеченности населения); обеспечение занятости населения (в первую очередь – создание высококвалифицированных рабочих мест); развитие инженерно-транспортной инфраструктуры (расширение инженерных сетей, реконструкция транспортных сообщений и т.д.); повышение налогооблагаемой базы [6, 102].

Переобразование неконкурентоспособных специалистов, недостаток востребованных, слабая инфраструктура по переподготовке кадров и другие проблемы являются результатом разбалансированности деятельности государственных и частных образовательных структур в области подготовки и переподготовки кадров. Важное направление ГЧП затронула к.э.н. Ж. Леонова – подготовка и переподготовка кадров для предпринимательства, в которой определены следующие факторы, препятствующие привлечению субъектов частного сектора в сферу профессионального образования [8, 5–12]: несовершенство законодательной базы, которая бы четко определяла права собственности на объекты государственного партнерства; институциональная неготовность собственника-государства и муниципальных образований к формированию новой инфраструктуры образовательных учреждений; недостаточная степень использования мониторинга со стороны образовательных учреждений, профессиональные особенности бизнеса; недостаточная мотивированность бизнеса к сотрудничеству с образовательными уч-

реждениями в связи с наличием высоких рисков инвестирования в капиталоемкие объекты образования при отсутствии гарантий со стороны государства и налоговых льгот; недостаточно четко сформулированные образовательные стандарты и национальная система квалификации; и др.

Группа специалистов, исследуя проблемы развития ГЧП в депрессивном регионе (под которым понимают регион, имеющий в дореформенный период моноиндустриальный характер экономики, квалифицированные трудовые ресурсы, сравнительно высокий уровень развития экономического потенциала), наиболее перспективными формами ГЧП называют:

1) государственные (муниципальные) контракты с инвестиционными обязательствами частного сектора (достаточно привлекательны для обоих партнеров и имеют понятную схему организации);

2) аренда государственного (муниципального) имущества с инвестиционными обязательствами арендатора (вполне привлекательная форма, но имеет ряд недостатков: необходимость финансовых вложений в чужую собственность, сложности разделения имущества с арендодателем и др.), применяется в случае заинтересованности в конкретном объекте государственной (муниципальной) собственности);

3) концессия (наиболее противоречивая форма ГЧП, имеющая наибольшее количество преимуществ для государства и недостатков для частных инвесторов);

4) совместные предприятия (перспективы в депрессивных регионах незначительны и создаются в случае стратегической значимости для региона) [7, 189–190].

Сравнение результатов рейтинга регионов России по уровню развития государственно-частного партнерства в 2013/2014 и в 2014/2015 [10, 25–28]

Субъект СКФО	Позиция (2014–2015)	Позиция (2013–2014)	Изменение позиции	Показатель (2014–2015)	Показатель (2013–2014)	Изменение показателя
Республика Дагестан	71	80	+9	23,3 %	12,6 %	10,7 %
Республика Ингушетия	85	66	–19	6,2 %	22,6	–16,4 %
Кабардино-Балкарская Республика	68	56	–12	24,4 %	27,45	–3,0 %
Карачаево-Черкесская Республика	83	82	–1	10,0 %	9,6 %	0,4 %
Республика Северная Осетия – Алания	75	57	–18	19,9 %	26,4 %	–6,5 %
Чеченская Республика	80	81	+1	13,2 %	10,6 %	2,6 %
Ставропольский край	65	62	–3	25,6 %	24,8 %	0,8 %

При оценке уровня развития ГЧП в регионах России учитывались следующие факторы: развитость институциональной среды; опыт реализации проектов государственно-частного партнерства; инвестиционная привлекательность региона. По уровню развития ГЧП регионы делят на 5 групп: регионы – лидеры по уровню развития – 60–75%; регионы с высоким уровнем развития – 45–60%; регионы со средним уровнем развития – 35–45%; регионы с низким уровнем развития – 25–35%; регионы с очень низким уровнем развития – 0–25% [10, 8]. В таблице даны результаты ранжирования регионов России по уровню развития ГЧП.

К регионам-лидерам относятся субъекты РФ с наиболее высоким уровнем развития ГЧП – Санкт-Петербург и Республика Татарстан. В первую десятку попали Москва, Ленинградская область, Самарская, Свердловская, Московская и Воронежские области. В группе регионов со средним уровнем развития ГЧП находятся субъекты в промежутке между 20 и 40 местами. Лидерами по росту в данной группе по сравнению с предыдущим годом стали Владимирская область, Республика Саха, Республика Бурятия, Хабаровский край. К группе регионов с низким уровнем развития ГЧП относятся те субъекты РФ, в которых развитие ГЧП находится на ранней стадии становления, но при этом постепенно создаются условия для реализации проектов ГЧП. К регионам данной группы относятся Саратовская и Кемеровская области, Республика Хакасия. К группе регионов с очень низким уровнем развития ГЧП относятся чуть менее 20 субъектов. За исключением нескольких регионов, таких как Республика Алтай, Чукотский Автономный округ, Забайкальский край, Тюменская область и Северная Осетия, практика применения механизмов ГЧП в субъектах данной группы отсутствует, а институциональная среда не развита. К данной группе относятся Республика Адыгея, Республика Дагестан и другие регионы [10, 8–10].

К основным проблемами реализации ГЧП в нашей стране относят низкий уровень подготовки и отбора проектов; неразвитую структуру институтов, координирующую проекты ГЧП на всех уровнях; слабую активность частных инвесторов в реализации общественно значимых проектов с долгим сроком окупаемости; недостаточную квалификацию государственных и муниципальных служащих, участвующих в организации проектов

ГЧП; высокий уровень коррупции при решении вопросов землепользования, получения разрешительной документации, подведения инженерных сетей; слабую нормативно-правовую базу, регламентирующую вопросы ГЧП. Решению этих проблем, по мнению исследователей, должно способствовать создание специализированной региональной структуры по развитию ГЧП, к основным функциям которой относились бы нормативное и методическое обеспечение разработки и реализации проектов ГЧП, взаимодействие с федеральными органами управления и межрегиональными структурами по вопросам ГЧП, формирование и реализация региональной политики в сфере развития ГЧП; формирование стратегических зон ГЧП в зависимости от приоритетов социально-экономического развития региона; конкурсный отбор партнеров по проектам ГЧП, контроль за реализацией и оценка эффективности проектов ГЧП, и т.д. [12, 143–144].

Целями участия Республики Дагестан в ГЧП являются реализация социально значимых проектов в Республике Дагестан; привлечение частных инвестиций в экономику; обеспечение эффективности использования имущества, находящегося в собственности республики; повышение качества товаров, работ, услуг, предоставляемых потребителям. Объектами соглашений в республике определены транспортная инфраструктура и транспорт; система коммунального хозяйства; объекты электроснабжения, объекты подвижной и стационарной связи и телекоммуникаций; объекты, используемые для осуществления медицинской, лечебно-профилактической и иной деятельности в системе здравоохранения; объекты образования, воспитания, культуры, объекты социально-культурного и социально-бытового обслуживания; объекты, используемые для туризма, рекреации и спорта [5].

Исследования специалистов свидетельствуют о растущем значении ГЧП и механизмов его развития при многообразии форм собственности. Развитие ГЧП в депрессивном регионе может способствовать сбалансированному развитию экономики, создав все условия для устойчивого роста, прежде всего сферы обслуживания, туризма и аграрной сферы региона. Республика Дагестан может внести существенную лепту в импортозамещение сельскохозяйственной продукции страны. Эти и другие направления ГЧП необходимо развивать на всех уровнях сотрудничества и во всех сферах производства.

Список литературы

1. Амунц Д.М. Государственно-частное партнёрство. Концессионная модель совместного участия государства и частного сектора в реализации финансовоёмких проектов // Справочник руководителя учреждения культуры. – 2005. – № 12. – С. 16–25.
2. Варнавский В. Государственно-частное партнерство: некоторые вопросы теории и практики // Мировая экономика и международные отношения. – 2011. – № 9. – С. 46–50.
3. Дерябина М. Государственно-частное партнерство: теория и практика // Вопросы экономики. – 2008. – № 8. – С. 61–77.
4. Ерашкин Е.А. Модель экономических отношений государства и частного сектора в рамках развития инфраструктуры // Государственное и муниципальное управление в XXI веке: теория, методология, практика. – 2011. – № 3. – С. 113–119.
5. Закон «Об участии Республики Дагестан в государственно-частных партнерствах» № 5 от 1 февраля 2008 г. Принят Народным собранием Республики Дагестан 24 января 2008 г.
6. Казаренко К.О., Мищенко К.Н. Вовлечение потенциала государственно-частного партнёрства в реализацию проектов стратегического развития региона // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2014. – № 1 (45). – С. 99–105.
7. Квашнина Н.А., Меркулова М.Е. Государственно-частное партнерство в региональной экономике депрессивного типа // Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. – 2012. – № 2 (19). – С. 183–206.
8. Леонова Ж. Актуальность применения государственно-частного партнёрства в подготовке и переподготовке для предпринимательства // Социальная политика и социальное партнерство. – 2011. – № 11. – С. 5–12.
9. Никонова Я.И. Государственно-частное партнерство как инструмент финансирования стратегии инновационного развития России // Вестник Томского университета. – 2014. – № 387. – С. 180–186.
10. Рейтинг регионов России по уровню развития государственно-частного партнёрства 2014/2015. Некоммерческое партнерство «Центр развития государственно-частного партнёрства» и Министерство экономического развития Российской Федерации. – М., 2015. – 27 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://economy.gov.ru/minrec/resources/12d18e9e-946b-483a-bd63-c203347a4693/raitingREG-Block_26-03-2015_web.pdf.
11. Рязанова Е.Ю. Перспективы развития государственно-частного партнёрства на современном этапе // Российский внешнеэкономический вестник. – 2015. – № 7. – С. 19–30.
12. Сагидов К.Г. Государственно-частное партнерство как инструмент развития региональных экономических систем // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 2. – С. 142–147.
13. Степанова Н.В. Теоретические основы государственно-частного партнёрства // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. – 2013. – № 2 (6). – С. 21–25.
14. Юшкевич Е.Е. Механизм интеграционного взаимодействия государственного и частного секторов в инновационной сфере // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2008. – Т. 21. – № 2 (21). – С. 27–32.

References

1. Amunc D.M. Gosudarstvenno-chastnoe partnjorstvo. Koncessionnaja model sovmnestnogo uchastija gosudarstva i chastnogo sektora v realizacii finansovojomkih proektov // Spra-vochnik rukovoditelja uchrezhdenija kultury. 2005. no. 12. pp. 16–25.
2. Varnavskij V. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo: nekotorye voprosy teorii i praktiki // Mirovaja jekonomika i mezh-dunarodnye otnoshenija. 2011. no. 9. pp. 46–50.
3. Derjabina M. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo: teorija i praktika // Voprosy jekono-miki. 2008. no. 8. pp. 61–77.
4. Erashkin E.A. Model jekonomicheskikh otnoshenij gosudarstva i chastnogo sektora v ramkah razvitiya infrastruktury // Gosudarstvennoe i municipalnoe upravlenie v XXI veke: teorija, metodologija, praktika. 2011. no. 3. pp. 113–119.
5. Zakon «Ob uchastii Respubliki Dagestan v gosudarstvenno-chastnyh partnerstvah» no. 5 ot 1 fevralja 2008 g. Prinjat Narodnym sobranijem Respubliki Dagestan 24 janvarja 2008 g.
6. Kazarenko K.O., Mishhenko K.N. Vovlechenie potenciala gosudarstvenno-chastnogo part-njorstva v realizaciju proektov strategicheskogo razvitiya regiona // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta (RINH). 2014. no. 1 (45). pp. 99–105.
7. Kvashnina N.A., Merkulova M.E. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v regionalnoj jekonomike depressivnogo tipa // Mnogourovnevoe obshhestvennoe vosproizvodstvo: voprosy teorii i praktiki. 2012. no. 2 (19). pp. 183–206.
8. Leonova Zh. Aktualnost primeneniya gosudarstvenno-chastnogo partnjorstva v podgotovke i perepodgotovke dlja predprinimatelstva // Socialnaja politika i socialnoe partnerstvo. 2011. no. 11. pp. 5–12.
9. Nikonova Ja.I. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak instrument finansirovaniya strategii innovacionnogo razvitiya Rossii // Vestnik Tomskogo universiteta. 2014. no. 387. pp. 180–186.
10. Rejting regionov Rossii po urovnju razvitiya gosudarstvenno-chastnogo partnjorstva 2014/2015. Nekommercheskoe partnerstvo «Centr razvitiya gosudarstvenno-chastnogo part-njorstva» i Ministerstvo jekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii. M., 2015. 27 p. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://economy.gov.ru/minrec/resources/12d18e9e-946b-483a-bd63-c203347a4693/raitingREG-Block_26-03-2015_web.pdf.
11. Rjazanova E.Ju. Perspektivy razvitiya gosudarstvenno-chastnogo partnjorstva na sovremennom jetape // Rossijskij vneshnejekonomicheskij vestnik. 2015. no. 7. pp. 19–30.
12. Sagidov K.G. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak instrument razvitiya regional-nyh jekonomicheskikh sistem // Vestnik Omskogo universiteta. Serija: Jekonomika. 2014. no. 2. pp. 142–147.
13. Stepanova N.V. Teoreticheskie osnovy gosudarstvenno-chastnogo partnjorstva // Vestnik Rossijskogo jekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plehanova. Vstuplenie. Put v nauku. 2013. no. 2 (6). pp. 21–25.
14. Jushkevich E.E. Mehanizm integracionnogo vzaimod-ejstvija gosudarstvennogo i chastnogo sektorov v innovacionnoj sfere // Izvestija Uralskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta. 2008. T. 21. no. 2 (21). pp. 27–32.

Рецензенты:

Кутаев Ш.К., д.э.н., зав. отделом воспроизводства населения и трудовых ресурсов ИСЭИ ДНЦ РАН, г. Махачкала;

Раджабова З.К., д.э.н., профессор кафедры «Мировая экономика и международный бизнес», Дагестанский государственный университет, г. Махачкала.

УДК 65.012.613

**РЕАКТИВНЫЕ И ПРОАКТИВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ЗНАНИЯ:
СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ****Нотин Д.Г.***ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самара, e-mail: dnotin@mail.ru*

В статье рассмотрены два подхода к формированию организационных знаний: реактивный и проактивный. Реактивный подход к управлению знаниями предполагает разрешение ситуаций, связанных с потребностями организации в знаниях для решения насущных управленческих задач. Проактивный подход к управлению знаниями основывается на предвидении когнитивных потребностей организации, на формулировании возможных когнитивных проблем и способов их решений. В соответствии с этим и выделяются в организационном знании два класса: реактивные знания и проактивные знания. В работе обосновано, что реактивные знания, соответствующие потребностям современной организации, формируются на базе интеграционно-целевой методологии управления знаниями и включают в себя когнитивно-алгоритмические, когнитивно-трансферные и когнитивно-креативные процессы, описываемые соответствующими методиками. Проактивные знания формируются как на индивидуальном уровне, так и на уровне организации. На уровне отдельных сотрудников это знания, полученные в результате самообучения для лучшего выполнения профессиональной деятельности, креативные знания, позволяющие более рационально решить имеющуюся профессиональную проблему, знания, полученные в результате общения с клиентами и отражающие их пожелания. На уровне организации в целом проактивные знания – это знания, описывающие будущую когнитивную среду, и они формируются посредством сессий корпоративного форсайта. Использование рассмотренных типов организационных знаний позволит усовершенствовать управление знаниями, дополнив его проактивной составляющей, активизирующей творческий потенциал организации.

Ключевые слова: организационные знания, система управления знанием, реактивные знания, проактивные знания, интеграционно-целевая методология управления знаниями

**REACTIVE AND PROACTIVE ORGANIZATIONAL KNOWLEDGE:
ESSENCE AND FEATUREN OF ITS FORMATION****Notin D.G.***Samara State University of Economics, Samara, e-mail: dnotin@mail.ru*

The article deals with approaches to the formation of organizational knowledge such as: reactive and proactive. The reactive approach to knowledge management involves resolving the situation of the organization's needs for knowledge management required in solving urgent problems. A proactive approach to knowledge management is based on the anticipation of the cognitive needs of the organization, on the formulation of the possible cognitive problems and their solutions. In accordance with this, there are two classes in the organizational knowledge: reactive knowledge. We justify that the reactive of knowledge that appropriate to the needs of the modern organization are formed on the basis of integration and target methodology of knowledge management and include cognitive-algorithmic, cognitive transfer and cognitive-creative processes, which are described by the relevant procedures. Proactive knowledge is generated both at the individual level and at the level of the organization. At the level of individual staff, this knowledge is acquired as a result of self education a better performance of professional activities, creative knowledge for solving problem more efficiently, professional knowledge obtained through communication with customers and reflecting their wishes. At the level of the whole organization proactive knowledge is knowledges that describe future cognitive environment. They are formed by the sessions of corporate foresight. Using the above mentioned types of organizational knowledge will improve knowledge management, expanding its proactive component that activates the creative potential of the organization.

Keywords: organizational knowledge, knowledge management systems, knowledge of reactive, proactive knowledge integration and knowledge management methodology target

В настоящее время накоплен значительный опыт в управлении знаниями организации, однако существующие методы управления ими в основном ориентированы на обеспечение деятельности организации на тактическом и оперативном уровне и, как правило, не касаются вопросов управления знаниями организации в будущем, создания такой когнитивной среды, которая обеспечивала бы в любой момент времени устойчивое положение организации на рынке.

Поэтому в статье предлагается рассмотреть управление знаниями с точки зрения двух подходов. Первый, реактивный подход, представляет собой обобщение имеющихся методов управления знаниями, ориентирован на управление знаниями в соответствии с поступающими потребностями в знаниях и называется реактивным. Второй, проактивный подход, исследует и решает когнитивные проблемы организации, которые не очень актуальны в данный момент, но

могут значительно усложнить ситуацию в будущем, на его основе составляются прогнозы положения организации и ее внешней среды.

Цель исследования заключается в том, чтобы на основе реактивного и проактивного подходов к управлению знаниями выделить группу реактивных организационных знаний, определяющих непосредственную реакцию системы управления знаниями организации на потребности организации, группу проактивных организационных знаний, определяющих наличие когнитивных проблем в организации и задающих ориентиры ее когнитивного развития и рассмотреть способы формирования этих типов знаний.

Материалы и методы исследования

Основу исследования реактивных и проактивных организационных знаний составляют сформулированный автором реактивный и проактивный подходы к управлению знаниями и существующие методы управления знаниями.

Под реактивным подходом будем понимать осуществление такого управления знаниями в организации, которое позволяет выявлять и использовать актуальные знания, необходимые для быстрого решения текущих проблем в деятельности организации.

Проактивный подход предполагает выявление как настоящих, так и будущих проблем, связанных с управлением знаниями в деятельности организации, формирование знания как предвидения будущего состояния развития организации.

Существующие методы управления знаниями могут быть рассмотрены со следующих точек зрения: носители знания, фиксации знания.

Носителей знаний можно классифицировать как программно-технические средства и люди – сотрудники организации.

В работах Л. Пруссака и Дэвенпорта Томаса в качестве программно-технического средства аккумуляции знаний персонала представлены «инженерные книги знаний» [6]. В описании интеграционно-целевой методологии управления знаниями [4] основным носителем знаний рассматривается база знаний [1], включающая совокупность профессиональных задач, описывающих цели управления знаниями и способы их достижения.

Для систематизации знаний сотрудников могут быть использованы картографические методы. Их сущность заключается в составлении модели организации, включающей источники знаний и способы их передачи [2, 5], что обеспечит эффективный доступ к знаниям. Существуют процедурные (связанные с бизнес-процессами), концептуальные (для контроля знаний в компании), профессиональные (фиксирующие должностные инструкции)

Пространственный дизайн способствует улучшению обмена организационными знаниями между сотрудниками и хорошо подходит в том случае, когда основными носителями знания являются сотрудники организации.

Профессиональные сообщества организации во многом способствуют обмену и управлению знаниями. Здесь акцент делается на создании неформальных сообществ, в которых осуществляется обмен опытом

и генерация новых знаний. Действительно, совместная генерация знания дает больший эффект, чем индивидуальная, поэтому лучшие знания – в социуме.

По способу фиксации организационные знания можно разделить на две группы: фиксация знаний у сотрудников в виде мыслительных образов – неявные знания, фиксация знаний в виде документов – явные знания. Методы, связывающие эти две группы знаний, заключаются в переводе знаний из формы неявных в явную. Здесь основополагающей является модель «SECI» [3]. Она описывает переход неявных знаний в явные как процесс, имеющий 4 этапа: социализация (из «скрытого» в «скрытое»), экстернализация (из «скрытого» в «явное»), комбинация (из «явного» в «явное») и интернализация (из «явного» в «скрытое»). Необходимо отметить, что на каждом этапе создается новое неявное или явное знание.

На этапе социализации происходит передача неявного знания (например, профессионального опыта) от одних сотрудников другим. В этом случае знание не формализуется, а передается в устной форме, т.е. из неявного в неявное.

На втором этапе экстернализации осуществляется преобразование неявного знания в явное, например составление письменного отчета о выполнении профессиональной задачи.

На третьем этапе осуществляется комбинирование, которое заключается в преобразовании явного знания в явное. Это случай, когда сотрудник, ознакомившись с решением профессиональной задачи, отраженным в научно-техническом отчете, создает новые идеи решения и описывает их в новом отчете.

Интернализация – это четвертый, заключительный этап модели, он заключается в переводе явного знания в неявное. Это означает, что, ознакомившись с новыми идеями, сотрудник обдумывает их и формирует новые идеи в неформализованном виде.

Все эти процессы проходят по спирали, развивающейся как по горизонтали, так и по вертикали, охватывая новых сотрудников

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, мы классифицируем знания как реактивные и проактивные. Реактивные организационные знания – это знания бизнес-процессов, знания сфер производственной деятельности организации, организационно-управленческие знания, знания внешней среды организации. Они связаны с потребностями организации в знаниях для решения актуальных управленческих и производственных задач. Поскольку их формирование осуществляется на основе интеграционно-целевой методологии [4], то оно строго регламентируется на основе когнитивно-трансферных, когнитивно-алгоритмических, когнитивно-креативных процессов.

Здесь могут также разрабатываться различные типы карт знаний, указывающие на сотрудника – носителя определенных знаний и способы взаимодействия с ним. Эти процедуры также рассматривают алгоритмы аккумуляции знаний в базе знаний.

Проактивные знания – знания существующих и будущих когнитивных проблем организации, знания стратегического видения организации, прогнозные знания развития организации и внешней среды.

Для формирования проактивных знаний на индивидуальном уровне, т.е. на уровне отдельного сотрудника, необходимо сформировать соответствующие компетенции, заключающиеся в осуществлении самообучения, в применении полученных знаний в организации, в формировании когнитивных проблем как актуальных на данный момент, так и в будущем, креативности в решении поставленных задач.

На групповом уровне проактивные знания создаются при проведении сессий корпоративного форсайта, имеющего три стадии.

Как реактивные, так и проактивные организационные знания в своем развитии проходят стадии перехода неявных знаний в явные и, наоборот, по этапам социализации, экстернализации, комбинирования, интернализации.

Рассмотрим способы формирования организационных проактивных и реактивных знаний организации.

Способы формирования организационных реактивных знаний связаны с бизнес-процессами и с областями деятельности организации. Методы, связывающие знания с бизнес-процессами, исходят из того, что бизнес-процессы развиваются через обеспечение сотрудников знаниями для решения конкретных задач; распространения примеров наилучшего опыта, многократного использования накопленного опыта.

Содержание интеграционно-целевой методологии управления организационными знаниями [4] заключается в определении целей управления знаниями, исходя из целей организации.

Процессы управления знаниями в этом случае интегрируются по вертикальным и горизонтальным уровням в соответствии с жизненным циклом продукции. Таким образом, мы имеем иерархию целей управления знаниями по различным областям деятельности организации. Следовательно, формируемые знания также будут отражать области деятельности организации и соответствовать потребностям организации в знаниях. Особенность данной методологии заключается в описании процессов, осуществляемых со знаниями, как самостоятельных управленческих процессов. Определены три основные группы процессов: когнитивно-трансферные (обмен знаниями между сотрудниками, с внешней средой и обучение), когнитивно-алгоритмические (поиск источников знаний, собственно зна-

ний, выявление знаний у сотрудников), когнитивно-креативные (создание и усовершенствование знаний).

Способы формирования проактивных организационных знаний включают в себя:

- проактивное обучение;
- формулирование и постановку актуальных когнитивных проблем;
- креативную разработку способов решения этих проблем;
- прогноз будущих когнитивных проблем;
- креативную разработку методов решения будущих когнитивных проблем;
- открытое взаимодействие с партнерами и клиентами и выявление знаний, прогнозирующих будущую внешнюю среду.

Проактивное обучение включает в себя как самообучение, так и целевое обучение со стороны организации.

В случае самообучения сотрудник самостоятельно ставит цель своего обучения для выработки новых навыков, приспособления к переменам, повышения собственной продуктивности.

При целевом обучении сотрудника он обязан воплотить полученные знания в конкретные решения для организации.

Формулирование и постановка актуальных когнитивных проблем сотрудниками осуществляется в том случае, если у них выработаны компетенции видения управленческой ситуации, ответственности за порученную работу, выявления сложных задач и ситуаций, формального их описания.

Креативная разработка способов решения когнитивных проблем заключается в создании алгоритма решения на основе имеющихся инструментов, получения необходимой информации и знаний, продвижения полученных решений в рамках организации.

Взаимодействие с партнерами осуществляется на принципах взаимного доверия, открытого взаимодействия и выявления знаний, прогнозирующих будущую внешнюю когнитивную среду.

Прогноз будущих когнитивных проблем и креативную разработку их методов решения можно осуществить с использованием групповых знаний на основе методов корпоративного форсайта.

Корпоративный форсайт рассмотрим на трех этапах: предфорсайта, собственно форсайта и постфорсайта.

На стадии предфорсайта осуществляются следующие действия:

- аудит и анализ существующих знаний организации;
- анализ взаимодействий организации с партнерами и заказчиками;

- исследование механизмов взаимодействия организации с внешней средой;

- анализ потребностей организации в знаниях.

На стадии собственно форсайта проводится:

- прогноз использования когнитивных результатов организации другими организациями реального сектора экономики;

- прогноз когнитивной среды организации;

- анализ общественных и организационных потребностей в проведении научных исследований в организации;

- формирование пула проектов для взаимодействия с организациями реального сектора экономики.

На стадии собственно форсайта проводится:

- прогноз использования когнитивных результатов организации другими организациями реального сектора экономики;

- прогноз когнитивной среды организации;

- анализ общественных и организационных потребностей в проведении научных исследований в организации;

- формирование пула проектов для взаимодействия с организациями реального сектора экономики.

Выводы

Таким образом, предложенная авторами классификация организационных знаний на реактивные и проактивные, а также сформулированные реактивный и проактивный подходы к управлению знаниями дают методологию для усовершенствования существующих систем управления знаниями, заключающуюся во введении проактивной составляющей, отражающей креативный потенциал сотрудников организации, в систему управления знаниями.

Список литературы

1. Буканов Ф.Ф., Губанов Н.Г., Погорелова Е.В. Системный анализ и моделирование профессиональных баз данных. – Самара: Изд-во Самар. гос. техн. ун-та, 2004. – 216 с.

2. Коулопоулос Т.М., Фраппаоло К. Управление знаниями. – М.: Эксмо, 2008. – 224 с.

3. Нонака И., Takeuchi X. Компания создатель знания. – М.: Бизнес-Олимп, 2003. – 384 с.

4. Погорелова Е.В. Интеграционно-целевая методология управления знаниями. – Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2010. – 238 с.

5. Тарнопольский В.В. Оценка знаний в компаниях // Креативная экономика. – 2009. – № 5. – С. 58–63.

6. Davenport T., Prusak L. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. – Boston: Harvard Business School Press, 1998. – 276 p.

References

1. Bukanov F.F., Gubanov N.G., Pogorelova E.V. Sistemnyj analiz i modelirovanie professional'nyh baz dannyh. Samara: Izd-vo Samar. gos. tehn. un-t, 2004-216 p.

2. Kouloupoulos T.M., Frappaolo K. Upravlenie znanijami. M.: Jeksmo, 2008. 224 p.

3. Nonaka I., Takeuchi H. Kompanija sozdatel znanija. M.: Biznes-Olimp, 2003. 384 p.

4. Pogorelova E.V. Integracionno-celevaja metodologija upravlenija znanijami. Samara: Izd-vo Samar. gos. jekon. un-ta, 2010 238 p.

5. Tarnopolskij V.V. Ocenka znanij v kompanijah // Kreativnaja jekonomika. 2009. no. 5. pp. 58–63.

6. Davenport T., Prusak L. Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know. Boston: Harvard Business School Press, 1998. 276 p.

Рецензенты:

Погорелова Е.В., д.э.н., доцент, начальник отдела по научным исследованиям и инновациям, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара;

Волкова Е.В., д.э.н., профессор кафедры менеджмента, ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», г. Самара.

УДК 332.1

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА АПК В МНОГОУКЛАДНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Сидорова Н.П., Полянская Н.А.*ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
Княгинино, e-mail: nanada.71@mail.ru, polyanska2012@yandex.ru*

Настоящая статья посвящена роли субъектов малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики. Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели, занимающиеся производством сельскохозяйственной продукции, являются основой повышения уровня продовольственного обеспечения и качества жизни населения. В Нижегородской области с начала двухтысячных годов отмечается тенденция снижения численности крестьянских (фермерских) хозяйств и ИП при одновременном росте площадей предоставленных им земельных угодий. Данные субъекты, производя сельскохозяйственную продукцию, в целях необходимости имеют возможность привлекать дополнительную рабочую силу, что повышает уровень занятости и доходов местного населения. В подтверждение этого был проведен корреляционно-регрессионный метод исследования, указывающий на тесную взаимосвязь среднемесячной начисленной заработной платы в сельском хозяйстве, численности безработных, проживающих в сельской местности, площади предоставленных земельных участков К(Ф)Х и индивидуальным предпринимателям и объемов произведенной ими продукции сельского хозяйства. Расчеты показали, что дальнейшее развитие субъектов малого и среднего предпринимательства позволит способствовать повышению занятости сельского населения, росту объемов производства, повышению качества жизни.

Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, многоукладная экономика, занятость населения, земельные участки, продукция сельского хозяйства, Нижегородская область

SOME ASPECTS OF THE EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN A MIXED ECONOMY

Sidorova N.P., Polyanskaya N.A.*Nizhny Novgorod state engineering and economic University, Knyaginino,
e-mail: nanada.71@mail.ru, polyanska2012@yandex.ru*

The present article is devoted to the role of small and medium enterprises in the agricultural sector. Peasant farms and individual entrepreneurs engaged in agricultural production, are the basis improve food security and quality of life of the population. In the Nizhny Novgorod region since the beginning of the two thousandth's been on a downward trend in the number of peasant farms and individual entrepreneurs while increasing land granted them land. These entities producing agricultural products, in order to need to have the opportunity to attract additional workers, which increases the level of employment and income of the local population. In support of this was carried out correlation and regression research method, indicating the close relationship of the average monthly wages in agriculture, the number of unemployed individuals residing in rural areas, the area of granted land plots for individual farms and individual entrepreneurs and their products of agriculture. The calculations showed that the further development of small and medium enterprises will help increase rural employment, increase production volume, improve the quality of life.

Keywords: small and medium enterprises, mixed economy, employment, land, agricultural products, Nizhny Novgorod region

Реализация аграрных реформ за прошедшие годы поставила перед хозяйственными структурами, образованными на различных формах собственности и хозяйствования новые проблемы, связанные с повышением эффективности функционирования, устойчивого развития и оптимальным сочетанием этих форм хозяйствования. Теория и практика приоритетных направлений регулирования различных укладов, государственная поддержка в отношении данных форм хозяйствования на федеральном и региональном уровне остается актуальной по сей день [8, с. 17].

Материалы и методы исследования

Материалами исследования явились законодательная база Российской Федерации и Нижегород-

ской области, статистические данные, периодическая и научная литература.

При проведении исследования применялись следующие методы исследования: экономико-статистический, корреляционно-регрессионный, абстрактно-логический.

Результаты исследования и их обсуждение

Наряду с коллективными и кооперативными формами собственности и хозяйствования в АПК, в организационно-правовом отношении существуют группы, включаемые по формам собственности и хозяйствования в многоукладную экономику страны – это индивидуальные предприниматели (ИП), крестьянские (фермерские) (К(Ф)Х) хозяйства и личные подсобные хозяйства.

Физические лица, внесенные в единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей и осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица (индивидуальные предприниматели), и крестьянские (фермерские) хозяйства относятся к субъектам малого и среднего предпринимательства в соответствии с Федеральным законом «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24 июля 2007 года № 209-ФЗ.

Статьей 4 данного закона определены категории субъектов малого и среднего предпринимательства. Индивидуальные предприниматели и крестьянские (фермерские) хозяйства относятся к субъектам малого и среднего предпринимательства, если:

1) средняя численность работников за предшествующий календарный год не превышает следующие предельные значения средней численности работников для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства:

а) от ста одного до двухсот пятидесяти человек включительно для средних предприятий;

б) до ста человек включительно для малых предприятий; среди малых предприятий выделяются микропредприятия – до пятнадцати человек;

2) выручка от реализации товаров (работ, услуг) без учета налога на добавленную стоимость или балансовая стоимость активов (остаточная стоимость основных средств и нематериальных активов) за предшествующий календарный год не превышает предельные значения, установленные Постановлением Правительства РФ для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства, в соответствии с которым для микропредприятий предельное значение – 120 млн рублей; для малых предприятий – 800 млн рублей; для средних – 2 млрд рублей [4, 7].

В Нижегородской области развитие фермерства – важная составная часть многоукладной экономики аграрного сектора региона. Основу региональной экономики составляют ведущие промышленные отрасли: машиностроение, в основном транспортное, радиоэлектроника. Сильны позиции химической, нефтехимической и лесоперерабатывающей отраслей. Агропромышленный комплекс сориентирован, прежде всего, на обеспечение продовольствием крупных промышленных центров, специализируется на животноводстве и дает небольшую долю валового продукта области – около 15 % [2 с. 193].

По данным государственного земельного кадастра по состоянию на 01.01.2015 года в области зарегистрировано 2917 крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, использующих 119,7 тыс. га. земель. На различном праве у них находилось 97,8 тыс. га и, кроме того, они использовали землю собственников земельных долей на правах аренды площадью 21,9 тыс. га [3. с. 42].

Крестьянские (фермерские) хозяйства в период проведения земельной реформы создавались с правами юридического лица. Затем Гражданским кодексом и Федеральным законом «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» [6] было определено, что К(Ф)Х осуществляют предпринимательскую деятельность без образования юридического лица. Но в Нижегородской области процесс регистрации крестьянских (фермерских) хозяйств в соответствии с действующим законодательством не завершен, и поэтому хозяйства существуют в двух организационно-правовых формах: граждане и юридические лица. В собственности граждан находится 68,4 % земель от общей собственности, переданной в собственность крестьянским (фермерским) хозяйствам, юридических лиц – 31,6 % [3 с. 65].

Для ведения сельскохозяйственной деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства в Нижегородской области с каждым годом отводятся большие земельные массивы. В 2014 году предприниматели и фермеры занимали 119,7 тыс. га. земли, в том числе 102,5 тыс. га. пашни. В этом же году в среднем на одно хозяйство приходилось 41 га общей площади (таблица).

В регионе наблюдается тенденция снижения численности крестьянских (фермерских) хозяйств при одновременном увеличении площади предоставленных им земельных угодий (рис. 1 и 2).

В первом десятилетии двухтысячных годов численность К(Ф)Х носила достаточно неустойчивый характер и варьировала по Нижегородской области с 3113 ед. в 2005 году до 2907 ед. в 2009 г., после чего стабилизировалась и отклонялась от достигнутого значения в незначительных пределах. Сокращение численности крестьянских (фермерских) хозяйств во многом обусловлено несовершенством организационно-правовой базы, отсутствием необходимых для развития финансовых средств; диспаритетом цен на сельскохозяйственную продукцию различных отраслей; недостаточным объемом государственной поддержки фермерским хозяйствам; невысоким уровнем профессиональной подготовки большинства фермеров.

Динамика численности крестьянских (фермерских) хозяйств
и индивидуальных предпринимателей и земельных участков¹⁾ (на конец года)

Показатели	Годы												
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Число крестьянских (фермерских) хозяйств и ИП, ед.	3091	3033	2934	3113	3063	3055	3088	2907	2918	2915	2917	2900	2917
Площадь предоставленных им земельных участков, тыс. га	92,7	94,0	90,1	92,5	91,7	96,9	97,6	99,3	104,1	106,3	109,6	113,2	119,7
Средний размер земельного участка, га	30	31	30,7	29,7	29,9	31,7	31,6	34,2	36,7	36,5	37,6	39,0	41,0

Пр и м е ч а н и е . ¹⁾ По данным Управления Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по Нижегородской области.

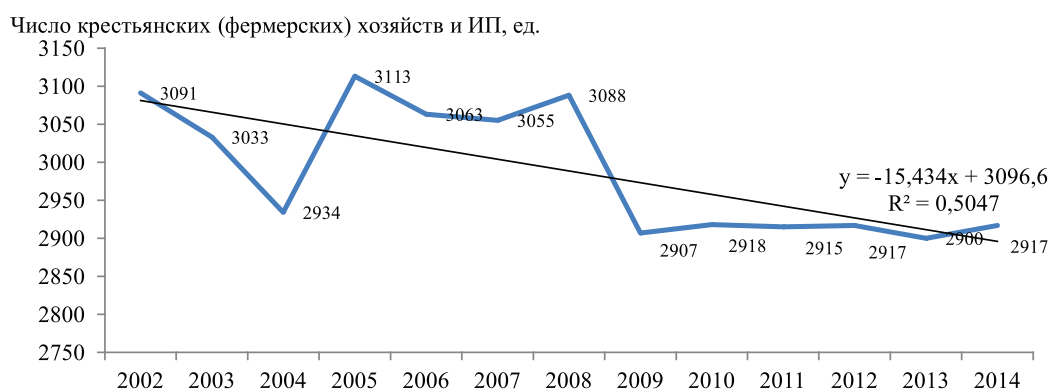


Рис. 1. Динамика численности К(Ф)Х и ИП в Нижегородской области, ед.

Аналитическое выравнивание временного ряда по линейному уравнению дало результат $y = -15,434x + 3096,6$, означающий, что средняя численность субъектов малого и среднего предпринимательства

в области за исследуемый период ежегодно снижалась на 15 ед., причем данная тенденция носит устойчивый характер, т.к. величина аппроксимации составляет $R^2 = 0,5047$.



Рис. 2. Динамика среднего размера земельных участков К(Ф)Х и ИП, га

В Нижегородской области занятость сельского населения является объектом пристального внимания со стороны властей всех уровней. На 1 января 2014 г. в области зарегистрировано 3281,5 тыс. чел., из них 682,7 тыс. чел. (20,8%) – сельское население. Сельские жители, не находящие применения своим способностям к производительному востребованному труду, не участвуют в создании материальных и духовных ценностей, социально дезориентированы и, самое главное, не имеют возможности обеспечить достойный уровень жизни себе и своим детям, создавая ложную иллюзию невостребованности трудового потенциала села. Прямые экономические потери от незанятости трудоспособного населения представляются даже меньшей проблемой, чем политические и социальные последствия разочарования в сельском образе жизни, ведущего к систематическому уменьшению абсолютной численности в сельских территориях и отсутствию экономических источников и импульсов к освоению земельного ресурса России [5, с. 112].

В случаях производственной необходимости фермерскому хозяйству и предпринимателю разрешается использовать наемный труд. Согласно статье 6 Федерального закона № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» к основным целям государственной политики в области развития малого и среднего предпринимательства в РФ относятся: обеспечение занятости населения и развитие самозанятости, а также увеличение доли производимых субъектами малого и среднего предпринимательства товаров (работ, услуг) в объеме валового внутреннего продукта [7].

Проведенные исследования показывают, что малое и среднее предпринимательство реализует не только чисто производственные функции, но и играет существенную роль в решении социально-экономических проблем сельских территорий. Главными из них являются повышение доходов жителей села, занятость населения и др. В Нижегородской области со снижением численности $K(\Phi)X$ и ИП наблюдается одновременное сокращение численности занятых в сельском хозяйстве и существенное увеличение безработных в сельской местности. В результате наблюдается устойчивая тенденция роста валовой продукции сельского хозяйства и повышение доходов сельских жителей в регионе.

При определении влияния среднемесячной номинальной начисленной заработной платы в сельском хозяйстве (x_1) и числа безработных, проживающих в сельской местности (X_2), на площадь предоставленных

земельных участков (Y_1) было получено уравнение множественной регрессии:

$$Y_1 = 88,537 + 0,002X_1 - 0,001X_2,$$

которое говорит о том, что при увеличении среднемесячной номинальной начисленной заработной платы в сельском хозяйстве на 1 руб. и неизменной численности безработных, проживающих в сельской местности, площадь предоставленных субъектам малого и среднего предпринимательства земельных участков увеличится в среднем на 0,002 тыс. га. В свою очередь рост численности безработных, проживающих в сельской местности, на 1 тыс. чел. при неизменном уровне среднемесячной номинальной начисленной заработной платы в сельском хозяйстве будет способствовать снижению площади предоставленных земельных участков в среднем на 0,001 тыс. га.

Уравнение множественной регрессии можно считать статистически значимым, что подтверждается полученным фактическим значением F-критерия Фишера ($F_{\text{факт}} > F_{\text{крит}} \rightarrow 100,425 > 5,32$). Полученные значения t-критерия Стьюдента подтверждают статистическую значимость параметров уравнения a и b_1 , так как их значения превышают критический уровень ($ta_{\text{факт}} > t_{\text{крит}} \rightarrow 34,799 > 2,306$; $tb_1_{\text{факт}} > t_{\text{крит}} \rightarrow 13,436 > 2,306$). T-критерий параметра b_2 ниже критического уровня, что говорит о его статистической незначимости на 95%-м уровне.

Множественный коэффициент корреляции в размере 0,983 говорит о том, что связь между площадью предоставленных земельных участков, среднемесячной номинальной начисленной заработной платой в сельском хозяйстве и числом безработных, проживающих в сельской местности, тесная. Вариация площади предоставленных земельных участков на 96,6% определяется вариациями среднемесячной номинальной начисленной заработной платы в сельском хозяйстве и числа безработных, проживающих в сельской местности, а оставшиеся 3,4% приходятся на факторы, не вошедшие в данную модель.

Для второй регрессионной модели в качестве результативного признака были приняты показатели: продукция сельского хозяйства $K(\Phi)X$ и индивидуальных предпринимателей (Y_2), фактор-аргументами были выбраны: площадь земельных участков, предоставленных субъектам малого и среднего предпринимательства (X_1), число безработных, проживающих в сельской местности (X_2).

Для определения влияния площади предоставленных земельных участков (X_1) и числа безработных, проживающих в сель-

ской местности (X_2), на продукцию сельского хозяйства $K(\Phi)X$ (Y_2) составим уравнение множественной регрессии:

$$Y = -10178 + 117,853 X_1 - 0,063 X_2.$$

Полученный отрицательный нулевой коэффициент регрессии в нашем случае не поддается анализу, так как экономический смысл данной задачи диктует его положительность. При увеличении площади предоставленных земельных участков на 1 тыс. га и неизменной численности безработных, проживающих в сельской местности, продукция сельского хозяйства $K(\Phi)X$ увеличится в среднем на 117,853 тыс. га. В свою очередь рост численности безработных, проживающих в сельской местности, на 1 тыс. чел. и неизменной площади предоставленных земельных участков будет способствовать снижению выхода продукции сельского хозяйства $K(\Phi)X$ и индивидуальных предпринимателей на 0,063 тыс. руб.

Полученное уравнение множественной регрессии можно считать статистически значимым, что подтверждается полученным фактическим значением F -критерия Фишера ($F_{\text{факт}} > F_{\text{крит}} \rightarrow 23,115 > 5,32$).

Полученные значения t -критерия Стьюдента подтверждают статистическую значимость параметров уравнения a и b_1 , так как их значения превышают критический уровень ($ta_{\text{факт}} > t_{\text{крит}} \rightarrow |-4,857| > 2,306$; $tb_{1\text{факт}} > t_{\text{крит}} \rightarrow 6,328 > 2,306$). T -критерий параметра b_2 ниже критического уровня, что говорит о его статистической незначимости на 95%-м уровне надежности.

Множественный коэффициент корреляции в размере 0,931 говорит о том, что связь между выходом продукции сельского хозяйства $K(\Phi)X$, площадью предоставленных земельных участков и числом безработных, проживающих в сельской местности, тесная. Вариация выхода продукции сельского хозяйства $K(\Phi)X$ на 86,8% определяется вариациями площади предоставленных земельных участков и числом безработных, проживающих в сельской местности, а оставшиеся 13,2% приходятся на факторы, не вошедшие в данную модель.

Заключение

Проведенное исследование показало, что малое и среднее предпринимательство в аграрном секторе является неотъемлемой частью многоукладной экономики и его развитие лежит в основе повышения уровня продовольственного обеспечения и качества жизни сельского населения. Дальнейшие структурные преобразования в сельском хозяйстве, касающиеся форм собственности и хозяйствования, направленные на развитие малого и среднего предпринимательства,

позволят повысить занятость сельского населения, прежде всего за счет сельской молодежи, будут способствовать увеличению объемов производства, производимой продукции, росту заработной платы и дальнейшему повышению качества жизни.

Список литературы

1. Закон Нижегородской области «О нормах предоставления земельных участков на территории Нижегородской области» от 14 июля 2003 года № 58-З.
2. Нижегородская область в цифрах. 2014: Краткий статистический сборник // Нижегородстат – Нижний Новгород, 2014. – 396 с.
3. О состоянии и использовании земель Нижегородской области в 2014 году // Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Нижегородской области. – Нижний Новгород, 2015. – 151 с.
4. Постановление Правительства РФ «О предельных значениях выручки от реализации товаров (работ, услуг) для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства» от 13 июля 2015 г. № 702.
5. Фанненштиль А.А., Акишина М.Л. Занятость населения в условиях территориальной модели сельского развития // Вестник Алтайского государственного аграрного университета – 2012. – № 12 (98) – С. 112–117.
6. Федеральный закон «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 11 июня 2003 г. № 74-ФЗ.
7. Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24 июля 2007 года № 209-ФЗ.
8. Юсов В.С., Коваленко Е.В. Состояние и тенденции развития крестьянских фермерских хозяйств Омской области // Вестник АПК Верхневолжья – 2014. – № 2 (26) – С. 17–20.

References

1. Zakon Nizhegorodskoj oblasti «O normah predostavlenija zemelnyh uchastkov na territorii Nizhegorodskoj oblasti» ot 14 ijulja 2003 goda no. 58-Z.
2. Nizhegorodskaja oblast v cifrah. 2014: Kratkij statisticheskij sbornik // Nizhe-gorodstat Nizhnij Novgorod, 2014. 396 p.
3. O sostojanii i ispolzovanii zemel Nizhegorodskoj oblasti v 2014 godu // Upravlenie Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj registracii, kadastra i kartografii po Nizhegorodskoj oblasti. Nizhnij Novgorod, 2015. 151 p.
4. Postanovlenie Pravitelstva RF «O predelnyh znachenijah vyruchki ot realizacii tovarov (rabot, uslug) dlja kazhdaj kategorii subektov malogo i srednego predprinimatelstva» ot 13 ijulja 2015 g. no. 702.
5. Fannenshtil A.A., Akishina M.L. Zanjatost naselenija v uslovijah territorialnoj modeli selskogo razvitiya // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo univer-siteta 2012. no. 12 (98) pp. 112–117.
6. Federalnyj zakon «O krestjanskom (fermerskom) hozjajstve» ot 11 ijunja 2003 g. no. 74-FZ.
7. Federalnyj zakon «O razvitii malogo i srednego predprinimatelstva v Rossijskoj Federacii» ot 24 ijulja 2007 goda no. 209-FZ.
8. Jusov V.S., Kovalenko E.V. Sostojanie i tendencii razvitiya krestjanskih fermer-skih hozjajstv Omskoj oblasti // Vestnik APK Verhnevolzhja 2014. no. 2 (26) pp. 17–20.

Рецензенты:

Шамин А.Е., д.э.н., профессор, ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Княгинино;

Фролова О.А., д.э.н., декан экономического факультета, ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Княгинино.

УДК 659.3

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ МОТИВАЦИЙ И ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Тарасенко Н.А., Баранова З.А.*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
Краснодар, e-mail: natafonova@mail.ru*

Целью исследования является изучение процесса принятия решения о покупке, реакции на покупку, факторов, определяющих поведение данных потребителей. Для того чтобы анализ рынка действительно был объективным, необходимо соблюдение научно обоснованных правил процедуры опроса, выработанных в рамках социальных наук. Правильное позиционирование функциональных продуктов обеспечивает их успешное продвижение на рынке. Самым популярным мучным кондитерским изделием среди опрошенных признается печенье (28%), 25% опрошенных чаще покупают вафли, пряники – 15, и лишь 5% – торты. В результате проведенного исследования выяснилось, что основными причинами низкого спроса на профилактические изделия, с точки зрения потребителей, являются: неосведомленность населения о лечебных свойствах продукции, высокие цены, недостаточный выбор и неудовлетворительное качество. Несмотря на незначительный интерес опрошенных к пищевой ценности кондитерских изделий, большинство из них считает необходимым производство продукции профилактического назначения. Негативно к этому вопросу относятся лишь 4% респондентов. Мотивация предпочтений респондентов при совершении покупки состоит из уровня доходов, консерватизма в спросе, состояния здоровья, ограниченности выбора, близости мест реализации, внешнего вида и др.

Ключевые слова: маркетинг, исследования, мотивация, кондитерские изделия

MARKET RESEARCHES OF CONSUMER MOTIVATIONS AND PREFERENCES AT THE CHOICE OF CONFECTIONERY

Tarasenko N.A., Baranova Z.A.*FGBOU VPO «Kuban State Technological University»,
Krasnodar, e-mail: natafonova@mail.ru*

Research objective is studying of process of making decision on purchase, reaction to purchase of the factors defining behavior of these consumers. In order that the analysis of the market really was objective, observance of the evidence-based rules of procedure of poll developed within social sciences is necessary. The correct positioning of functional products provides their successful advance in the market. The most popular flour confectionery among respondents cookies (28%) admit, 25% of respondents buy wafers, gingerbreads – 15, and only 5% – pies more often. As a result of the conducted research it became clear that are the main reasons for low demand for preventive products from the point of view of consumers: lack of information of the population on medicinal properties of production, high prices, insufficient choice and unsatisfactory quality. Despite not considerable interest of the confectionery interrogated to a nutrition value, the majority of them considers necessary production of preventive appointment. Only 4% of respondents are negative to this question. The motivation of preferences of respondents at commission of purchase consists of the level of the income, conservatism in demand, states of health, limitations of a choice, proximity of places of realization, appearance, etc.

Keywords: marketing, researches, motivations, confectionery

С позиции современного маркетинга, для того чтобы действовать на рынке более эффективно, производителю необходимо «создать своего потребителя», знать его предпочтения в выборе товаров и лучше приспособляться к его требованиям [5]. С этой целью нами было проведено исследование потребительских мотиваций и предпочтений при выборе кондитерских изделий.

Целью исследования является изучение процесса принятия решения о покупке, реакции на покупку, факторов, определяющих поведение данных потребителей. Для того чтобы анализ рынка действительно был объективным, необходимо соблю-

дение научно обоснованных правил процедуры опроса, выработанных в рамках социальных наук.

Для разработки и внедрения продукции нового вида важно знать предпочтения населения относительно товаров той или иной группы, в частности мучных кондитерских и кулинарных изделий, уровень потребления которых в России достаточно высок. Доля же изделий профилактического лечебного назначения составляет в среднем по России 8–10%. Кроме того, наблюдается тенденция увеличения объема выпуска дорогостоящей продукции с высоким содержанием жира и сахара,

противоречащая основным положениям теории здорового питания [2].

Анализ рынка мучных кондитерских изделий, а также маркетинговые исследования вносят существенный вклад в развитие производства данной продукции.

В результате одного из таких исследований [3] было выявлено, что большинство респондентов предпочитают потреблять мучные кондитерские изделия несколько раз в неделю (41 % мужчин и 59 % женщин). Учитывая также, что более 20 % опрошенных потребляют данную продукцию ежедневно, можно говорить о значительной роли мучных кондитерских и кулинарных изделий в питании граждан. А также было зафиксировано, что вафельные изделия в большей степени предпочитают люди старше 55 лет.

На вопрос: «Стали бы Вы потреблять чаще мучные кондитерские и кулинарные изделия, если бы в их состав входили полезные продукты?» 53 % мужчин и 44 % женщин ответили положительно. Особенно это приветствуют мужчины до 25 (64 %) и 45–55 лет (71 %), а также женщины 35–45 лет (70 %). Около 35 % респондентов факт наличия полезных продуктов не интересует.

Важность низкой калорийности мучных кондитерских и кулинарных изделий отметили только 27 % мужчин и 46 % женщин. Среди них особенно внимательны к этому показателю женщины 25–35, а также 45 лет и старше (более 67 % по каждой категории) и мужчины за 55 лет (37 %) [4].

В современном мире все большее значение приобретают продукты питания профилактического назначения. При их производстве особое внимание должно уделяться продукции массового потребления.

В рамках государственной политики доля продуктов массового потребления,

обогащенных витаминами и минеральными веществами, должна составить не менее половины общего объема производства. Мучные кондитерские изделия остаются одним из основных продуктов питания большинства населения, поэтому создание продукции, которая является не только пищей, но и имеет лечебно-профилактические свойства – важный резерв повышения здоровья населения. Правильное позиционирование функциональных продуктов обеспечивает их успешное продвижение на рынке (рис. 1). В связи с этим актуальны исследования потребительских мотиваций и предпочтений при выборе кондитерских изделий.

Печенье является самым популярным (28 %) мучным кондитерским изделием, 25 % опрошенных чаще покупают вафли, чем пряники (15 %), и всего 5 % – торты.

В результате проведенного исследования выяснилось, что основными причинами низкого спроса на профилактические изделия с точки зрения потребителей являются: неосведомленность населения о лечебных свойствах продукции, высокие цены, недостаточный выбор и неудовлетворительное качество.

Мнения потребителей о наиболее значимых показателях при покупке изделий профилактического назначения представлены на рис. 2.

Таким образом, наиболее значимыми критериями для покупателей являются свежесть, вкус и запах, внешний вид.

Несмотря на незначительный интерес опрошенных к пищевой ценности кондитерских изделий, большинство из них (70 %) считает необходимым производство продукции профилактического назначения. Негативно к этому вопросу относятся лишь 4 % респондентов.

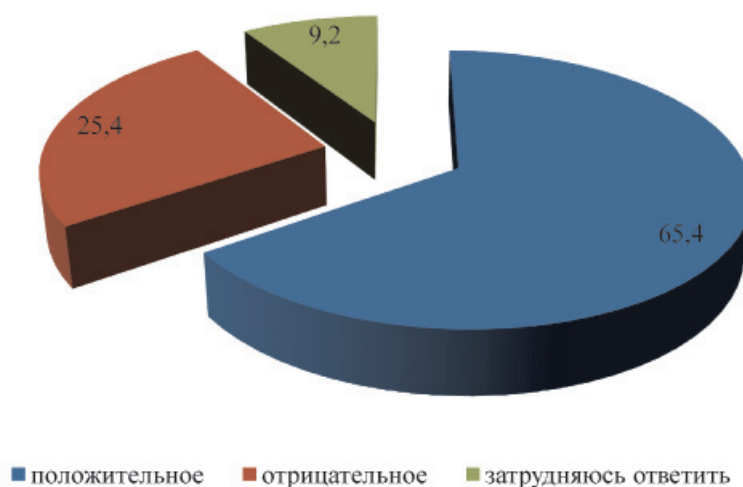


Рис. 1. Диаграмма зависимости отношения респондентов к кондитерским изделиям профилактического назначения

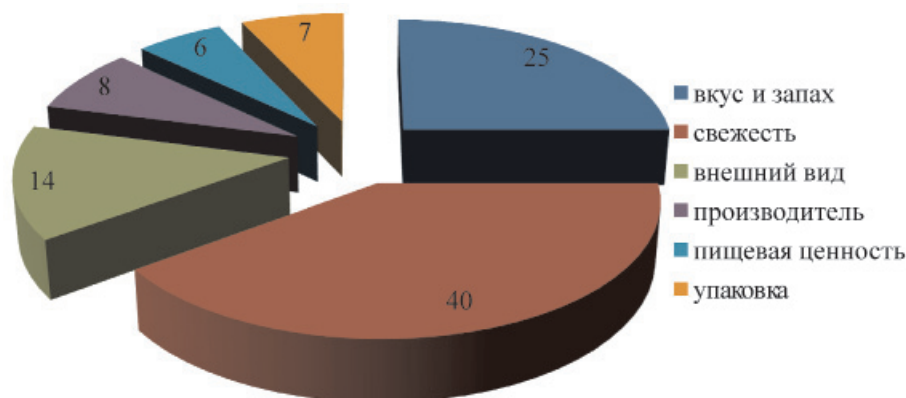


Рис. 2. Значимость свойств мучных кондитерских изделий для потребителей

Мотивация предпочтений респондентов при совершении покупки состоит из уровня доходов, консерватизма в спросе, состояния здоровья, ограниченности выбора, близости мест реализации, внешнего вида и др.

Анализируя полученные данные, установили, что основным мотивом является консерватизм покупательского спроса, на втором месте – уровень доходов.

В настоящее время потребитель кондитерских изделий стремится покупать высококачественные изделия широкого ассортимента, не затрачивая усилия на поиск мест покупки, приобретает их в непосредственной близости, не обращая внимания на производителя.

Таким образом, проведенные маркетинговые исследования потребительских мотиваций и предпочтений при выборе кондитерских изделий позволили сделать вывод о том, что обеспечение здоровья населения возможно за счет комплексного подхода к выбору функциональных ингредиентов для обогащения кондитерских изделий.

Исходя из всего вышеописанного, на кафедре технологии зерновых, хлебных, пищевкусовых и субтропических продуктов ведутся разработки мучных кондитерских изделий с использованием функциональных пищевых добавок [1, 8–9].

Так авторами [6] изучен химический состав и свойства пищевых волокон, полученных из семян эспарцета, растения семейства бобовых, и исследована возможность внесения пищевых волокон при производстве нового вида мучного кондитерского изделия – вафельных крипс при замене от 3 до 10% муки. Установлено, что пищевые волокна из семян эспарцета снижают влажность изделий и намокаемость, что можно объяснить значительным увеличением плотности вафельного теста

с увеличением дозировки волокон и пониженной влажностью самой добавки, обладающей пониженной водопоглотительной способностью. В результате оптимальной выбрана дозировка 5% волокон от массы муки и разработана рецептура вафельных крипс «Здоровье». Использование пищевых волокон, полученных из семян эспарцета, при производстве вафельных крипс позволит получить продукты, оказывающие положительное влияние на физиологические функции организма человека и усилить вкус и аромат готовых изделий.

Процесс создания качественной продукции, способной максимально удовлетворить запросы современных потребителей, требует четкого понимания современных рыночных тенденций и внедрения инноваций. В связи с этим учеными [7] проводятся исследования по созданию нового вида вафель, а именно SPA-вафель. SPA-вафли специально производятся для использования при водных процедурах в целях достижения максимального релакса и для общего тонизирующего действия. Установлено, что минеральная вода, входящая в их состав, благодаря своим целебным свойствам благотворно влияет на здоровье, самочувствие и улучшает жизненный тонус. При оценке качества готовых изделий по стандартным методикам были определены физико-химические показатели качества контрольного и опытного образцов. Опытные образцы SPA-вафель, приготовленные с добавлением функциональных ингредиентов, по основным показателям отличаются от контрольного образца, в них полностью отсутствует сахароза и содержание белка в них выше в два раза, а также они обладают антиоксидантными и тонизирующими свойствами за счет введения в рецептуру ореха кола и фосфолипидного продукта «Фэис».

Если говорить о тенденциях рынка профилактических изделий, то постепенно, но уверенно полезные кондитерские изделия выходят из ниши специпитания для образовательных, лечебных, оздоровительных, спортивных учреждений. Мода на здоровый образ жизни, а также желание покупателей иметь те самые модельные пропорции тела вступает в конфликт с устоявшимися пищевыми привычками, и в этой ситуации выигрывают производители, которые могут предложить традиционные изделия с улучшенным, облегченным содержанием.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-36-01235 от 03.06.2015 г. «Социальные аспекты и профилактика сахарного диабета и ожирения».

Список литературы

1. Джахимова О.И., Красина И.Б., Тарасенко Н.А. Применение функциональных добавок при производстве мучных кондитерских изделий // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2013. – № 1 (331). – С. 40–42.
2. Евдокимова О.В. Методология повышения эффективности продвижения функциональных пищевых продуктов на потребительский рынок / О.В. Евдокимова, Е.П. Корнена, Т.В. Першакова, А.А. Щипанова, Р.С. Фуks // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – № 2–3. – С. 107–109.
3. Еремина О.Ю., Иванова Т.Н. Анализ удельного веса хлебобулочных изделий в потребительской корзине и денежных доходах населения // Пищевая промышленность. – 2010. – № 5. – С. 42–44.
4. Молчанова Е.Н., Шипарева М.Г., Карушева М.Г. Маркетинговое исследование предпочтений потребителей мучных кондитерских изделий // Кондитерское производство. – 2012. – № 5. – С. 28–32.
5. Солдаткина О.В. Результаты маркетингового исследования потребительских предпочтений на рынке хлебобулочных и кондитерских товаров г. Оренбурга // Вестник ОГУ. – 2011. – № 5 (124). – С. 59–63.
6. Тарасенко Н.А. Использование пищевых волокон, полученных из семян эспарцета, в производстве вафельных крипов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 4. – С. 53–55.
7. Тарасенко Н.А. Разработка нового вида кондитерского изделия – SPA-вафель // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 5–6. – С. 50–53.
8. Тарасенко Н.А. Разработка технологии вафель функционального назначения с использованием стевии: дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2010. – 181 с.

9. Тарасенко Н.А., Никонович С.Н. Разработка рецептуры пралиновых конфет с функциональным жировым компонентом // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 1 (337). – С. 64–66.

References

1. Dzhahimova O.I., Krasina I.B., Tarasenko N.A. Prime-nenie funkcionalnyh dobavok pri proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaya tehnologija. 2013. no. 1 (331). pp. 40–42.
2. Evdokimova O.V. Metodologija povyshenija jeffektivnosti prodvizhenija funkcionalnyh pishhevyyh produktov na potrebitelskij rynek / O.V. Evdokimova, E.P. Kornena, T.V. Pershakova, A.A. Shhipanova, R.S. Fuks // Izvestija vuzov. Pishhevaya tehnologija. 2009. no. 2–3. pp. 107–109.
3. Eremina O.Ju., Ivanova T.N. Analiz udelnogo vesa hleboproduktov v potrebitelskoj korzine i denezhnyh dohodah naselenija // Pishhevaya promyshlennost. 2010. no. 5. pp. 42–44.
4. Molchanova E.N., Shipareva M.G., Karusheva M.G. Marketingovoe issledovanie predpochtenij potrebitelej muchnyh konditerskih izdelij // Konditerskoe proizvodstvo. 2012. no. 5. pp. 28–32.
5. Soldatkina O.V. Rezultaty marketingovogo issledovaniya potrebitelskih predpochtenij na rynke hlebobulochnyh i konditerskih tovarov g. Orenburga // Vestnik OGU. 2011. no. 5 (124). pp. 59–63.
6. Tarasenko N.A. Ispolzovanie pishhevyyh volokon, poluchennyh iz semjan jesparceta, v proizvodstve vafelnyh krisp // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaya tehnologija. 2014. no. 4. S. 53–55.
7. Tarasenko N.A. Razrabotka novogo vida konditerskogo izdelija SPA-vafel // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaya tehnologija. 2014. no. 5–6. pp. 50–53.
8. Tarasenko N.A. Razrabotka tehnologii vafel funkcionalnogo naznachenija s ispolzovaniem steviozida: Diss. ... k. t. n. Krasnodar, 2010. 181 p.
9. Tarasenko N.A., Nikonovich S.N. Razrabotka receptury pralinovyh konfet s funkcionalnym zhirovym komponentom // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaya tehnologija. 2014. no. 1 (337). pp. 64–66.

Рецензенты:

Шаззо А.Ю., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии зерновых, хлебных, пищевкусковых и субтропических продуктов, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар;

Ильинова С.А., д.т.н., профессор кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар.

УДК 316.1

МОНИТОРИНГ МЕЖЭТНИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хайруллина Н.Г.*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет»
Минобрнауки России, Тюмень, e-mail: nursafa@inbox.ru*

Тюменская область характеризуется полиэтничной структурой населения, в которой согласно последней переписи, насчитывается более 143 этносов и входящих в них этнических групп. Важным условием перспективного развития поликультурного социума является мирное сосуществование различных этносов и их представителей. Статья посвящена описанию и анализу этнонациональных отношений, а также межэтнической ситуации в Тюменской области. Ученые Тюменского государственного нефтегазового университета с 2013 г. проводят социологический мониторинг межэтнической ситуации в Тюменской области. Это предполагает опрос 1200 респондентов, проживающих в городах и населенных пунктах юга Тюменской области. Показано, что длительное проживание представителей различных национальностей на территории Тюменской области и др. привело к тому, что многие тюменцы, предпочитая образ жизни своего народа, большой интерес проявляют к культуре, традициям, обычаям других народов. Поэтому жители региона подготовлены к восприятию этнического многообразия и толерантным межэтническим взаимодействиям, чем и обоснована стабильная ситуация в сфере межнациональных отношений в Тюменской области.

Ключевые слова: этническая толерантность, межэтническое взаимодействие, национальная политика, межэтническая ситуация, регион

MONITORING INTER-ETHNIC SITUATION IN THE TYUMEN REGION

Khayrullina N.G.*VPO «Tyumen State Oil and Gas University» Ministry of Education of Russia,
Tyumen, e-mail: nursafa@inbox.ru*

Tyumen region is characterized by multi-ethnic structure of the population, which according to the last census, there are more than 143 ethnic groups and members of their ethnic groups. An important condition for long-term development of multicultural society is the peaceful coexistence of different ethnic groups and their representatives. The article is devoted to the description and analysis of ethno-national relations and inter-ethnic situation in the Tyumen region. Scientists Tyumen State Oil and Gas University in 2013 conducted sociological monitoring of inter-ethnic situation in the Tyumen region. It involves survey of 1,200 respondents living in cities and towns south of the Tyumen region. It has been shown that long-term accommodation of different nationalities in the Tyumen Region, and others. Led to the fact that many Tyumentsev, preferring the lifestyle of its people, showing great interest in the culture, traditions and customs of other nations. Therefore, people in the region prepared to accept ethnic diversity and tolerant interethnic relations, what, in fact, proved a stable situation in the sphere of inter-ethnic relations in the Tyumen region.

Keywords: ethnic tolerance, inter-ethnic cooperation, national policy, inter-ethnic situation, the region

Особенностью Тюменской области является её полиэтничность. Наиболее многочисленными этносами являются русские, татары, украинцы. Специфика межнациональных отношений в Тюменской области в значительной степени определяется мультиэтническим составом населения, в регионе проживают представители более 143 национальностей и этнических групп. Ученые Тюменского государственного нефтегазового университета с 2013 г. проводят социологический мониторинг межэтнической ситуации в Тюменской области. Это предполагает опрос 1200 респондентов, проживающих в городах и населенных пунктах юга Тюменской области [3].

Индикатором, характеризующим межэтнические отношения, являются ответы респондентов на вопрос, какие чувства вы-

зывает у них принадлежность к своей национальности. Чуть более половины опрошенных (59,6%) ответили, что принадлежность к их национальности вызывает чувство гордости; треть опрошенных (33,9%) призналась, что не испытывают особых чувств по этому поводу; 2,8% респондентов заявили, что стараются скрыть либо не говорить о своей национальности. Эти показатели практически не изменились в течение последних двух лет.

Кроме того, участники опроса оценивали ситуацию в сфере межнациональных отношений в России в целом и в Тюменской области. По сравнению с 2013 г. на 13,5% снизилась доля респондентов, оценивавших ситуацию в сфере межнациональных отношений в настоящее время в России в целом как спокойную, вернувшись к уровню 2011–2012 гг.

При этом ситуация в Тюменской области в целом как спокойная оценена 85,8% респондентов, этот показатель выше аналогичного российского показателя, чем два года назад, на 1,7%. По всей видимости, обеспокоенность значительной части респондентов ситуацией в сфере межнациональных отношений в Тюменской области обусловлена прежде всего нарастанием миграционных потоков.

По официальным данным, за первые 6 месяцев 2012 года через пункты пропуска Тюменской области проследовало 104 800 иностранных граждан и лиц без гражданства. Это на 52% больше, чем за аналогичный период прошлого года, когда госграницу в Тюменской области пересекли 68 965 человек. Из 104 800 человек, 61 421 (на 51,4% больше, чем в прошлом году) – въехали на территорию Тюменской области, 43 379 (на 52,8%) – выехали. Таким образом, количество въехавших в Тюменскую область иностранных граждан на 18 042 человек превысило количество выехавших [3].

Несмотря на некоторые изменения в соотношении позитивных и негативных установок участников анкетного опроса в оценке межнациональных отношений, в Тюменской области по-прежнему наблюдается устойчивое преобладание позитивных оценок, высказанных населением Тюменской области этим отношениям в регионе [2, 4, 5].

Чем старше респонденты, тем чаще они называют ситуацию спокойной. Если среди респондентов возрастной категории от 18 до 29 лет более половины участников опроса (59,7%) назвали ситуацию в сфере межнациональных отношений спокойной, то в возрастной группе 50–59 таких три четверти (79,6%). Негативную оценку, как мы отмечали ранее, высказывают молодые люди в возрасте 18–29 лет (18,1%). Для сравнения в возрастной группе 50–59 лет таких только 3,8%.

69–82% верующих называют ситуацию спокойной, противоположное мнение (напряженная ситуация) высказали 18,0% протестантов и 12,0% православных.

Совершенно спокойная ситуация выявлена в ответах респондентов, получивших неполное среднее, среднее и среднее специальное образование (71,1; 75,8; 71,6% соответственно) [1]. На напряженность ситуации указывает каждый третий участник анкетного опроса, получивший начальное образование и без образования (30,0%).

Не выявлено корреляции между полом, семейным положением, самооценкой материального положения, типом заключенного брака (смешанный или однонациональный брак) и оценкой в сфере межнациональных отношений. При этом негативная оценка выявля-

на в ответах 16,2% мужчин, 13,8% холостых и незамужних участников опроса, у 15,4% респондентов, заключивших смешанный брак.

Длительное проживание представителей различных национальностей на территории Тюменской области и др. привело к тому, что многие тюменцы, предпочитая образ жизни своего народа, большой интерес проявляют к культуре, традициям, обычаям других народов. Поэтому жители региона подготовлены к восприятию этнического многообразия и толерантным межэтническим взаимодействиям, чем, собственно, обоснована стабильная ситуация в сфере межнациональных отношений в Тюменской области. При этом более негативная оценка ситуации в России в общественном сознании тюменцев является следствием выделения своей территории как одной из наиболее благополучных. Тем не менее четверть опрошенных не чувствуют уверенности в стабильности отношений в этой сфере. Респондентам, назвавшим ситуацию в межнациональных отношениях напряженной, было предложено указать причины такой оценки. Из 1200 участников анкетного опроса нестабильность в сфере межнациональных отношений в 2013 году отметили 294 респондента.

Анализ причин межэтнической напряженности, полученных в ходе данного опроса, показал, что за последнее десятилетие перечень причин почти не изменился, изменилось их местоположение в списке:

- 1) ущемление прав татарских народов;
- 2) низкая культура межэтнического общения;
- 3) борьба за рабочие места;
- 4) борьба за власть на разных уровнях;
- 5) экономическая ситуация, различия в размере заработков [8].

Другой опрос, проведенный в январе-феврале 2013 г. по заданию Комитета по делам национальностей АТО сотрудниками Тюменской региональной академии профессионального развития, на тему «Исследование социально-политической ситуации, уровня социально-этнической и социально-конфессиональной ситуации в жизнедеятельности национальной молодежи юга Тюменской области» (руководитель – кандидат социологических наук, доцент О.В. Устинова) [19] предполагал получение от респондентов, положительно ответивших на вопрос об ущемлении прав, о притеснении людей разных национальностей, вероисповеданий, убеждений и т.д., перечня причин, вызывающих напряженность в отношениях между людьми различных национальностей. Участникам анкетного опроса разрешалось выбрать несколько вариантов ответов.

«Лидирующими» причинами были названы следующие:

- особенности обычаев, национального характера различных народов;
- экономическая ситуация, различия в размере заработков;
- низкая культура межнационального общения;
- ущемление прав отдельных народов;
- борьба за рабочие места [8, с. 24–25].

Следует отметить, что респондентам была предоставлена возможность не выбирать варианты причин напряженности из представленного перечня, а высказать свое мнение. Поэтому обобщенный набор причин в 2015 году не может быть полностью наложен на данные, полученные в 2013 г. За два года число суждений «Преобладание мигрантов и иностранной рабочей силы из Средней Азии на рынке рабочей силы» возросло до 19,9%. При этом данный показатель по-прежнему не превышает уровня 2011 г., когда он составил 17,3%. Вторым в рейтинге причин напряженности в сфере межнациональных отношений в Тюменской области стал вариант ответа «Наглое и вызывающее поведение приезжих с Кавказа» – его выбрали 16,8% опрошенных. Как видим, первые две причины имеют сугубо экономический характер, а следующие несколько причин – социокультурный характер, связанный с особенностями поведения, характера, менталитета и др. характеристиками представителей отдельных национальностей: «Невоспитанность и несоблюдение общепринятых правил поведения приезжими» (12,4%), «Взаимная неприязнь между представителями разных национальностей» (9,8%), «Разница в культуре поведения, характере, образе жизни людей разных национальностей» (9,8%) и «Неуважительное отношение приезжих к русским, их традициям» (8,3%).

Среди прочих причин обратим внимание на «Некорректное поведение русских по отношению к представителям других национальностей» (4,3%). При этом появившаяся и вызвавшая тревогу в 1-м полугодии 2012 г. группа суждений, содержащих указание на напряженность «среди детей и подростков», на очередном этапе мониторингового исследования не подтвердилась, составив 0,6% от общего числа ответивших. Несколько сохраняется актуальность точки зрения о нагнетании приезжими напряженности криминогенного характера; мнение об усилении националистических настроений среди местного населения.

В целом, анализируя ответы участников анкетного опроса, можно заключить, что большинство из них возлагают ответственность за ухудшение ситуации в сфере межнациональных отношений на продолжаю-

щийся приток мигрантов. При этом многие из них открыто указывают на «Неэффективный контроль и регулирование трудового поведения мигрантов», «Неудовлетворенность миграционной политикой в регионе» и «Безучастное отношение органов власти к данной проблеме».

В 2013 г. тюменцы впервые обратили внимание на то, что «Средства массовой информации и телевидение ведут провокационную пропаганду межнациональной розни в регионе», в 2015 г. она повторилась.

Взаимопонимание между людьми различных национальностей не может быть достигнуто, пока они плохо знают друг друга. Непонимание рождает неприязнь, ведет к конфронтации и межэтническим конфликтам. Возникновение и усиление напряженности и конфликтности в процессе развития межэтнических отношений является реакцией на попытки ущемления в повседневной жизни, в межэтническом общении этнических прав и интересов представителей определенной национальности. Следующий вопрос позволил выяснить, сталкивались ли респонденты с межнациональными конфликтами и случаями притеснения по национальному признаку. Анализ ответов показал, что каждый второй участник анкетного опроса никогда не сталкивался с межнациональными конфликтами и случаями притеснения по национальному признаку. Противоположное мнение (сталкивался) высказали чуть более трети участников анкетного опроса (40,1%). При этом 13,7% респондентов не ответили на поставленный вопрос.

Для сравнения приведем ответы на аналогичный вопрос, полученные в ходе опросов, на которые мы ссылались выше. Данные, полученные в ходе анкетного опроса в 2010 году, подтвердили предположение о том, что Тюменская область является наиболее благоприятным регионом, где комфортно проживают многочисленные представители различных национальностей.

Если в 2001 г. каждый второй представитель татарской национальности (56,5%) сталкивался с антипатией или неприязнью по национальным мотивам часто или редко (12,4 и 42,1% соответственно), то в 2010 г. их число снизилось на 14,4%. Одновременно на 10,1% уменьшилось число татар, которые никогда не сталкивались с антипатией или неприязнью по национальным мотивам.

Наличие ощущения враждебности к людям других национальностей или испытание ее на себе является важным индикатором, характеризующим состояние межнациональных отношений. Как показало проведенное исследование, 53,8% респондентов в 2013 г. чувство враждебности к себе со

стороны представителей других национальностей практически никогда не испытывали (по сравнению с предыдущей «волной» опроса этот показатель вырос на 11,0%). Одновременно 44,0% опрошенных – на 0,24% больше, чем полгода назад – никогда не чувствовали в себе враждебность по отношению к лицам иной национальности.

Опросом в 2013 г. зафиксировано, что чаще чувство враждебности к себе со стороны людей других национальностей испытывают жители гг. Тобольск, Ишим и Тобольского МО. Одновременно около половины опрошенных Тюмени, Заводоуковска, Ишимского и Ялуторовского МР заявили, что никогда не чувствовали к себе враждебность со стороны людей другой национальности.

Мужчины чаще женщин признаются, что чувствуют к себе враждебность со стороны людей другой национальности (17,5 и 9,9% соответственно). Респонденты возрастной категории от 18 до 39 лет чаще других заявляют, что испытывают к себе враждебность от лиц другой национальности. Почти три четверти респондентов без образования или освоивших только начальные классы (71,2%), очень часто испытывали к себе враждебность от лиц иной национальности. При этом каждый второй респондент, получивший среднее специальное, высшее или незаконченное высшее образование, высказал противоположное мнение (не чувствовал враждебности).

Анализ ответов на данный вопрос в 2013 г. показал, что треть опрошенных военнослужащих и полицейских, четверть опрошенных рабочих высшей и средней квалификации, каждый пятый рабочий испытывал к себе враждебность со стороны людей другой национальности. Одновременно каждый второй руководящий работник и служащий высшей и средней квалификации не чувствовал по отношению к себе враждебность от людей других национальностей.

Вновь выявлена зависимость самооценки материального положения и отношения к себе людей других национальностей: менее обеспеченные респонденты чаще испытывают по отношению к себе враждебность от людей других национальностей, и наоборот.

В зависимости от вероисповедания прослеживается следующая ситуация: иудеи, протестанты и католики чаще других признаются, что чувствуют к себе враждебность со стороны представителей других национальностей.

Результаты опроса общественного мнения в 2015 г. позволяют сформулировать вывод о том, что ситуация в сфере межнациональных отношений в Тюменской области, по оценкам жителей региона, по-прежнему более благополучна и стабильна, чем в России в целом. Несмотря на это, наблюдается

незначительное ухудшение оценок в указанной сфере (не без влияния ситуации по России в целом). Тем не менее в области отсутствуют явные разногласия на национальной почве между постоянным населением, мультиэтническим по своему составу.

Благодаря усилиям органов государственной власти трудовая миграция не является поводом для межнациональной напряженности, о чем свидетельствует незначительная доля числа высказываний о конкуренции с приезжими на рынке труда. Однако зафиксированная тенденция о нарастании конфликтности в межнациональных отношениях среди детей, подростков и молодежи не позволяет заявлять о повышении уровня толерантности населения Тюменской области.

Список литературы

1. Гайсина Л.М. Дефицит в стране изобилия: нехватка высококвалифицированных кадров в системе нефтегазового комплекса России // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2011. – № 6. – С. 501–509.
2. Россия – Тюмень: векторы евразийского развития. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 324 с.
3. Хайруллина Н.Г., Воробьев Е.М. Межэтнические отношения в Тюменской области: динамика и тенденции. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 196 с.
4. Хайруллина Н.Г., Гаджигасанова Н.С. Проявление этнической толерантности в малых социальных группах // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/122-21309> (дата обращения: 17.08.2015).
5. Хайруллина Н.Г., Салихова А.Р. Межэтнические взаимодействия и этническое самосознание татар юга Тюменской области: традиции и инновации. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2003. – 78 с.

References

1. Gajgina L.M. Deficit v strane izobilija: nehvotka vysokokvalificirovannyh kadrov v sisteme neftegazovogo kompleksa Rossii // Elektronnyj nauchnyj zhurnal Neftegazovoe delo. 2011. no. 6. pp. 501–509.
2. Rossiya Tjumen: vektory evrazijskogo razvitiya. Tjumen: TjumGNGU, 2015. 324 p.
3. Hajrullina N.G., Vorobev E.M. Mezhetnicheskie otnoshenija v Tjumenskoj oblasti: dinamika i tendencii. Tjumen: TjumGNGU, 2014. 196 p.
4. Hajrullina N.G., Gadzhigasanova N.S. Projavlenie jetnicheskoi tolerantnosti v malyh socialnyh gruppah // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 2; URL: <http://www.science-education.ru/122-21309> (data obrashhenija: 17.08.2015).
5. Hajrullina N.G., Salihova A.R. Mezhetnicheskie vzaimodejstvija i jetnicheskoe samosoznanie tatar juga Tjumenskoj oblasti: tradicii i innovacii. Tjumen: TjumGNGU, 2003. 78 p.

Рецензенты:

Силин А.Н., д.соц.н., профессор кафедры маркетинга и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Койше К.К., д.фил.н., профессор кафедры социологии, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 632.22

**СОВРЕМЕННЫЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ:
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ****Хаматханова М.А.***ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Минобрнауки России,
Тюмень, e-mail: a_ahilgov@mail.ru*

Трансформация российского социума привела к появлению новых управленческих парадигм, адекватных требованиям времени. Главным стратегическим ресурсом становится человеческий капитал, что в свою очередь актуализирует потребность в тщательном и полном изучении проблемы управления персоналом как сложном социальном явлении. Изучение проблем управления персоналом авторы проводят на основе научного обзора публикаций современных ученых на страницах журнала «Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика». Проведенный обзор научных публикаций показал, что проблемам управления персоналом посвящено большое количество научных работ, в которых отражены различные аспекты руководства кадрами. Однако в работах указанных авторов проблемам преобразования системы управления персоналом в условиях социальных изменений уделено недостаточное внимание. Это определяет необходимость дальнейшего исследования взаимосвязи процессов социальных изменений с изменениями управленческой парадигмы и ее влияния на систему управления персоналом предприятия.

Ключевые слова: управление персоналом, управленческие парадигмы, социальные изменения, обучение персонала, мотивация персонала

MODERN MANAGEMENT PROCESS: RESEARCH RESULTS**Khamatkhanova M.A.***VPO «Tyumen State Oil and Gas University Ministry of Education of Russia»,
Tyumen, e-mail: a_ahilgov@mail.ru*

The transformation of Russian society has led to the emergence of new management paradigms adequate time requirements. The main strategic resource is the human capital, which in turn actualizes the need for a thorough and complete study of the problem of human resource management as a complex social phenomenon. The study of the problems of personnel management the authors carried out on the basis of scientific literature review of modern scientists in the journal Proceedings of the higher educational institutions. «Sociology. The Economy. Policy». The review of scientific publications show that the problem of personnel management in a large number of scientific papers, which reflect the various aspects of personnel management. However, in the works of these authors conversion issue of personnel management system in terms of social change given insufficient attention. It determines the need to further investigate the relationship of processes of social change with changes in management paradigms, and its impact on human resource management system of the enterprise.

Keywords: human resource management, management paradigm, social change, staff training, staff motivation

Трансформация российского социума привела к появлению новых управленческих парадигм, адекватных требованиям времени. Главным стратегическим ресурсом становится человеческий капитал, что в свою очередь актуализирует потребность в тщательном и полном изучении проблемы управления персоналом как сложном социальном явлении. Изучение проблем управления персоналом проведем на основе научного обзора публикаций современных ученых на страницах журнала «Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика».

Л.М. Гайсина анализирует проблемы преобразования системы управления персоналом в условиях социальных изменений, которые рассматриваются во взаимосвязи с изменениями управленческой парадигмы и ее влияния на систему управления персоналом предприятия. Автор определяет со-

временное состояние института управления персоналом и его парадигмальное оформление. По мнению Л.М. Гайсиной, в ходе трансформации системные трансформации разрушаются и на первый план выходят закономерности преобразований. В этом контексте приобретает важность идентификации как «общего» преобразовательного тренда как результата формирования новой системы, так и частных трендов, отражающих противоречия между «старой» и «новой» системами [2].

При этом А.Н. Силин и Н.Г. Хайруллина полагают, что состояние института управления детерминировано преобразованиями в теоретических воззрениях. Следовательно, изменения в управленческой парадигме позволяют выявить характер изменения управления персоналом. Изучение представлений о рассматриваемых категориях позволяет констатировать, что до последнего

времени наблюдалось постоянное разграничение управляющей и управляемой подсистем. Исходя из этого, теории управления были направлены на определение оптимальных способов воздействия субъекта на объект управления за счет использования потенциала на основе стратегических ориентиров предприятия. Таким образом, были сформированы различные варианты управления: по целям, по результатам, ситуациям и др. [6, 7, 8].

В настоящее время остается актуальной потребность в пересмотре концептуальных управленческих основ, что обусловлено социально-экономическими преобразованиями, имеющими место в Российской Федерации. Учитывая, что данные преобразования имеют системный характер, они выступают в качестве внешнего фактора. Представляется, что теоретические и практические основы управления должны развиваться адекватно новому этапу исторического развития. Руководителям компаний следует ориентироваться как на количественное расширение бизнеса, так и на повышение его качественных характеристик, требующих внедрения новых социальных технологий, которые предусматривают обновленную парадигму управления персоналом [2].

Л.В. Александрова, Е.А. Ворошилов, Д.С. Сабанцева обращают внимание на подходы к развитию персонала через разные способы повышения квалификации и уровня компетентности персонала, виды обучения, программу карьерного планирования, приводя аналитическую информацию о результатах исследования менеджеров крупных компаний.

По их мнению, для развития в себе навыков лидерства, достижения успеха, высокого социального положения, занятия руководящей должности необходимо воспитывать сильный характер, проявлять адаптивность, целеустремленность, четко планировать свои действия, цели и задачи как минимум на краткосрочный период. Обучение также весьма важно при построении карьеры, необходимо постоянно самосовершенствоваться, расти в моральном и в профессиональном плане. При построении карьеры не стоит забывать о поддержке близких и коллег – это поможет стать уверенным в собственных силах. Также рекомендовано заранее планировать карьеру, дальнейшее обучение и развитие. Для достижения задуманных результатов целесообразно формировать индивидуальные планы развития на перспективу [1, с. 6–10].

Е.В. Назмутдинова, О.С. Фендич представили основные положения концепции развития обучению инновацион-

ному предпринимательству, предложен научно-методический подход к построению иерархической уровне-модульной системы профессиональной подготовки кадров. Благодаря уровневому построению процесс обучения приобретает модульный характер, предстает как совокупность и целесообразная последовательность обучающих элементов (дидактических единиц, учебных элементов, модульных единиц и т.п.), имеющих одинаковую структуру, но наполненных различным содержанием. Уровень-модульное структурирование программ обучения позволяет строить содержание профессиональной подготовки соответственно целям обучения, контингенту обучающихся, потребностям рынка труда и общества, а также имеющимся ресурсам.

Учитывая тот факт, что динамизм развития инновационно-ориентированной национальной экономики накладывает жесткие временные ограничения на развитие профессиональной подготовки кадров в данной сфере в частности, очевидно, что основным инструментом развития обучения инновационному предпринимательству становятся программы дополнительного профессионального образования, сочетающие интенсивность, краткосрочность и практическую направленность обучения [5, с. 17–21].

Е.В. Чупашева представила разработанный на основе моделирования профессиональных, социальных, личностных и культурных компетенций базовый профиль оценки специфических компетенций для руководящих должностей предприятий нефтегазовой промышленности, расположенных на Севере Тюменской области. Базовый профиль компетенций состоит из четырех блоков:

- а) профессиональные знания и функциональные компетенции;
- б) личностные качества и компетенции;
- в) управленческие и социальные компетенции;
- г) культурные компетенции.

Практическое применение выработанной модели компетенций возможно в организациях, расположенных на Севере, при найме и подборе руководителей, ротации кадров (переводе на другую управленческую должность), формировании кадрового резерва и планировании карьеры (повышении в должности), сокращении или увольнении, проведении оценочных и аттестационных мероприятий, формировании системы обучения и составлении личных планов развития руководителей [10].

С.А. Коняева, Г.Ф. Хуснутдинова определили, что с целью выявления управленческих взаимодействий в системе управления на современном этапе развития проведен

анализ динамики оценок социально-трудовых отношений на предприятиях компании ОАО «ТНК–BP Менеджмент». Установлено, что из всей системы предложенных стимулов и мотивов к эффективной трудовой деятельности опрошенные работники предприятий выделяют условия труда.

В ходе исследования автором выявлены следующие тенденции развития социально-трудовых отношений на предприятиях компании:

- рост позитивных оценок условий труда (+15 %);
- рост позитивных оценок социального пакета (+10 % – удовлетворенность, +7 % – доступность);
- рост позитивных оценок соблюдения трудовых прав на предприятии (+10 %);
- рост доли работников, удовлетворенных работой в целом (+4 %);
- рост доли работников, намеренных делать карьеру на предприятии (+6 %);
- рост позитивных оценок работы профсоюзных комитетов (+10 %).

Таким образом, авторами установлено, что из всей системы предложенных стимулов и мотивов к эффективной трудовой деятельности опрошенные работники предприятий выделяют ценности более высокого порядка, при этом денежные и материальные стимулы продолжают иметь большое значение, но оно снижается. Выявленная тенденция – это результат социальных изменений в обществе, которые затрагивают ценности индивидов, актуализируя необходимость осмысления и качественной оценки характера воздействия социальных изменений [3, с. 9–11].

Е.В. Чупашева на основе полученных результатов исследования и в полном соответствии с разработанной автором моделью компетентности представила механизм принятия управленческих решений при кадровом движении менеджеров среднего звена предприятий с вахтовой организацией труда, расположенных в Тюменской области.

В условиях динамичных изменений невозможно предусмотреть все возможные траектории жизнедеятельности организации, поэтому персонал должен развиваться многосторонне, что придает ему необходимые адаптивные качества. Придерживающиеся такой концепции организации инвестируют в персонал значительные средства для формирования, казалось бы, не очень нужных сегодня компетенций. В дальнейшем именно эти компетенции сотрудников могут оказаться решающими для завоевания новых рынков, перехода на инновационные технологии деятельности и т.д.

Модель компетентности и механизм ее применения, разработанные автором для менеджеров среднего звена предприятий Крайнего Севера с учетом набора предло-

женных компетенций, в том числе специфических, и определением их уровня развития, помогут эффективно управлять персоналом предприятия от процедуры найма до завершения карьеры [10, с. 29–31].

В.П. Шеломенцева, Е.А. Ифутина уточнили, что стабилизация общественной и социально-экономической жизни страны напрямую связана с созданием эффективного, высококвалифицированного рынка труда, на котором молодежь представляет в современных условиях основную силу.

На отсутствие сбалансированности спроса и предложения рабочей силы влияет множество причин и факторов, главными из которых авторы называют:

- отсутствие организационных механизмов, позволяющих вузам взаимодействовать с работодателями по прогнозированию потребности в кадрах;
- отсутствие государственного заказа на подготовку кадров в соответствии с потребностями рынка труда;
- отставание материально-технической и учебно-производственной подготовки профессиональных учебных заведений от требований современного высокотехнологического производства;
- неблагоприятная демографическая ситуация;

– наличие проблем и трудностей в освоении профессии выпускниками начального и среднего профессионального образования, которые называют руководители предприятий и представители кадровых служб [11].

От того, какую специальность получил специалист и какого качества оказались полученные им знания и приобретенные им навыки, зависит то, насколько востребованным он окажется на рынке труда. В конечном счете должен быть выпущен специалист, соответствующий запросам потребителей и требованиям научно-технического прогресса. Абстрактная образованность, не привязанная к рынку труда, конечно, способна удовлетворить потребности личности в образовании как таковом, но не способна обеспечить его личное и финансовое благосостояние и развитие. Степень востребованности специалиста и качество его знаний могут быть определены только на рынке труда, когда специалист вовлекается в процесс производства.

Между тем положение, сложившееся сегодня на рынке труда, довольно сложное. Нарастающий дефицит квалифицированных кадров, серьезные деформации профессионально-квалификационной структуры, низкое качество трудовых ресурсов – главные проблемы рынка труда сегодня [11].

А.Е. Миллер и Е.А. Яковлева обосновали необходимость формирования и развития сфокусировано-активного уровня управления инновационно-ориентированной интеллект-

туализацией персонала крупных российских промышленных предприятий в условиях становления экономики шестого технологического уклада, обуславливающей эволюцию промышленных предприятий до уровня производящих интеллектоемкую продукцию в режиме высокой инновационной активности.

Таким образом, как показал эмпирический анализ, в настоящее время управление инновационно-ориентированной интеллектуализацией персонала на крупных российских промышленных предприятиях реализуется в лучшем случае на активном уровне, что уже не является достаточным и характеризует уровень менеджмента персонала на предприятии как несовременный и не вполне эффективный, соответствующий эпохе индустриальных технологий. Необходим сфокусированно-активный уровень управления инновационно-ориентированной интеллектуализацией персонала, представленный не отдельными в той или иной степени взаимосвязанными элементами управления, а их единым комплексом, сформированным по принципу воспроизводственной сбалансированности интеллектуальных ресурсов персонала в интересах инновационного развития предприятия [4].

Таким образом, проведенный обзор научных публикаций показал, что проблемам управления персоналом посвящено большое количество научных работ, в которых отражены различные аспекты руководства кадрами. Однако в работах указанных авторов проблемам преобразования системы управления персоналом в условиях социальных изменений уделено недостаточное внимание. Это определяет необходимость дальнейшего исследования взаимосвязи процессов социальных изменений с изменениями управленческой парадигмы и ее влияния на систему управления персоналом предприятия.

Список литературы

1. Александрова Л.В., Ворошилов Е.А., Сабанцева Д.С. Развитие и обучение персонала как неотъемлемая часть эффективного управления организацией // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2011. – № 3. – С. 6–10.
2. Гайсина Л.М. Смена парадигмы управления как фактор трансформации института управления персоналом // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2015. – № 1. – С. 15–18.
3. Коняева С.А., Хуснутдинова Г.Ф. Социальный климат в организации // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2013. – № 4. – С. 9–11.
4. Миллер А.Е., Яковлева Е.В. Векторная направленность управления интеллектуализацией персонала современных промышленных предприятий // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2014. – № 3. – С. 20–23.
5. Назмутдинова Е.В., Фендич О.С. Концептуально – методологические аспекты развития профессиональной подготовки кадров для сферы инновационного предпринимательства. // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2011. – № 3. – С. 17–21.
6. Силин А.Н., Хайруллина Н.Г. Управление персоналом в нефтегазовой компании, учебное пособие. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 305 с.

7. Современный менеджмент и инновационная, научно-техническая политика / Земенков Ю.Д., Курушина В.А., Вылегжанина А.О., Барменкова В.В., Хайруллина Н.Г. – Saint Louis, MO: «Publishing House Science Innovation Center». – 2013.

8. Социально-гуманитарные проблемы современности: личность и общество. Книга 2: монография / Н.Г. Хайруллина, А.К. Москатова, А.Г. Недосекина и др. – Saint-Louis, MO, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2013.

9. Хайруллина Н.Г., Кардаш Я.А. Правовые основы мотивации персонала // Социально-экономическое, социально-политическое и социокультурное развитие регионов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию Конституции РФ. – Тюмень, 2013. – С. 117–120.

10. Чупашева Е.В. Модель компетенций менеджеров // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2011. – № 2. – С. 27–29.

11. Шеломенцева В.П., Ифутина Е.А. Использование зарубежного опыта в подготовке кадров для национальной экономики // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2014. – № 1. – С. 17–19.

References

1. Aleksandrova L.V., Voroshilov E.A., Sabanceva D.S. Razvitiye i obuchenie personala kak neotemlemaja chast jeffektivnogo upravlenija organizacij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2011. no. 3. pp. 6–10.
2. Gajsina L.M. Smena paradigmy upravlenija kak faktor transformacii instituta upravlenija personalom // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2015. no. 1. pp. 15–18.
3. Konjaeva S.A., Husnutdinova G.F. Socialnyj klimat v organizacii // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2013. no. 4. pp. 9–11.
4. Miller A.E., Jakovleva E.V. Vektornaja napravlennost upravlenija intellektualizacij personala sovremennyh promyshlennyh predpriyatij // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2014. no. 3. pp. 20–23.
5. Nazmutdinova E.V., Fendich O.S. Koceptualno metodologicheskie aspekty razvitija professionalnoj podgotovki kadrov dlja sfery innovacionnogo predprinimatelstva. // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2011. no. 3. pp. 17–21.
6. Silin A.N., Hajrullina N.G. Upravlenie personalom v neftegazovoj kompanii, uchebnoe posobie. M.: CentrLitNefteGaz, 2008. 305 p.
7. Sovremennij menedzhment i innovacionnaja, nauchno-tehnicheskaja politika / Zemenkov Ju.D., Kurushina V.A., Vylegzhaniina A.O., Barmenkova V.V., Hajrullina N.G. Saint Louis, MO: «Publishing House Science Innovation Center». 2013.
8. Socialno-gumanitarnye problemy sovremennosti: lichnost i obshhestvo. Kniga 2: monografija / N.G. Hajrullina, A.K. Moskatova, A.G. Nedosekina i dr. Saint-Louis, MO, USA: Publishing House Science and Innovation Center, 2013.
9. Hajrullina N.G., Kardash Ja.A. Pravovye osnovy motivacii personala // Socialno-jekonomicheskoe, socialno-politicheskoe i sociokulturnoe razvitie regionov: materialy Mezhduнародной nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 20-letiju Konstitucii RF. Tjumen, 2013. pp. 117–120.
10. Chupasheva E.V. Model kompetencij menedzherov // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2011. no. 2. pp. 27–29.
11. Shelomenceva V.P., Ifutina E.A. Ispolzovanie zarubezhnogo opyta v podgotovke kadrov dlja nacionalnoj jekonomiki // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Sociologija. Jekonomika. Politika. 2014. no. 1. pp. 17–19.

Рецензенты:

Руднева Л.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Силин А.Н., д.соц.н., профессор кафедры маркетинга и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

УДК 339.13:637.1 (571.13)

МОЛОЧНАЯ ОТРАСЛЬ АПК ОМСКОЙ ОБЛАСТИ – АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Шумакова О.В., Епанчинцев В.Ю., Емельяненко К.В.

ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина» Минсельхоза России, Институт экономики и финансов, Омск, e-mail: emelyanenko.konstantin@mail.ru

Целью настоящей работы является анализ молочной отрасли АПК области и определение перспективных направлений развития данного сегмента. Предметом исследования является анализ проблем и перспективных путей их решения в молочной отрасли АПК региона. Для достижения поставленной цели в процессе исследования были использованы такие методы, как анализ нормативно-правовой литературы, статистический метод, метод сравнения и измерения. Проведенный анализ нормативно-правовых актов позволил обозначить молочную отрасль АПК Омской области как ключевую для развития региона. При рассмотрении конъюнктуры рынка молочных продуктов области были выявлены точки роста и определен вектор развития молочной отрасли АПК Омской области с учетом текущей экономической ситуации в регионе и стране в целом. Также был рассчитан ожидаемый экономический эффект от внедрения предложенных мер по развитию отрасли в определенных в процессе исследования перспективных направлениях.

Ключевые слова: сельское хозяйство, молочные продукты, рынок переработки молока, Омск, Омская область, кластерные отношения, развитие АПК, молочная отрасль

DAIRY SUB-SECTOR OF OMSK REGION AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX – CURRENT ISSUES AND PATHS FOR DEVELOPMENT

Shumakova O.V., Epanchintsev V.Y., Emelyanenko K.V.

FSBEI HPO «Omsk state agrarian university named after P.A. Stolypin», Institute of economy and finance, Omsk, e-mail: emelyanenko.konstantin@mail.ru

The prime objectives of the research are to analyze the Omsk region AIC dairy sub-sector and outline the advanced paths for its development. The analysis of current issues and advanced development patterns of Omsk region AIC dairy sub-sector is the subject of this research. To successfully conduct the study and achieve its purposes such approaches as analysis of laws and regulations, statistical and measuring methods and method of comparison were used. The results of laws and regulations analysis allowed us to define AIC dairy sub-sector as the key branch of regional development. Furthermore, having studied current dairy products market conjuncture, we have identified room for improvements and the advanced vector of development of Omsk region AIC dairy sub-sector with regard to the regional and the entire country economic situation. In addition, we have also calculated the expected economic effect if offered recommendations are followed.

Keywords: agriculture, milk dairy products, dairy products market, Omsk, Omsk region, cluster-based relationships, AIC development, dairy sub-sector

Достигнутое в рамках реализуемого с 2007 года приоритетного национального проекта «Развитие АПК» обеспечение стабильности на продовольственном рынке и рынке молочных продуктов, в частности, позволяет сохранять уровень потребления молока и молочных продуктов в Российской Федерации на достаточном уровне. Гарантированный объем потребления населением данного социально значимого продукта питания, определение отрасли молочного скотоводства как приоритетной на уровне Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы (далее – Государственная программа), мероприятия которой призваны поддержать отечественного товаропроизводителя, предопределили интерес к данной теме [1]. Целью исследования является анализ мо-

лочной отрасли АПК области и определение перспективных направлений развития данного сегмента.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время в целях проведения политики импортозамещения в аграрной сфере распоряжением Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2015 г. утвержден перечень из 464 инвестиционных проектов, реализация которых способствует импортозамещению по приоритетным мероприятиям Государственной программы. При этом 166 проектов (35 % данного перечня) с суммой привлеченных инвестиций более 265 млрд руб. относятся к отрасли молочного скотоводства и переработке молочной продукции [3].

Отмечаемый вследствие ограничения импорта сельскохозяйственной продукции

значительный рост потребительских цен и возросшая покупательная способность населения позволяют осуществлять капитальные вложения со сравнительно высокой инвестиционной эффективностью [8].

Вместе с тем имеющаяся структура сырьевого и перерабатывающего секторов производства молока и молочных продуктов не в полной мере отвечает современным мировым аналогам по глубине переработки и уровню экономической эффективности, не позволяет выходить на рынки, обеспечивающие более высокую добавленную стоимость и, соответственно, снижает экономическую и социальную значимость отрасли для региона. По итогам 2014 года среди субъектов Российской Федерации Омская область является 12 регионом по производству молока, по Сибирскому федеральному округу находится на третьей позиции и является значимым участником рынка молочных продуктов в Российской Федерации. По уровню потребления молока на душу населения Омская область входит в первые десять субъектов РФ, среди регионов Сибирского федерального округа занимает второе рейтинговое место. В 2014 году объем потребления молочных продуктов составил 307 кг на душу населения при рекомендуемой Министерством здравоохранения и социального развития РФ норме 320–340 кг [6].

Регион не только полностью обеспечивает себя молочными продуктами, но и поставляет в другие субъекты России, ближнее и дальнее зарубежье (молочные консервы). Переработка молока в Омской области осуществляется 75 перерабатывающими заводами, их подразделениями и цехами малой мощности с производственным потенциалом по переработке молочного сырья около 600 тыс. т в год. Крупнейшими производителями являются ЗАО «Любинский молочноконсервный комбинат», «Манрос М», филиал ОАО «Вимм-Билль-Данн», ООО «Лузинское молоко», ООО «ВНИМИ-Сибирь», ООО «Маслосыркомбинат “Тюкалинский”», филиал ООО «Юнилевер Русь» [9].

В настоящее время ассортимент молочной и кисломолочной продукции крупнейших молокоперерабатывающих предприятий Омской области колеблется от одного наименования в «Юнилевер Русь» (мороженое) до 13 позиций в Любинском МКК и «Лузинское молоко». При этом каждый вид продукции варьируется по нескольким позициям упаковки и жирности. Наиболее широким ассортиментом молочной продукции выделяются предприятия: «Лузинское молоко», Маслосыркомбинат “Тюкалинский”, «Любинский молочноконсервный

комбинат», «Кормиловский молзавод». Эти организации предлагают масло сливочное, молоко (в т.ч. сухое и топленое), молочные консервы, сливки, сыворотку.

Наибольший товарный ряд по кисломолочной продукции представлен такими предприятиями, как «Манрос М», «ВНИМИ-Сибирь», «Любинский молочноконсервный комбинат», «Калачинский молкомбинат», «Лузинское молоко». Ассортимент кисломолочной продукции данных предприятий представлен следующими наименованиями: ацидофилин, бифидок, варенец, кефир, йогурт, простокваша, ряженка, сметана, сыр, сухие закваски, творог. Емкость регионального потребительского рынка молочных продуктов в текущих экономических условиях в денежном эквиваленте по нашим расчетам составляет около 17 млрд рублей. Достигнутый потенциал рынка в объеме 15 млрд рублей в 2015 году обеспечивается на 99,3% региональными ресурсами и 0,7% импортерами. При этом в настоящее время около 13% региональных ресурсов приходится на предприятие с участием иностранного капитала – «Манрос М» [6].

Современная экономическая ситуация на рынке переработки молока региона позволяет сделать вывод о зависимости молочного сегмента АПК Омской области в основном от емкости потребительского рынка г. Омска. Таким образом, бесспорно актуальным для его развития и нивелирования жесткой конкуренции за присутствие в городе с наиболее высоким потребительским спросом является оптимизации взаимодействия с региональным товаропроводящим сегментом. Кроме этого, имеются возможности развития молочного сегмента АПК Омской области использованием активной государственной политики в сфере агропромышленного комплекса. Также имеется потенциал для расширения емкости и доходности внутреннего рынка сбыта в связи с санкциями США и ЕС и, соответственно, формирования благоприятного инвестиционного климата для отечественного товаропроизводителя.

В качестве основных проблем развития переработки молока Омского региона следует отметить сезонный дефицит сырьевой базы; значительный удельный вес ввозимого молока, а также большой удельный вес (более 48%) и низкое качество молока, производимого в личных подсобных хозяйствах; недостаточный уровень взаимодействия с федеральными торговыми сетями в продвижении инновационных продуктов [6].

Эффективным вариантом решения данных проблем, на наш взгляд, является объединение усилий регионального бизнеса

и органов исполнительной власти в рамках кластерных отношений с учетом имеющегося положительного опыта 2014–2015 годов. Непременным условием реализации данного направления является взаимодействие участников сектора «Омский молочный продукт» агрокластера Омской области. Агрокластер был создан в соответствии с решением Инвестиционного совета при Губернаторе Омской области от 27 декабря 2013 года, принятого в рамках стратегии социально-экономического развития Омской области до 2025 года в целях обеспечения централизованного процесса производства, заготовки, переработки, хранения, реализации продукции животноводства. Предпосылкой для кластеризации экономики аграрного сектора Омской области послужило наличие неиспользуемых природных ресурсов, научно-исследовательского института (СиБНИИСХ), ресурсно-кадрового центра (Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина), а также наличие крупных компаний, внедряющих важные технологические инновации, которые стимулируют развитие местных средних и малых предприятий [4].

За 2014 год участниками сектора завершена реконструкция, модернизация и строительство 48 животноводческих помещений на 7160 скотомест с установкой 8 доильных залов в 25 организациях по инновационным технологиям. Установлено оборудование производства передовых в данном сегменте компаний: ОАО «Гомельагрокомплект»,

ООО СП «Унибокс», «SKR», «Дейримастер», «Полиэфир», «Афимиллинк», «GEA Farm Technologies» [6].

Кроме того, следует отметить в качестве одного из приоритетных направлений производства молока и молочной продукции в Омской области наращивание эффективного производственного потенциала производителей сырья. В отрасли молочного скотоводства необходимо продолжить повышение производительности за счет использования сбалансированных кормов высокого качества, проведения селекционных мероприятий, внедрения современных технологий содержания стада. Решение задачи по наращиванию производства молока невозможно без дальнейшего привлечения инвестиций на строительство и модернизацию животноводческих комплексов. Внедрение автоматизированных технологических линий содержания скота позволит сократить непосредственное участие человека в процессе производства и тем самым нарастить производство и улучшить качество молока.

Кроме того, это позволит своевременно выявлять больных животных, прогнозировать и оценивать продуктивность каждого животного, своевременно проводить искусственное осеменение коров, создать комфортные условия на производстве. Установка высокотехнологичного оборудования также позволит оптимизировать количество рабочих мест и, как следствие, увеличить производительность труда и повысить уровень заработной платы.

Проекты предприятий молочной отрасли Омской области в 2014 г. [9]

Объект инвестиций	Объем инвестиций (млн руб.)	Характеристика инвестиционного проекта
«Любинский молочноконсервный комбинат»	14	Ввод в эксплуатацию новой производственной линии по розливу цельномолочной продукции в ПЭТ-бутылки
«МилкОм»	200	Строительство и ввод в эксплуатацию первой очереди завода по переработке молока с проектной мощностью до 200 т молока в сутки. Предприятие оснащено современными отечественными и импортными производственными линиями. Завод выпускает восемь видов молочной продукции: пастеризованное и ультрапастеризованное молоко, кефир, йогурт, бифиллюкс, творог, сметану и сливки
«Лузинское молоко»	11	Ввод в эксплуатацию оборудования по розливу молочной продукции в упаковку с аппликатором
«Горьковское молоко»	17	В Горьковском районе в сентябре введен в эксплуатацию завод по переработке молока, производственной мощностью до 10 т в сутки
«Манрос М»	484,5 (на 2014–2015 гг.)	Установка дополнительной линии по производству детского питания по розливу соков «Агуша», молока «Агуша» витаминизированного, молочных коктейлей «Здрайверы». Мощность линии составляет 7,5 тыс. упаковок готовой продукции в час; дальнейшее приобретение оборудования, модернизация производства, расширение ассортимента выпускаемой продукции
Суммарный объем инвестиций		726,5

Организациями молочного сегмента Омской области в 2014 году реализован ряд крупных инвестиционных проектов по переработке молока. Наиболее значимые из них представлены в таблице [9].

Необходимо отметить, что одной из основных причин, сдерживающих инвестиционное и, как следствие, конкурентное развитие в агропромышленном комплексе, является недостаточный уровень развития и значительный объем затрат на создание инженерной инфраструктуры при реализации инвестиционных проектов. В то же время в федеральной целевой программе «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы поддержка по данному направлению не предусмотрена [2]. В этой связи считаем целесообразным предложить включение в указанную программу мероприятий по частичному финансированию создания объектов инженерной инфраструктуры в рамках реализации крупных инвестиционных проектов в сфере агропромышленного комплекса.

Выводы

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что повышение конкурентоспособности производителей молока и молочной продукции Омской области имеет важнейшее значение в АПК региона и может быть достигнуто при условии реализации основных направлений развития молочного сегмента:

1) повышение технологичности отрасли путем широкого внедрения имеющихся инноваций (прежде всего путем улучшения породного состава коров за счет голштинской породы);

2) привлечение инвестиционных ресурсов на решение задачи технологического и технического перевооружения отрасли;

3) внедрение лучших мировых и отечественных практик для развития кластерных отношений в целях расширения возможностей для внедрения инновационных достижений и формирования возможностей освоения новых рынков сбыта;

4) развитие системы заготовительных пунктов и кооперации в целях повышения качества молока, производимого ЛПХ, а также в целях обеспечения пере-

работки высоких объемов производства молока ЛПХ;

5) увеличение государственной поддержки молочного скотоводства;

6) частичное финансирование создания объектов инженерной инфраструктуры в рамках реализации крупных инвестиционных проектов.

Реализация указанных направлений позволит молочному сегменту АПК Омской области в среднесрочной перспективе нарастить к 2016 году объем присутствия на региональном потребительском рынке на 2,0 млрд рублей (в текущих ценах) до 17 млрд рублей. Кроме того, предложенный комплекс развития обеспечивает возможность получения большей добавленной стоимости путем расширения присутствия в регионах Российской Федерации, странах ближнего и дальнего зарубежья с привлечением в 2016 году дополнительно не менее 15 млрд рублей инвестиций в экономику регионального АПК.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: [Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 (ред. от 15.04.2014)]. – (дата обращения 27.06.2015).
2. Российская Федерация. Законы. «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» [Постановление Правительства РФ от 15 июля 2013 г. № 598] – (дата обращения 27.06.2015).
3. Омская область. Законы. О Стратегии социально-экономического развития Омской области до 2025 года: [Указ губернатора Омской области – № 93 от 24 июня 2013 года – г. Омск]. – (дата обращения 27.06.2015).
4. Омская область. Законы. О формировании и развитии приоритетных отраслевых кластеров и их секторов на территории Омской области: [Распоряжение правительства Омской области от 10 июля 2013 года № 117-рп]. – (дата обращения 28.06.2015).
5. Омская область. Законы. Об утверждении программы Омской области «Развитие системы внутренней продовольственной помощи, базирующейся на продукции агропромышленного комплекса Омской области, на 2013–2016 годы» (с изменениями на 28 августа 2013 года): [Постановление правительства Омской области от 27 мая 2013 года № 121-п]. – (дата обращения 25.06.2015).
6. Министерство сельского хозяйства Омской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://msh.omskportal.ru>. – (дата обращения 29.06.2015).
7. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru>. – (дата обращения 29.06.2015).
8. Сельскохозяйственный журнал «Переработка молока» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru>. – (дата обращения 28.06.2015).
9. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Омской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://omsk.gks.ru/> – (дата обращения 27.06.2015).

References

1. Rossijskaja Federacija. Zakony. O Gosudarstvennoj programme razvitija selskogo hozjajstva i regulirovanija rynkov selskhozjajstvennoj produkcii, syrja i prodovolstvija na 2013–2020 gody: [Postanovlenie Pravitelstva RF ot 14.07.2012 no. 717 (red. ot 15.04.2014)]. (data obrashhenija 27.06.2015).
2. Rossijskaja Federacija. Zakony. «Ustojchivoe razvitie selskih territorij na 2014–2017 gody i na period do 2020 goda» [Postanovlenie Pravitelstva RF ot 15 ijulja 2013 g. no. 598] (data obrashhenija 27.06.2015).
3. Omskaja oblast. Zakony. O Strategii socialno-jekonomicheskogo razvitija Omskoj oblasti do 2025 goda: [Ukaz gubernatora Omskoj oblasti no. 93 ot 24 ijunia 2013 goda g. Omsk]. (data obrashhenija 27.06.2015).
4. Omskaja oblast. Zakony. O formirovanii i razvitii prioritetnyh otraslevykh klasterov i ih sektorov na territorii Omskoj oblasti: [Rasporjazhenie pravitelstva Omskoj oblasti ot 10 ijulja 2013 goda no. 117-rp]. (data obrashhenija 28.06.2015).
5. Omskaja oblast. Zakony. Ob utverzhdenii programmy Omskoj oblasti «Razvitie sistemy vnutrennej prodovolstvennoj pomoshhi, bazirujushhejsja na produkcii agropromyshlennogo kompleksa Omskoj oblasti, na 2013–2016 gody» (s izmenenijami na 28 avgusta 2013 goda): [Postanovlenie pravitelstva Omskoj oblasti ot 27 maja 2013 goda no. 121-p]. (data obrashhenija 25.06.2015).
6. Ministerstvo selskogo hozjajstva Omskoj oblasti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://msh.omskportal.ru/> (data obrashhenija 29.06.2015).
7. Ministerstvo selskogo hozjajstva Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.mcx.ru/> (data obrashhenija 29.06.2015).
8. Selskhozjajstvennyj zhurnal «Pererabotka moloka» [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.milkbranch.ru> (data obrashhenija 28.06.2015).
9. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Omskoj oblasti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://omsk.gks.ru/> (data obrashhenija 27.06.2015).

Рецензенты:

Смелик Р.Г., д.э.н., профессор, зав. кафедрой бухгалтерского учета и аудита, ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского», г. Омск;

Кошелев Б.С., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник отдела механизации экономических исследований СибНИИСХ, г. Омск.

УДК 631.155.6

ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

¹Япаров Г.Х., ²Атаева А.Г.¹ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»,
Уфа, e-mail: yaparov.g.h@mail.ru;²ФГБУН «Институт социально-экономических исследований»
Уфимского научного центра РАН, Уфа, e-mail: ice_lu@mail.ru

Актуальность темы исследования определяется необходимостью оказания дополнительной федеральной и региональной поддержки отрасли сельского хозяйства в условиях того, что объем государственной помощи в виде субсидирования в рамках вступления в ВТО снижается с каждым годом. В статье выделены отдельные показатели, характеризующие ухудшение состояния сельскохозяйственной отрасли Республики Башкортостан в последнее десятилетие, в частности снижение вклада отрасли в валовой региональный продукт, сокращение посевных площадей и поголовья скота и птицы, ухудшение материально-технической базы отрасли. Проанализировано изменение структуры государственной поддержки отрасли сельского хозяйства Республики Башкортостан из федерального и регионального бюджетов за последние годы. Показано влияние государственной поддержки на рост финансовых показателей одного из крестьянско-фермерских хозяйств республики.

Ключевые слова: сельское хозяйство, государственная поддержка, субсидии, ВТО, личные подсобные хозяйства, сельскохозяйственные производители, крестьянско-фермерское хозяйство

SELECTED ISSUES OF STATE SUPPORT OF AGRICULTURAL PRODUCERS (ON REPUBLIC BASHKORTOSTAN MATERIALS)

¹Yaparov G.K., ²Ataeva A.G.¹Bashkir State Agrarian University, Ufa, e-mail: yaparov.g.h@mail.ru;²Institute for Social and Economic Research, Ufa Scientific Center, Russian Academy
of Sciences, Ufa, e-mail: ice_lu@mail.ru

Relevance of the study determined the need for more federal and regional support for the agricultural sector due to the fact that the amount of government subsidies in the WTO accession is reduced every year. The authors have identified separate indicators characterizing the deterioration of the agricultural sector of the Republic of Bashkortostan in the last decade. For example, in the region decreased contribution of the sector in gross regional product, deteriorated material and technical base of agriculture. The authors analyzed the changes in the structure of state support for the agricultural sector of the Republic of Bashkortostan of the federal and regional budgets in recent years. Shows the effect of state support for the financial growth of one of the peasant farmers in the region.

Keywords: agriculture, government support, subsidies, WTO, private farms, agricultural producers, peasant farm

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года устанавливает, что приоритетным направлением развития России в области укрепления внешнеэкономических позиций является завершение процесса присоединения к Всемирной торговой организации и создание инфраструктуры полноценного участия страны в этой организации. Однако процесс присоединения может оказать негативное влияние на развитие традиционных отраслей в стране, в том числе и сельского хозяйства. В связи с этим с позиций развития инфраструктуры внутреннего агропродовольственного рынка особую роль играют меры государственной защиты интересов российских производителей, причем как на федеральном, так и на региональном уровнях.

Необходимость оказания поддержки усиливается в условиях того, что объем государственной помощи в виде субсидирования в рамках вступления в ВТО снижается с каждым годом, останавливаясь на уровне 4,4 млрд долл. к 2018 году [3] (рис. 1).

По мнению отдельных экспертов, именно объем субсидий во многом определяет рентабельность сельхозпроизводителей, в связи с чем при планируемом объеме государственной поддержки (согласно условиям соглашений по ВТО), рентабельность сельхозорганизаций не превысит текущий уровень в 11,7%. В свою очередь для достижения рентабельности в 30% (необходимой для обеспечения расширенного воспроизводства) необходима поддержка в размере 250–280 млрд руб. [2].

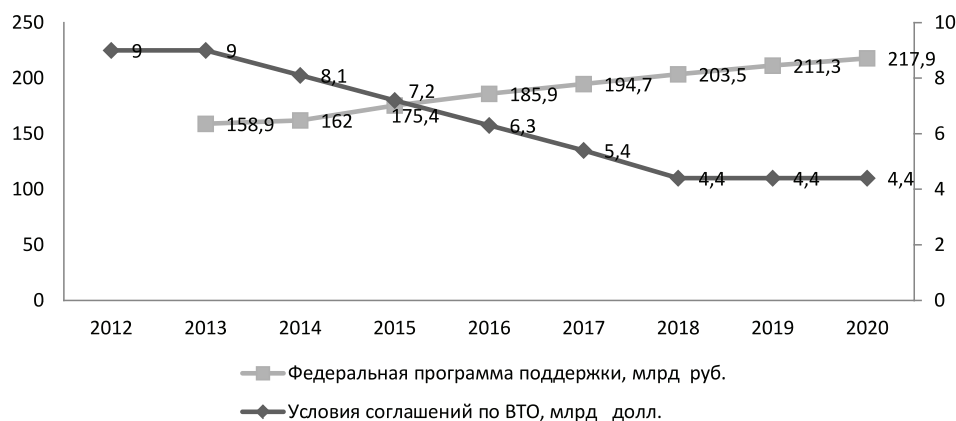


Рис. 1. Государственная поддержка сельского хозяйства России

Подобные тенденции при сохранении инфляционных процессов приведут к увеличению сроков окупаемости инвестиций в сельское хозяйство. Кроме того, продукция отечественного АПК будет менее конкурентоспособной по сравнению с субсидированной продукцией зарубежных стран. Это обусловит снижение инвестиционной привлекательности аграрного производства и инвестиционной активности сельскохозяйственных товаропроизводителей [1].

Проблема особо остро стоит для отдельных регионов, в которых сельское хозяйство является одним из приоритетных видов деятельности. Так, агропромышленный комплекс Республики Башкортостан традиционно занимает одну из ведущих позиций в стране как в животноводстве (первое место по поголовью КРС и производству товарного меда, второе по производству молока, третье по поголовью лошадей), так и в растениеводстве (третье место по производству картофеля, десятое по производству сахарной свеклы и т.д.)¹. В целом республика занимает седьмое место по продукции сельского хозяйства в Российской Федерации и второе место среди регионов Приволжского федерального округа.

Однако за последние десятилетия наблюдаются негативные тенденции развития отдельных показателей сельского хозяйства республики [5] (табл. 1). Снизился вклад отрасли

в валовый региональный продукт с 10,4% на 2005 г. до 6,5% на 2013 г., почти на 30% сократились посевные площади с 1990 года, поголовье скота и птицы уменьшилось почти в два раза.

Фактически кризисным является состояние материально-технической базы отрасли, для которой традиционно характерна высокая степень износа (за последнее десятилетие варьирующаяся в пределах 42–46%). Тем не менее ситуация постепенно улучшается: за период с 2003 по 2012 гг. доля полностью изношенных основных фондов в отрасли снизилась с 17 до 7%, в том числе и по транспортным средствам с 32,1 до 11,5%.

Однако в Республике Башкортостан ситуация с состоянием материально-технической базы аграрного сектора довольно тяжелая. Обеспеченность сельскохозяйственной техникой отрасли за последние 20 лет снизилась в 2–3 раза и при сохранении существующих условий спад будет продолжаться и в дальнейшем (рис. 2).

Кроме того, в республике по сравнению с Российской Федерацией гораздо ниже рентабельность проданных товаров, продукции сельскохозяйственных организаций. Например, в растениеводстве значение рентабельности ниже, чем в целом по стране, более чем в 3,5 раза (4,5% по итогам 2012 г.), в животноводстве почти в 2 раза (5,4 в 2012 г.).

Таблица 1

Отдельные показатели развития сельского хозяйства Республики Башкортостан

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Посевные площади сельскохозяйственных культур (тыс. га)	4399,3	4245,8	3713,1	3048,0	3146,9	3111,6	3060,0	3123,6	3103,0
Поголовье крупного рогатого скота (тыс. голов)	2392,9	2203,4	1686,9	1644,8	1299,3	1248,3	1254,3	1240,1	1220,1

¹ Данные по итогам 2013 года.

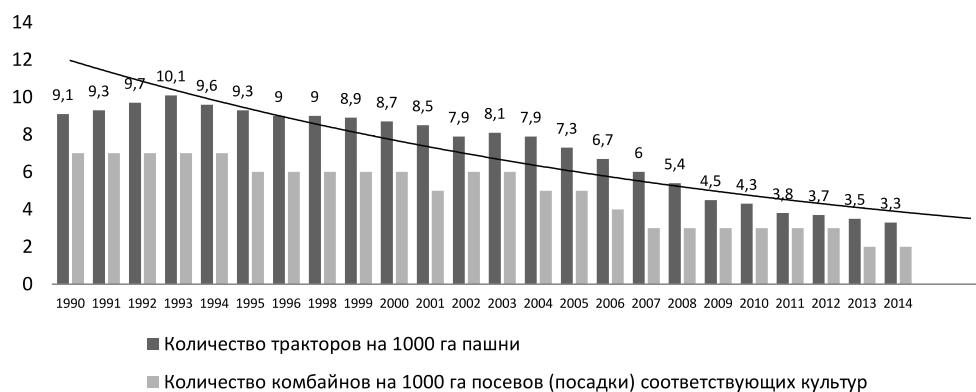


Рис. 2. Динамика обеспеченности сельхозтехникой отрасли Республики Башкортостан в 1990–2014 гг.

Таблица 2

Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств в Республике Башкортостан, %

	Годы								
	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Хозяйства всех категорий	100	100	100	100	100	100	100	100	100
в т.ч. сельскохозяйственные организации	49,5	37,7	36,8	30,9	24,5	33,8	31,2	32,2	33,1
личные подсобные хозяйства (ЛПХ)	49,4	56,8	57,5	64,3	70,2	60,2	63,4	61,6	59,7
крестьянские (фермерские) хозяйства (К(Ф)Х)	1,1	5,5	5,7	4,8	5,3	6,0	5,4	6,2	7,2

Проблему обеспечения конкурентоспособности отрасли в условиях вступления в ВТО можно связать также с тем, что более двух третей производства продукции сельского хозяйства в республике приходится на личные подсобные хозяйства, их доля за последние 14 лет увеличилась с 49,4 до 59,7% (табл. 2).

В настоящее время в личных подсобных хозяйствах республики производится больше половины сельскохозяйственной продукции, в т.ч. 94% картофеля, 74% – овощей, 71% – мяса, 69% – молока, 37% яиц. ЛПХ занимают лидирующие позиции в республике по производству картофеля, овощей, скота и птицы, шерсти, меда и молока. Фактически личные подсобные хозяйства сегодня являются основным производителем большинства важнейших продуктов питания, обеспечивая ими по меньшей мере половину населения республики. Сложилось своеобразное разделение труда: сельскохозяйственные предприятия выращивают зерновые, кормовые культуры, сахарную свеклу, подсолнечник, а личные подсобные хозяйства в основном производят картофель, овощи, животноводческую продукцию.

Подобные особенности развития сельского хозяйства, когда основную часть продукции производят личные подсобные хозяйства, а большинство сельхозпредприятий являются убыточными, обуславливают

необходимость оказания государственной помощи.

Поддержка аграрного сектора посредством субсидий, дотаций, льгот и иных способов поддержки является основным видом аграрной политики развитых стран. В некоторых странах государственные финансовые вложения в сельское хозяйство в 1,5–2 раза превышают рыночную стоимость его продукции.

Согласно принятой классификации Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), к прямым мерам государственного субсидирования относится поддержка доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей, к которым относятся компенсация ущерба от стихийных бедствий; платежи за ущерб, связанный с реорганизацией производства, иные прямые компенсационные платежи. Но, как правило, в системе государственной поддержки развитых стран преобладают косвенные меры поддержки:

1) ценовая и тарифная поддержка (установление квот, тарифов, налогов на импорт и экспорт продукции и др.);

2) компенсации текущих издержек сельскохозяйственных товаропроизводителей (субсидии на приобретение сельскохозяйственной техники, покупку удобрений, ядохимикатов и др.);

3) содержание развитой производственной инфраструктуры (субсидии на строительство производственных объектов, создание фермерских объединений и др.).

Впервые в 2008 г. в Министерстве сельского хозяйства России посчитали суммарный показатель совокупной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей по методике Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [4]. В России он составляет всего лишь около 11%, тогда как в странах ОЭСР – 23%.

Система государственной поддержки отрасли сельского хозяйства из федерального и регионального бюджетов складывается как из прямых, так и из косвенных методов поддержки (табл. 3).

Общий объем финансирования поддержки сельского хозяйства за год увеличился на 60%, прежде всего за счет роста помощи из федерального бюджета. Структура финансовой помощи также изменилась: если в 2012 году основная часть финансовой помощи приходилась на поддержку республиканских программ, развитие семейных животноводческих ферм и поддержку начинающих фермеров, то

в 2013 году – большее финансирование приходилось на поддержку малых форм хозяйствования, сельхозпроизводителей в области растениеводства, а также возмещение затрат по уплате страховых премий (рис. 3).

Из табл. 3 видно, что государственная поддержка в отношении малых форм хозяйствования появляется лишь в 2013 г., составляя 3,3%, притом что согласно табл. 2 на них приходится около 70% продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств. Несомненно, этот вид государственной поддержки необходимо усиливать.

Так, для одного из КФХ Альшеевского района Республики Башкортостан (основным видом деятельности которого является выращивание сахарной свеклы) именно государственная поддержка оказала значительное влияние на рост финансовых показателей.

Субсидии для КФХ за 2013 год составили 1805557 рублей, в частности это субсидии на компенсацию части затрат на корма; в связи с гибелью посевов; на поддержку растениеводства (РБ и РФ); на приобретение комбайна; на компенсацию части затрат на приобретение техники.

Таблица 3

Государственная программа поддержки сельского хозяйства из федерального бюджета (ФБ) и бюджета Республики Башкортостан (РБ), млн руб.

Наименование	2012			2013		
	ФБ	РБ	Всего	ФБ	РБ	Всего
Субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам и займам (1)	1106,6	212,6	1319,2	1284,6	252,5	1537,1
Государственная поддержка отраслей животноводства (2)	140,8	115,7	256,5	611,1	178,6	789,8
Государственная поддержка отраслей растениеводства (3)	158,7	185,3	344,1	19,5	3,0	22,5
Субсидии на компенсацию части затрат по страхованию урожая с/х культур, урожая и посадок многолетних насаждений (4)	75,8	17,4	93,3	0,0	0,0	0,0
ФЦП «Социальное развитие села» (5)	350,4	452,9	803,3	409,8	517,7	927,4
Субсидии на поддержку комплексной компактной застройки (6)	65,6	94,3	159,8	0,0	0,0	0,0
Субсидии на консультационную помощь (7)	54,7	107,3	162,0	0,0	0,0	0,0
Поддержка начинающих фермеров (8)	50,8	29,8	80,7	0,0	0,0	0,0
Развитие семейных животноводческих ферм (9)	40,8	40,8	81,5	0,0	0,0	0,0
Субсидии на поддержку экономически значимых региональных программ (10)	188,5	118,8	307,3	357,2	437,0	794,2
Возмещение части затрат с/х товаропроизводителей на уплату страховой премии (11)	0,0	0,0	0,0	70,0	13,5	83,5
Оказание несвязанной поддержки с/х товаропроизводителям в области растениеводства (12)	0,0	0,0	0,0	978,3	491,8	1470,1
Государственная поддержка малых форм хозяйствования (13)	0,0	0,0	0,0	113,5	76,5	189,9
ИТОГО	2232,6	1375,0	3607,6	3844,0	1970,4	5814,4

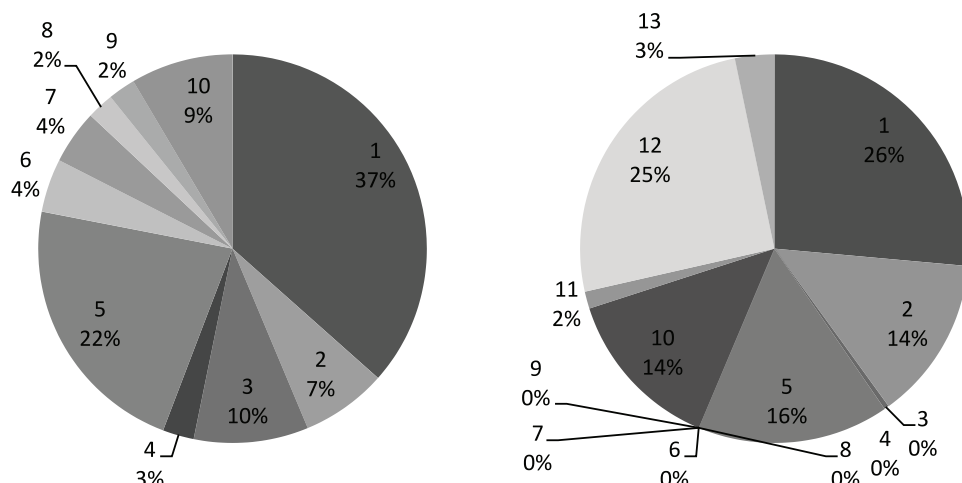


Рис. 3. Структура направлений финансирования в рамках государственной поддержки развития сельского хозяйства в Республике Башкортостан в 2012 (слева) и 2013 (справа) годах

Размер господдержки в 2013 году составил в объеме в 6 раз больше, чем в 2012 году, и в 3 раза больше, чем в 2011 году. В итоге 3-кратный рост государственной поддержки конкретного фермерского хозяйства К(Ф)Х Дибаяевых способствовал 11-кратному увеличению прибыльности КФХ, 3-кратному увеличению урожайности зерновых и почти 2-кратному повышению урожайности сахарной свеклы.

Состояние и финансовые результаты К(Ф)Х Дибаяевых показывают, что при правильной организации территории и государственной поддержке сельхозтоваропроизводителя возможен высокий рост производства сельскохозяйственной продукции с резким снижением ее себестоимости при одновременном улучшении финансового состояния субъекта хозяйственной деятельности, что очень важно при деятельности сельского товаропроизводителя при условиях вступления страны в ВТО.

Список литературы

1. Боткин О.И., Сутыгина А.И., Сутыгин П.Ф., Игошина Л.Н., Березина Н.А. Приоритеты устойчивого развития сельского хозяйства региона в условиях ВТО // Вестник Удмуртского университета. Экономика и право. – 2013. – Вып. 4. – С. 10–16.
2. Вступление России во Всемирную торговую организацию и вопросы международного сотрудничества в сфере сельского хозяйства [Электронный ресурс] // Аналитический вестник СФ № 14(457) «О мерах государственной поддержки сельского хозяйства в условиях членства в ВТО». – Режим доступа: <http://www.council.gov.ru/structure/committees/7/appearance/29794> (дата обращения 22.05.2014).
3. О мерах государственной поддержки сельского хозяйства в условиях членства в ВТО // Аналит. вестн. Совета Федерации ФС РФ. – 2012. – № 14 (457). – С. 14–28.
4. Стенограмма «круглого стола» Комитета Государственной Думы по аграрным вопросам на тему: «О развитии сельского хозяйства в условиях кризиса, регулировании рынков сельскохозяйственной продукции и обеспечении продовольственной безопасности». 16 апреля 2009 года [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://sneek.ru/referaty/221347.htm> (дата обращения 16.07.2014).

5. Япаров Г.Х., Уляева А.Г. Проблемы антикризисного управления в аграрном секторе экономики Республики Башкортостан // Актуальные вопросы современной науки: сборник научных трудов XIV Международной научно-практической конференции. Под научной редакцией С.П. Акутиной. – М., 2012. – С. 312–317.

References

1. Botkin O.I., Sutygina A.I., Sutygin P.F., Igoshina L.N., Berezina N.A. Prioritety ustojchivogo razvitiya selskogo hozjajstva regiona v uslovijah VTO // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Jekonomika i pravo. 2013. Vyp. 4. pp. 10–16.
2. Vstuplenie Rossii vo Vsemirnuju trgovuju organizaciju i voprosy mezhdunarodnogo sotrudnichestva v sfere selskogo hozjajstva [Jelektronnyj resurs] // Analiticheskij vestnik SF no. 14(457) «O merah gosudarstvennoj podderzhki selskogo hozjajstva v uslovijah chlenstva v VTO». Rezhim dostupa: <http://www.council.gov.ru/structure/committees/7/appearance/29794> (data obrashhenija 22.05.2014).
3. O merah gosudarstvennoj podderzhki selskogo hozjajstva v uslovijah chlenstva v VTO // Analit. vestn. Soveta Federacii FS RF. 2012. no. 14 (457). pp. 14–28.
4. Stenogramma «kruglogo stola» Komiteta Gosudarstvennoj Dumy po agrarnym voprosam na temu: «O razvitii selskogo hozjajstva v uslovijah krizisa, regulirovanii rynkov selskhozjajstvennoj produkcii i obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti». 16 aprlja 2009 goda [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: <http://sneek.ru/referaty/221347.htm> (data obrashhenija 16.07.2014).
5. Japarov G.H., Uljaeva A.G. Problemy antikrizisnogo upravlenija v agrarnom sektore jekonomiki Respubliki Bashkortostan // Aktualnye voprosy sovremennoj nauki: sbornik nauchnyh trudov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Pod nauchnoj redakciej S.P. Akutinoj. M., 2012. pp. 312–317.

Рецензенты:

Гайнанов Д.А., д.э.н., профессор, директор, Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН, г. Уфа;

Гатауллин Р.Ф., д.э.н., профессор, заведующий сектором экономики и управления территориальными системами, ФГБУН «Институт социально-экономических исследований» Уфимского научного центра РАН, г. Уфа.

УДК 336.717.06

ВНЕДРЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ БАЗЕЛЬ III: ОБЩИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Ярмышев Д.В., Гаврилов С.И.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Москва, e-mail: dimayarmishev@ya.ru

В данной статье представлен анализ новых требований к объему и структуре банковского капитала и ликвидности в соответствии с «Базель III». При применении нормативов достаточности капитала в соответствии с «Базель III» предусматривается дополнительное покрытие рисков по внебиржевым срочным сделкам и сделкам с производными финансовыми инструментами (ПФИ) на основе учета риска изменения стоимости кредитного портфеля за счет понижения кредитного рейтинга контрагента (credit valuation adjustment, CVA). Одновременно отменяется используемое при расчете величины собственных средств ограничение на включение результатов переоценки от сделок с ПФИ в зависимости от условий сделок. Авторами предпринята попытка дать характеристику возможных сложностей и последствий их применения в виде двух вариантов развития российской банковской системы.

Ключевые слова: «Базель III», банковский риск, нормативы достаточности капитала, ликвидность, резервный буфер, финансовый рычаг

INTRODUCTION OF INTERNATIONAL STANDARDS BASEL III: GENERAL BACKGROUND CONSEQUENCES FOR THE RUSSIAN BANKING SYSTEM

Yarmyshev D.V., Gavrilov S.I.

National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, e-mail: dimayarmishev@ya.ru

The article is an analysis of the new capital requirements for banks, due to the introduction of new requirements for the volume and structure of bank capital and liquidity in accordance with the «Basel III». In the application of capital adequacy in accordance with the «Basel III» provides additional coverage of the risks of OTC derivatives transactions and transactions with derivative financial instruments (DFI) by taking into account the risk of changes in value of the loan portfolio at the expense of lowering the credit rating of the counterparty (credit valuation adjustment, CVA). At the same time abolished used in the calculation of shareholders equity restriction on the inclusion of the results of the revaluation of transactions PFI depending on the conditions of transactions. The authors attempt to characterize the possible complications and consequences of their use. The authors describe two versions of the script development of the banking system.

Keywords: «Basel III», banking risk, capital adequacy, liquidity, reserve buffer, financial leverage

Кризис в мировой банковской системе, имеющий место на сегодняшний день, все настойчивее диктует потребность решения проблемы в части минимизации рисков и эффективного регулирования финансово-кредитной системы.

Сфера банковского риск-менеджмента на современном этапе регламентируется международными стандартами банковской деятельности «International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards», широко известными как «Базельские соглашения». Последние состоят из ряда положений: «Базель I», «Базель II», «Базель 2,5», «Базель III».

Сегодня остро стоящим вопросом финансово-кредитного регулирования является применение новых правил «Базель III», которые являются дополнением к уже действующему стандарту «Базель II», ускорению принятия которых способствовал кризис 2008 года, вскрывший проблему формирования единых стандартов в сфере банковского регулирования.

Следует отметить, что Базельские соглашения носят рекомендательный характер и лежат в основе соответствующих законодательных и нормативных актов, разрабатываемых и внедряемых Центральными банками отдельных государств.

Применение Базельских стандартов в России на данный момент носит неполный характер. В частности, это касается норм и положений «Базель II», в результате можно отметить, что завершение внедрения «Базель II» будет происходить одновременно с внедрением стандартов «Базель III», окончательный полный переход планируется закончить к 2019 г.

Общая характеристика Международных финансовых стандартов «Базель III»

Обращаясь к характеристике стандартов «Базель III», можно отметить, что главной задачей данных положений является ужесточение общих правил по капиталу и ликвидности, и служит цели большей устойчивости банковского сектора. «Базель III»

ориентирован на усиление внимания к процедурам оценки рисков – кредитного, рыночного и операционного, системного надзора за финансовой и банковской системой, а также обеспечения рыночной дисциплины. Совокупность этих элементов можно назвать риск-ориентированным надзором, который, по замыслу Базельского комитета по банковскому надзору, будет в состоянии обеспечить финансовую стабильность. Это – новый постулат банковского надзора, призванный координировать всю финансовую систему.

Структурно стандарты «Базель III» разбиты на две основные части. Первая характеризует требования к структуре банковского капитала в привязке к риску, вторая часть освещает приемы и методы контроля риска ликвидности банков.

К основным элементам Базеля III можно отнести:

- новый порядок расчета регулятивного капитала;
- оценку риска контрагента по внебиржевым сделкам с ПФИ (CVA);
- требования к наличию буфера сохранения капитала;

капитала 1 уровня (Common Equity Tier 1) должна быть также увеличена до 4,5%. Документ предусматривает обязательное наличие буфера консервации капитала (Conservation Buffer) в размере не менее 2,5% от активов взвешенных по риску. Следует отметить, что при сохранении нормы общего количества требуемого капитала (8%), предъявляются дополнительные требования к его структуре. Таким образом, существенно возрастает роль основного капитала 1 уровня (TIER I) при снижении доли капитала 2 уровня.

«Базель III» устанавливает повышенные нормы к величине резервного и стабилизационного капитала, который должен иметь каждый банк, а также вводятся два специальных буфера капитала – буфер сохранения капитала (2,5% активов) и контрциклический буфер. Контрциклический буфер вводится на случай перегрева экономики в периоды кредитного бума и может составлять от 0 до 2,5% [1].

Предполагается, что к 2019 г. совокупный капитал и буфер сохранения капитала совокупно должны составлять 10,5% (ставка резервирования).

Таблица содержит прогноз изменения требований к составу капитала в течение 5 лет.

Минимальные требования к составу капитала и период их внедрения
(в % к 1 января соответствующего года) [2]

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Доля акционерного капитала	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Резервный буфер	0,625	1,25	1,875	2,5	2,5
Акционерный капитал + буфер	4,5	5,125	5,75	6,375	7
Коэффициент достаточности капитала	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Достаточность капитала + буфер	8,0	8,625	9,25	9,875	10,5

- требования к наличию контрциклического буфера;
- норматив оценки достаточности базового капитала (CET I);
- норматив оценки достаточности основного капитала (TIER I);
- показатель краткосрочной ликвидности (LCR);
- показатель чистого стабильного фондирования (NSFR);
- финансовый рычаг (Leverage) – норматив покрытия капиталом активов без учета риска [2].

Особое внимание в документе уделяется требованиям ужесточения формы основного капитала 1 уровня (TIER I), представляющий собой обыкновенные акции и нераспределенную прибыль, его величина должна быть увеличена с нынешних 4% (требования «Базель II») до 6% активов, с учетом средне-взвешенной меры риска. Величина базового

Отметим, что «Базель III» добавляет два новых норматива – показатель краткосрочной ликвидности (LCR) и долгосрочной ликвидности (чистого стабильного фондирования) (NSFR). Показатель краткосрочной ликвидности служит целям гарантии того, что банк поддерживает соответствующий уровень высококачественных ликвидных активов, которые могут быть преобразованы в наличные денежные средства для поддержания ликвидности в течение 30 календарных дней при стресс-сценарии и условиях форс-мажора. Величина данного показателя у банка должна составлять на сегодняшний день не менее 60%, а к 2019 г. – 100%. Коэффициент чистого стабильного фондирования, финансирования (NSFR) используется как гарантия того, что долгосрочные активы покрывают минимальный объем стабильных пассивов банка в течение одного года. Значение данного показателя должно быть

не менее 100%. *LCR* включено в перечень обязательных нормативов с 1 января 2015 г., а *NSFR* – с 1 января 2018 г.

Ещё один показатель устойчивости банка в стрессовых ситуациях – коэффициент левериджа, рассчитываемый как отношение капитала 1 уровня к рисковым активам. Величина данного показателя должна составлять не менее 3% [1].

Анализ практики применения Базельских соглашений в России

Говоря о практике применения стандартов Базель III в России, можно отметить, что их целью является в первую очередь приведение банковского регулирования и надзора РФ в соответствие с международными стандартами. Помимо повышения устойчивости банков в условиях стрессовых ситуаций это позволит российским банкам повысить их кредитные рейтинги и быть полноправными участниками международных финансовых отношений.

Нормативы «Базель III» вступили в силу в России с 1 января 2014 г., в соответствии с ними установлены минимальные границы нормативов достаточности базового и основного капитала для кредитных учреждений в размере 5 и 5,5% (для основного капитала с 2015 года – 6%). Уровень требований к достаточности совокупного капитала кредитных организаций в размере 10% сохраняется в качестве минимального значения норматива [5].

При применении нормативов достаточности капитала в соответствии с «Базель III» предусматривается дополнительное покрытие рисков по внебиржевым срочным сделкам и сделкам с производными финансовыми инструментами (ПФИ) на основе учета риска изменения стоимости кредитного портфеля за счет понижения кредитного рейтинга контрагента (*credit valuation adjustment, CVA*). Одновременно отменяется используемое при расчете величины собственных средств ограничение на включение результатов переоценки от сделок с ПФИ в зависимости от условий сделок. В аналитических целях показатель *CVA* должен представляться в Банк России с отчетностью на 1 февраля каждого отчетного года.

Нормативы достаточности капитала а также порядок их расчета откорректирован в соответствии с «Базель III». Коэффициент, применяемый в отношении операционного риска, изменяется с 10 на 12,5.

Как отмечалось, по «Базелю III», минимальный показатель достаточности капитала должен составлять 8%, однако каждый регулятор может повышать его по собственному усмотрению. Так, ЦБ РФ предполагает довести его до 10%, но окончательная цифра может стать и иной. В то же время нельзя оставить без внимания и тот факт,

что Россия отстаёт от графика внедрения стандартов более чем на 1 год.

Таким образом, для выполнения нормативов «Базель III» российским банкам необходимы изменения в структуре баланса, чтобы выполнить требования по краткосрочной ликвидности и структуре капитала. Также сектор коммерческих банков нуждается в разработке мер по достижению банками установленных показателей, в организации и проведении мероприятий по снижению стоимости применяемого регулирования и возникающих рисков.

Плюсы и минусы внедрения положений «Базель III» для России

На основании ранее изложенного возникает закономерный вопрос: насколько все вышеперечисленные рекомендации Базель III позволят повысить устойчивость российской банковской системы? Ответ на данный вопрос, по мнению автора, может носить двоякий характер.

При нормальных условиях ведения бизнеса, в ситуации, когда финансовые институты способны оценивать и прогнозировать свои риски, для устойчивой работы банков необходим гораздо меньший уровень капитала. Но в ситуации, если риски оценены неверно, рекомендуемой «Базель III» «подушки безопасности» будет явно недостаточно для сохранения устойчивости и ликвидности. Допустим, если розничный банк даже не работал с ипотечными кредитами, которые обрушили финансовую систему в 2007–2009 годах, то он легко может столкнуться с резким ростом процента невозврата кредитов [6].

Таким образом, можно предположить, что «Базель III» защищает банковскую систему от небольших циклических рисков, но только циклических. Сомнительно, что он сможет защитить от системных долговых кризисов, например, такого, как в Греции в 2010 г.

К минусам от введения новых нормативов можно отнести следующие.

Во-первых, по мнению экспертов, банкам в ближайшие 8 лет может потребоваться до 1 триллиона долларов вливаний в акционерный капитал. За счет чего осуществлять такие вливания в условиях стагнации мировой экономики, не совсем понятно.

Во-вторых, прирост капитала приведет к росту его стоимости, т.е. банкам придется увеличить свои прибыли вдвое. Одним из основных инструментов повышения прибыльности закономерно будет служить рост процентов по кредитам. Даже незначительное увеличение кредитной ставки, допустим +0,3%, может повлечь негативные тенденции в нездоровой и нестабильной экономике страны [7].

В-третьих, банковскую систему, скорее всего, ждет череда слияний и поглощений, что мы имеем возможность наблюдать уже

сегодня в условиях современной российской банковской системы. Слияния влекут за собой уменьшение числа банков, снижают уровень конкуренции в банковской сфере тем самым нарушая устойчивость самой системы (поскольку чем меньше игроков, тем менее устойчива вся система) [10].

Выводы

Таким образом, вопрос выполнения требований «Базеля III» принимает особенную значимость в реалиях современной российской экономики, в которых, на фоне международных экономических санкций и нестабильности внешнеполитической ситуации, множество банков сталкиваются с невозможностью выполнения требований по нормативу достаточности собственного капитала для финансирования потенциальных невозвратов ссудной задолженности. Нововведения направлены на увеличение капитала, предназначенного для финансирования непогашенной просроченной задолженности (другими словами, капитала первого уровня, который поднят помимо собственного значения, также за счет формирования буфера консервации), на фоне того, что требования по капиталу второго уровня, наоборот, снизились.

Таким образом, можно предположить два варианта развития российской банковской системы. В оптимистичном варианте мы сможем наблюдать рост доли чистой прибыли банков, формирующей прирост собственного капитала. Такой сценарий развития событий возможен при пересмотре самой концепции банковской деятельности – за счет диверсификации активности, ликвидации нерентабельных подразделений, продуктов, сегментов рынка.

В пессимистичном варианте предполагается компенсация недостатка финансирования разрывов между фактическими и нормативными значениями капитала посредством роста сделок поглощения или слияния неустойчивых и несправляющихся банков с иными крупными банками, что, безусловно, отрицательно скажется на лояльности клиентов к финансовому сектору и вызовет отток привлеченных капиталов.

Как следует из изложенного выше, международные требования по общему уровню достаточности банковского капитала увеличились практически вдвое. Несомненно, что одномоментное внедрение таких требований повлечет за собой непоправимый удар по деятельности банков, поскольку фактически 10% собственного капитала пришлось бы направить на формирование резервов, и повлечет за собой дополнительную эмиссию со стороны банков. Таким образом, во избежание вышеперечисленных рисков Базельским

комитетом по банковскому надзору было принято решение о постепенном внедрении требований.

Список литературы

1. Анисимова Ю.А. Модели хеджирования финансовых рисков на рынках электрической энергии (мощности) // Ю.А. Анисимова, А.А. Аюпов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2012. – № 3 (21).
2. Измestева О.А. Сущность и понятие финансово-информационной среды коммерческой организации // Вестник «Вектор науки ТГУ». – 2011. – № 4 (18). – С. 206–210.
3. Коваленко О.Г. Организация политики управления привлеченными ресурсами как резерв роста ликвидности коммерческого банка // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2012. – № 4. – С. 89–92.
4. Коваленко О.Г. Экономическое содержание активных операций и их значение в банковской деятельности // Проблемы современной экономики (II): международная научная конференция. – Челябинск, 2012. – С. 87–93.
5. Коваленко О.Г. Дефиниция понятия антикризисного финансового управления // Вестник ТИСБИ «Научно-информационный журнал». – 2009. – № 1 (январь-март). – С. 42–47.
6. Курилов К.Ю. К вопросу определения финансового механизма управления, его содержания и основных элементов / К.Ю. Курилов, А.А. Курилова // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2012. – № 11. – С. 24–31.
7. Макшанова Т.В. Рынок структурированных финансовых продуктов в России: современный этап и перспективы развития // Молодой ученый. – 2013. – № 3. – С. 258–262.
8. Медведева О.Е. Применение деривативов в реальном секторе экономики // Вестник СамГУПС. – 2011. – № 2. – С. 17а–24.

References

1. Anisimova Ju.A. Modeli hedzhirovaniya finansovykh riskov na ryinkah jelektricheskoy jenerгии (moshhnosti) / Ju.A. Anisimova, A.A. Ajupov // Vektor nauki Toljattinskogo gosudarstvennogo universiteta 2012 no. 3 (21).
2. Izmeteva O.A. Sushhnost i ponjatje finansovo-informacionnoj sredy kommercheskoj organizacii/Vestnik «Vektor nauki TGU». 2011. no. 4 (18). pp. 206–210.
3. Kovalenko O.G. Organizacija politiki upravlenija privlechennymi resursami kak rezerv rosta likvidnosti kommercheskogo banka // Vektor nauki Toljattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika i upravlenie. 2012. no. 4. pp. 89–92.
4. Kovalenko O.G. Jekonomicheskoe soderzhanie aktivnykh operacij i ih znachenie v bankovskoj dejatelnosti // Problemy sovremennoj jekonomiki (II)/Mezhdunarodnaja nauchnaja konferencija. Cheljabinsk, 2012. pp. 87–93.
5. Kovalenko O.G. Definicija ponjatija antikrizisnogo finansovogo upravlenija // Vestnik TISBI «Nauchno-informacionnyj zhurnal». 2009. no. 1 (janvar-mart) pp. 42–47.
6. Kurilov K.Ju. K voprosu opredelenija finansovogo mehanizma upravlenija, ego soderzhanija i osnovnykh jelementov / K.Ju. Kurilov, A.A. Kurilova // Finansovaja analitika: problemy i reshenija. 2012. no. 11. pp. 24–31.
7. Makshanova T.V. Rynok strukturirovannykh finansovykh produktov v Rossii: sovremennyy jetap i perspektivy razvitiya // Molodoy uchenyj. 2013. no. 3. pp. 258–262.
8. Medvedeva O.E. Primenenie derivativov v realnom sektore jekonomiki // Vestnik SamGUPS. 2011. no. 2. pp. 17a–24.

Рецензенты:

Тупчиенко В.А., д.э.н., профессор кафедры «Управление бизнес-проектами», ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва;

Путилов А.В., д.т.н., профессор, декан факультета управления и экономики высоких технологий, ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва.