
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 3 2018

ISSN 1812-7339

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,252

Журнал издается с 2003 г.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,582

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

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

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

Главный редактор

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

Зам. главного редактора

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

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., проф. Бошенятов Б.В. (Москва); д.т.н., проф. Важенин А.Н. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Гилёв А.В. (Красноярск); д.т.н., проф. Гоц А.Н. (Владимир); д.т.н., проф. Грызлов В.С. (Череповец); д.т.н., проф. Захарченко В.Д. (Волгоград); д.т.н. Лубенцов В.Ф. (Невинномысск); д.т.н., проф. Мадера А.Г. (Москва); д.т.н., проф. Пачурин Г.В. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Пен Р.З. (Красноярск); д.т.н., проф. Петров М.Н. (Великий Новгород); д.т.н., к.ф.-м.н., проф. Мишин В.М. (Пятигорск); д.т.н., проф. Калмыков И.А. (Ставрополь); д.т.н., проф. Шалумов А.С. (Ковров); д.т.н., проф. Леонтьев Л.Б. (Владивосток); д.т.н., проф. Дворников Л.Т. (Красноярск); д.т.н., проф. Снежко В.А. (Москва); д.э.н., проф. Макринова Е.И. (Белгород); д.э.н., проф. Роздольская И.В. (Белгород); д.э.н., проф. Коваленко Е.Г. (Саранск); д.э.н., проф. Зарецкий А.Д. (Краснодар); д.э.н., проф. Тяглов С.Г. (Ростов-на-Дону); д.э.н., проф. Титов В.А. (Москва); д.э.н., проф. Серебрякова Т.Ю. (Чебоксары); д.э.н., проф. Косякова И.В. (Самара); д.э.н., проф. Апенько С.Н. (Омск); д.э.н., проф. Скуфьина Т.П. (Апатиты); д.э.н., проф. Самарина В.П. (Москва)

Журнал «Фундаментальные исследования» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий, и массовых коммуникаций.

Свидетельство – ПИ № ФС 77-63397.

Все публикации рецензируются.

Доступ к электронной версии журнала бесплатен.

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,252.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,582.

Учредитель, издательство и редакция:

ИД «Академия Естествознания»

Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47

Ответственный секретарь редакции –

Бизенкова Мария Николаевна –

+7 (499) 705-72-30

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

Подписано в печать 02.04.2018

Дата выхода номера 02.05.2018

Формат 60x90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр

Академия Естествознания»,

г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Технический редактор

Митронова Л.М.

Корректор

Галенкина Е.С.

Распространение по свободной цене

Усл. печ. л. 11,88

Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2018/3

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.17.00)УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ УПРОЧНЕНИЯ ТВЁРДЫМ СПЛАВОМ
СМЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ*Быстров В.А., Борисова Т.Н., Грекова Н.Ю., Франк Е.Я.* 7

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ТОКОВВВОДОВ СЛЮДОСИТАЛЛОМ

Кузьмин А.А., Яблокова М.А. 13МЕТАЛЛОПОРИСТЫЙ КАТОД ВАКУУМНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРА
МАГНЕТРОННОГО ТИПА С ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТЬЮ
И МГНОВЕННОЙ ГОТОВНОСТЬЮ*Тищенко О.Д., Зоркин А.Я., Родионов И.В., Белова И.В., Тищенко А.А., Семенов С.В.* 18ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХАОТИЧНОЙ НАСАДКИ «ИНЖЕХИМ»
ДЛЯ КОНТАКТА ГАЗА И ЖИДКОСТИ*Фарахов М.М., Фарахов Т.М., Лаптев А.Г.* 24**Экономические науки (08.00.00)**

РОЛЬ ТУРИСТСКОЙ ОТРАСЛИ В ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ АБХАЗИЯ

Воробьев Н.Н., Шалаша А.З. 29

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СФЕРЫ ЗАГОТОВОК

Гудожникова Е.В., Васильева Е.А., Елисеева О.В., Бушева А.Ю. 34ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ
МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ*Касимова Т.М.* 40

СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Колевид Г.Р., Саитова Р.З., Ахметьянова А.И., Омарханова Ж.М. 46СВОБОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРИВЛЕЧЕНИЯ
ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ: ОПЫТ КИТАЯ*Майоров И.М., Щеглов М.В.* 52ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТИ
ПРИ АНАЛИЗЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА РЕЗУЛЬТИРУЮЩУЮ
ПЕРЕМЕННУЮ В МОДЕЛЯХ РЕГРЕССИИ*Орлова И.В.* 58ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ*Осипов С.Ю., Осипов Ю.Р., Богданов Д.А., Шлыков С.А.* 64ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФОРУМЫ КАК ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ
СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ИНТЕГРАЦИИ РОССИИ В АТР В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА*Пилилян Е.К.* 69СТАРТОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ
СРЕДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАК СФЕРЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)*Посажженникова А.В.* 74

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ УЧЁТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Цапулина Ф.Х., Иванов Е.А., Елисеев А.А. 79

ОЦЕНКА КЛАСТЕРНО-СЕТЕВЫХ СТРУКТУР РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Шиббаева Т.А. 84

ВЛИЯНИЕ ЧЕМПИОНАТА МИРА ПО ФУТБОЛУ НА ИНДУСТРИЮ ТУРИЗМА
И ГОСТЕПРИИМСТВА Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ

Якименко М.В., Альмухамедова О.А. 90

CONTENTS

Technical sciences (05.17.00)

MANAGING THE PROCESS OF ELECTROSLAG BUILDING-UP OF HARD ALLOY THE METALLURGICAL EQUIPMENT	
<i>Bystrov V.A., Borisova T.N., Grekova N.Yu., Frank E.Ya.</i>	7
SEALING OF CURRENT LEADS WITH MICA-GLASS CERAMIC MATERIAL	
<i>Kuzmin A.A., Yablokova M.A.</i>	13
DISPENSER CATHODE VACUUM ELECTRONIC DEVICE OF THE MAGNETRON TYPE WITH HIGH DURABILITY AND INSTANT READINESS	
<i>Tishchenko O.D., Zorkin A.Ya., Rodionov I.V., Belova I.V., Tischenko A.A., Semenov S.V.</i>	18
HYDRAULIC CHARACTERISTICS OF RANDOM PACKING «INZHEKHIM» FOR THE GAS-LIQUID CONTACT	
<i>Farakhov M.M., Farakhov T.M., Laptev A.G.</i>	24

Economic sciences (08.00.00)

ROLE OF TOURIST BRANCH IN THE ECONOMY OF REPUBLIC ABKHAZIYA	
<i>Vorobev N.N., Shalashaa A.Z.</i>	29
IMPROVEMENT OF MATERIAL-TECHNICAL BASE OF THE SPHERE BLANKS	
<i>Gudozhnikova E.V., Vasileva E.A., Eliseeva O.V., Busheva A.Yu.</i>	34
ASSESSMENT OF INNOVATIVE POTENTIAL OF REGIONS BY METHODS OF MATHEMATICAL MODELLING	
<i>Kasimova T.M.</i>	40
STATUS, PROBLEMS AND PROSPECTS OF AGRICULTURE DEVELOPMENT	
<i>Kolevid G.R., Saitova R.Z., Akhmetyanova A.I., Omarkhanova Zh.M.</i>	46
FREE ECONOMIC ZONES AS A TOOL FOR ATTRACTING FOREIGN INVESTMENTS IN THE NATIONAL ECONOMY: EXPERIENCE OF CHINA	
<i>Mayorov I.M., Shcheglov M.V.</i>	52
APPROACH TO THE SOLUTION OF THE MULTICOLLINEARITY PROBLEM AT THE ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE FACTORS ON THE RESULTING VARIABLE IN MODELS OF REGRESSION	
<i>Orlova I.V.</i>	58
OPTIMIZATION OF THE QUALITY LEVEL TO MANAGEMENT IN PRODUCTION PROCESSES	
<i>Osipov S.Yu., Osipov Yu.R., Bogdanov D.A., Shlykov S.A.</i>	64
FAR EASTERN ECONOMIC FORUMS AS A FACTOR IN REALIZING THE STRATEGIC TASK OF RUSSIA'S INTEGRATION INTO THE ASIA-PACIFIC REGION IN THE EARLY XXI CENTURY	
<i>Pililyan E.K.</i>	69
START OPPORTUNITIES FOR FORMATION OF THE INSTITUTIONAL ENVIRONMENT IN AGRICULTURE AS A SPHERE OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)	
<i>Posazhennikova A.V.</i>	74

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF ACCOUNTING AND ANALYTICAL
FINANCIAL STABILITY AND ECONOMIC SECURITY

Tsapulina F.Kh., Ivanov E.A., Eliseev A.A. 79

ASSESSMENT OF CLUSTER AND NETWORK STRUCTURES
OF REGIONAL ECONOMY

Shibaeva T.A. 84

INFLUENCE OF THE FOOTBALL WORLD CHAMPIONSHIP ON THE INDUSTRY
OF TOURISM AND HOSPITALITY IN THE CITY OF ROSTOV-ON-DON

Yakimenko M.V., Almukhamedova O.A. 90

УДК 669-5:621.771:669.018.25

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ УПРОЧНЕНИЯ ТВЁРДЫМ СПЛАВОМ СМЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Быстров В.А., Борисова Т.Н., Грекова Н.Ю., Франк Е.Я.

*ФБГОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Новокузнецк,
e-mail: bistrov39@yandex.ru*

Рассмотрено управление процессом упрочнения деталей металлургического оборудования композиционным материалом (КМ) на основе спечённого твёрдого сплава типа ТН 20 с использованием электрошлаковой наплавки (ЭШН). В процессе управления наплавкой твёрдым сплавом особое внимание уделено высокотемпературной износостойкости КМ. Поскольку высокотемпературная износостойкость композиционных материалов определяется комплексом свойств твёрдых частиц, поэтому первоочередной задачей управления процессом упрочнения сменных деталей является: сохранение высоких механических, теплофизических и энергетических характеристик карбидов; и снижение растворимости твёрдых частиц в матрице КМ при наплавке. Для управления процессом ЭШН КМ разработаны управляющие воздействия, направленные на снижение степени растворимости твёрдых частиц ТН 20 в матрице, с целью повышения износостойкости упрочняемых деталей. Следовательно, были поставлены следующие задачи управления процессом упрочнения: предотвращение образования сложнолегированных структур на поверхности раздела твёрдая частица – матрица; снижение термических напряжений и деформаций, приводящих к образованию трещин и выкрашиванию твёрдых частиц при абразивном износе; повышение высокотемпературной износостойкости. Применение разработанных систем управляющих воздействий на процесс упрочнения быстроизнашивающихся деталей металлургического оборудования позволило значительно увеличить срок службы сменных деталей и повысить производительность металлургических агрегатов, что обеспечило получение определённого экономического эффекта.

Ключевые слова: спечённый твёрдый сплав, граница раздела твёрдая частица – матрица, растворимость твёрдых частиц, релаксация напряжений

MANAGING THE PROCESS OF ELECTROSLAG BUILDING-UP OF HARD ALLOY THE METALLURGICAL EQUIPMENT

Bystrov V.A., Borisova T.N., Grekova N.Yu., Frank E.Ya.

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, e-mail: bistrov39@yandex.ru

Considered in order to manage the process of hardening of metallurgical equipment composite material (KM) based on sintered hard alloys carbide type TN 20 using electrosag welding (ESW). In the management of hard alloy cladding special attention is paid to high-temperature durability KM. Since high temperature wear resistance of composite materials is determined by the complex properties of solid particles, therefore, a priority of the hardening process control replacement parts is: saving high mechanical, thermal and power characteristics of carbides; and decrease the solubility of solid particles in a matrix KM when surfacing. ESW management control actions are developed, KM to decrease the solubility of solid particles in a matrix of TN 20, with a view to enhancing the durability of harden able details. Therefore, the following tasks have been entrusted to manage the process of hardening: preventing the formation of complex alloyed structures on the surface of the solid section particle-matrix; reducing thermal stresses and deformations that leads to the formation of cracks and the removal of solid particles in abrasive wear; improvement of high temperature wear resistance. Application of the developed systems of control actions on the hardening process of wearing parts of metallurgical equipment has greatly increased the lifespan of spare parts and improve the performance of steel units that receive certain economic benefits provided.

Keywords: baked section boundary carbide, solid particle-matrix, the solubility of solids, stress relaxation

Срок службы металлургического оборудования зависит от долговечности и износостойкости быстроизнашивающихся деталей и узлов, определяющих работу крупных металлургических агрегатов. Поскольку металлургическое производство относится к высокотемпературному процессу, где многие детали, соприкасаясь с раскалённым материалом, испытывают высокотемпературный абразивный износ, следовательно, работоспособность быстроизнашивающихся сменных деталей металлургических агрегатов определяется их способностью сопротивляться воздействию высокотемпературного абразивного износа [1].

Для предотвращения износа сменные детали металлургических агрегатов необходимо упрочнять композиционными материалами (КМ) на основе жаропрочных карбидных частиц, например релитом ($WC+W_2C$), но релит интенсивно растворяется в сплаве-связке на основе железа, что побудило исследователей искать новые безвольфрамовые КМ. Поэтому совершенствование управления процессом упрочнения деталей металлургического оборудования новыми КМ на основе спечённых твёрдых сплавов типа ТН 20 (монитикар – $TiC-Mo_2C-Ni$, или как ещё обозначают, $(Ti,Mo)C-Ni-Mo$), является весьма актуальной задачей [1, 2].

Выбор карбидов для КМ осуществляли на основе анализа их свойств, во-первых – предельная растворимость карбидов в расплавах; во-вторых – механические, теплофизические и энергетические характеристики карбидов при воздействии высоких температур; в-третьих – разупрочнение карбидов металлов при повышенных температурах. Жаропрочность КМ определяется структурными факторами, состоянием поверхности раздела, энергией активации и силами межатомной связи в твёрдых растворах. К структурным факторам относятся состояние зёрен, блоков и их границ, наличие вторичных фаз, искажения кристаллической решётки и плотность дислокаций. Энергия активации и силы межатомных связей определяют уровни энергии в кристаллической решётке и связанные с ними $T_{пл}$, MeC , константы диффузии и самодиффузии и характеристические температуры разупрочнения. Установлено, что если коэффициент находится на уровне $10^{-14} \dots 10^{-13} \text{ см}^2/\text{с}$, то сплав оказывает достаточное сопротивление пластической деформации, вызванной нагревом. Температура разупрочнения сплавов зависит от температуры эвтектик, образующихся при реакции $MeC + Me$, которые не зависят от температуры эвтектических реакций в системах $Me-C$. Таким образом, чем выше температура плавления сплава-связки, тем больше должна быть температура солидуса сплава и, следовательно, выше жаропрочность КМ. Сопоставляя весь комплекс свойств высших карбидов, установили, что наилучшими свойствами для КМ обладает карбид титана, составляющий основу ТН 20. Выбор спечённого твёрдого сплава ТН 20 в качестве армирующих частиц КМ обусловлен его уникальными свойствами: высокая твёрдость 86–92 HRA; высокая микротвёрдость $H_u = 19,5\text{--}22,0 \text{ ГПа}$; величина модуля упругости составляет 445 ГПа; высокий предел прочности при сжатии до $\sigma_{сж} = 6,0 \text{ ГПа}$, с достаточной прочностью на изгиб $\sigma_{изг} = 1,2\text{--}2,5 \text{ ГПа}$ и на растяжение $\sigma_r = 0,5\sigma_{изг}$. И самое благоприятное свойство среди известных карбидов – высокая ударная вязкость 0,8–1,2 МДж/м² [1, 3–5]. Длительное сохранение указанных свойств при повышенных температурах является основной характеристикой спечённых твёрдых сплавов ТН 20 при высокотемпературном абразивном износе металлургического оборудования, обеспечивая высокую жаропрочность и повышение срока службы деталей.

Структура ТН 20 после спекания приобретает «кольцевую структуру» (рис. 1), центральная часть – TiC, средняя зона –

твёрдый раствор (Ti,Mo)C с небольшим количеством никеля и внешняя оболочка – никель-молибденовый твёрдый раствор [6–8]. Такая структура, благодаря внешней никелевой оболочке, снизила реакционную способность ТН 20, улучшила смачиваемость металлами группы железа и повысила термостойкость КМ.

Исследования показали, что наиболее перспективным оказался электрошлаковый способ упрочнения сменных деталей разработанным КМ, поскольку позволяет управлять процессом наплавки за счёт введения твёрдых частиц в зону более низких температур, причём дозированными порциями, которые вызывает ускорение кристаллизации. Для управления процессами электрошлаковой наплавки (ЭШН), которые соответствуют поставленной задаче упрочнения быстрознашивающихся деталей путём повышения износостойкости и жаропрочности наплавленного КМ, необходимо было решить ряд задач [1, 6–8].

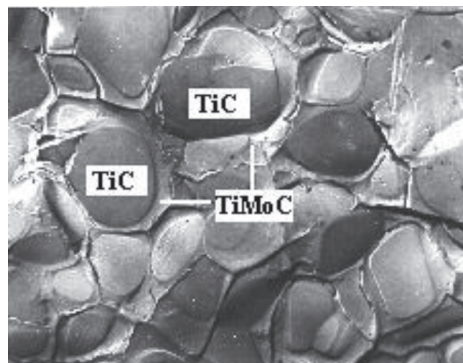


Рис. 1. (X 15200). «Кольцевая структура» спечённого твёрдого сплава ТН 20

Во-первых, особую трудность при формировании рациональных программ управления процессом ЭШН КМ вызывает отсутствие не только стандартных программ управления для различных ситуаций, но и сама технология упрочнения постоянно видоизменяется. Во-вторых, отсутствуют достоверные сведения о растворимости твёрдых частиц в сплаве-связке, определяющие жаропрочность и износостойкость КМ. В-третьих, недостаточно изучена на основе дислокационного и энергетического анализа морфология образования поверхности раздела ТН 20 – матрица. Поэтому в работе рассматривается разработка комплексной программы управления процессом упрочнения деталей на основе информаций, полученных авторами в своих исследованиях, с одновременным совершенствованием способа ЭШН [6–8].

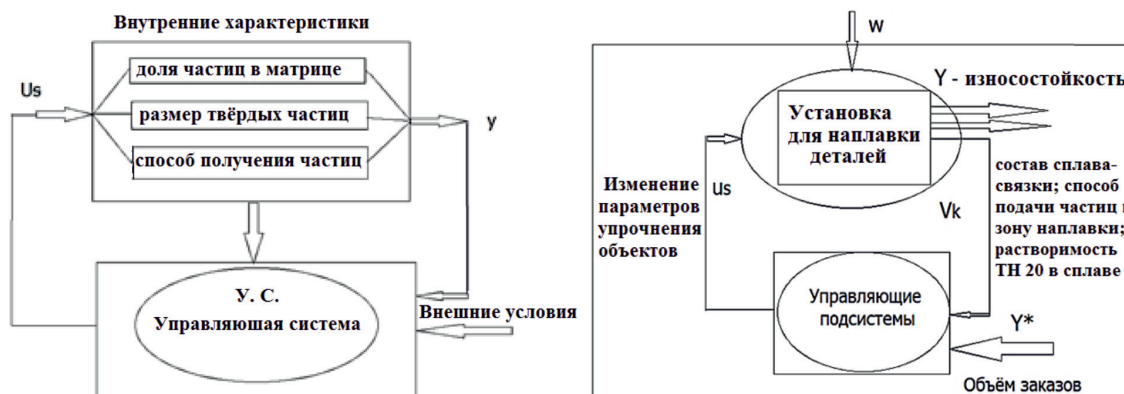


Рис. 2. Схема управляющей системы объекта (УС) и системы управления объектом (СУ)

Для управления процессами упрочнения деталей металлургического оборудования с использованием ЭШН КМ в работе разработаны управляющие воздействия, позволяющие снизить степень ошибки эксперимента в процесс наплавки и регулировать растворимость твёрдых частиц с целью повышения износостойкости упрочняемых деталей. С этой целью были поставлены и решены следующие задачи управления упрочнением сменных деталей: снижение растворимости твёрдых частиц в матрице КМ; предотвращение образования сложнолегированных структур на поверхности раздела твёрдая частица – матрица; снижение термических напряжений и деформаций, приводящих к образованию сколов и выкрашиванию твёрдых частиц при абразивном износе.

Чтобы построить схему Системы Управления (СУ) объектом исследования, необходимо ответить на ряд вопросов, характеризующих объект [6–8]:

1. Что есть объект управления процессом упрочнения твёрдым сплавом оборудования?

– выходное воздействие → износостойкость упрочняемого оборудования, повышение срока службы быстроизнашивающихся деталей металлургического оборудования?

– управляющее воздействие → доля твёрдых частиц в матрице; размер и способ получения твёрдых частиц, растворимость спечённого твёрдого сплава ТН 20 в матрице?

2. Что есть управляющая подсистема → установка для наплавки деталей, изменение параметров ЭШН упрочнения объектов, зона введения и масса твёрдых частиц?

3. Что есть внешние воздействия и на что (Орган Управления ОУ) или УО они воздействуют: управление термодинамической и кинетической совместимостью компонентов КМ?

4. Какие свойства объекта исследования (состав сплава-связки, способ подачи ТН

20 в зону наплавки, растворимость частиц в сплаве)?

На основе известных методов и алгоритмов был разработан и внедрён в практику вариант управления растворимостью твёрдых частиц в матрице КМ при ЭШН [1, 9–12], что, в свою очередь, потребовало реализации и внедрения трёх основных компонент:

1) используя управляющее воздействие – теорию термодинамической и кинетической совместимости твёрдых частиц и сплава-связки – разработать новые способы получения КМ на основе спечённого твёрдого сплава типа ТН 20 [12–14];

2) используя управляющее воздействие – исследование процессов на поверхности раздела – регулировать состав сплава-связки, способ подачи частиц в зону наплавки; и управляя растворимостью частиц в сплаве, повысить износостойкость новых КМ [15–17];

3) используя управляющее воздействие – регулирование остаточных термических напряжений на границе раздела фаз – разработать способы предотвращения образования сложнолегированных структур, вызывающих охрупчивание и приводящих к росту остаточных термических деформаций [1, 6–8].

Ответы на эти вопросы частично отражены на рис. 2.

Для оценки сформированных вариантов был использован метод постулируемых принципов [8, 13, 15], в соответствии с которым вводится квадратичный штраф отклонений от наилучшего значения:

$$U = \sum_{i=1}^N \left(\frac{x_i - x_i^*}{x_i^*} \right)^2, \quad (1)$$

где x_i^* – наилучшая оценка по i -му критерию; x_i – фактическая оценка по i -му критерию.

При этом критерии ранжируются по важности при соблюдении условия

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1, \quad (2)$$

где w_i – оценка важности i -того критерия.

После этого определяется качество каждого варианта по формуле:

$$Q = \sum_{i=1}^N w_i U_i. \quad (3)$$

Следовательно, выбор КМ одновременно зависит от управляющих воздействий, влияющих на зону сплавления твёрдая частица – матрица, и определяющих износостойкость КМ. Таким образом, его можно получить при условии определения всех прочих управлений.

Решение этой задачи осуществляется: во-первых, подбором нейтрального состава сплава-связки с минимальной растворимостью твёрдых частиц в матрице на основе теории кинетической совместимости твёрдых частиц; во-вторых, нанесением барьерного покрытия путём борирования твёрдых частиц [14]; в-третьих, исследованием возможности использования карбида молибдена Mo_2C в качестве защитного покрытия на твёрдые частицы.

При избыточном содержании бора в сплаве-связке ПГ–СРЗ (колмоной) на поверхности твёрдых частиц ТН 20 осаждается фаза TiCB – карбоборид титана с образованием межфазной прослойки. На рис. 3 приведена микроструктура КМ ТН 20 + колмоной, который содержит 3,2% бора. Образующаяся прослойка борида титана, толщина которой определяется скоростью диффузии бора в его решётке, снижает растворимость твёрдых частиц и препятствует образованию сложнолегированных структур на поверхности раздела ТН 20 – матрица.

Условия разупрочнения и предельная растворимость ТН 20 в матрице приведены в работах [6, 7, 16–17], где даётся следующее определение: «Поверхность раздела

представляет собой область с существенно изменённым химическим составом, в которой осуществляется связь между составляющими композиционной структуры и обеспечивается передача нагрузки между ними». Образование и протяжённость поверхности раздела зависит от массы подаваемых частиц и времени пребывания твёрдых частиц в расплаве матрицы.

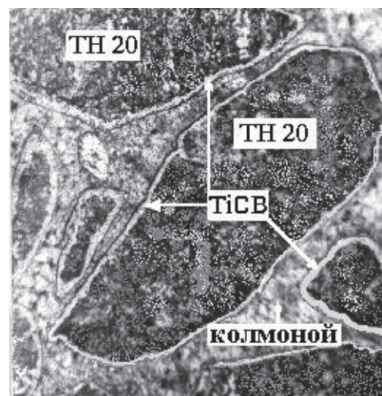


Рис. 3. $\times 120$. Микроструктура КМ с осажждённым TiCB на поверхности ТН 20

Для предотвращения интенсивного растворения критическая величина объёмной доли твёрдых частиц в матрице КМ должна быть в пределах 42–44%. Исследования показали (табл. 1), что разработанные КМ имеют объёмную долю твёрдых частиц в матрице выше критических величин (примерно 54–57%), что свело до минимума образование сложнолегированных структур и выделение новых фаз на поверхности раздела [1, 6–8].

Повышение объёмной доли твёрдых частиц в матрице КМ способствует росту высокотемпературной прочности (табл. 2) за счёт снятия внутренних напряжений и выделения избыточных дисперсных фаз на поверхности раздела из пересыщенного твёрдого раствора при кристаллизации КМ. Это, безусловно, сказалось на повышении износостойкости при высокотемпературном абразивном износе (рис. 4), и увеличении энергоёмкости E_{KM} (формула (4)).

Таблица 1

Результаты стереологического анализа композиционного материала

Сплав-связка	Метод получения твёрдых частиц ТН 20	Стереометрические параметры исследуемых КМ*				
		Исходная фракция, мм	$\bar{L}_K$, мкм	$\bar{T}_K$, мкм	$\bar{V}_K$, %	$\bar{S}_K$, мм ⁻¹
Колмоной 55X16H75C3P3	Дроблёные	1,5÷3,0	2184	1872	53,8	0,5
	Сферические	0,4÷0,8	614	377	57,7	3,4
	С покрытием	0,8÷1,2	967	897	53,4	0,98

Примечание. * $\bar{L}_K$ – средний линейный размер твёрдых частиц; $\bar{T}_K$ – среднее линейное расстояние между карбидами; $\bar{V}_K$ – средняя объёмная доля карбидов в КМ; $\bar{S}_K$ – удельная поверхность границ карбидов в матрице.

Таблица 2

Высокотемпературная прочность материалов КМ на растяжение

Компоненты композиционного материала	Предел прочности σ_b (МПа) при температурах испытания ($T_{исп}$ °С)									
	20	100	200	300	400	500	600	700	800	900
ПГ-СРЗ – сплав-связка	338	345	360	404	420	376	320	276	212	201
ТН 20 – твёрдый сплав	476	512	543	578	606	572	505	409	355	317
КМ – ТН 20 + ПГ-СРЗ	375	383	418	459	482	472	414	356	309	254

Кроме того, с повышением объёмной доли твёрдых частиц в матрице КМ проявился «теневого эффект», описанный в работе [1, 6] и наблюдаемый при испытаниях КМ на абразивный износ, что положительно сказалось на увеличении энергоёмкости $E_{км}$ (формула (4)).

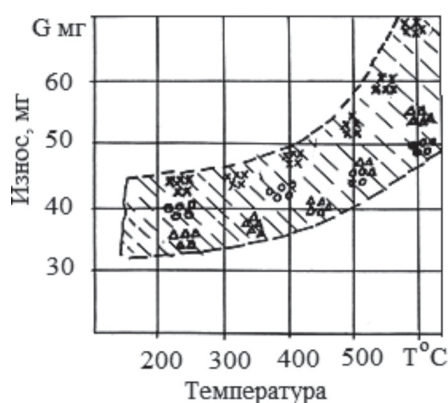


Рис. 4. Влияние температуры на износ КМ: ТН 20 + колмоной; о – фракция 0,6...0,8 мм; х – фракция 1...1,2 мм; Δ – фракция 1,6...1,8 мм

Конечной стадией управления процессом упрочнения сменных деталей металлургического оборудования является регулирование энергоёмкости $E_{км}$, которая определяется суммарной величиной энергии, поглощаемой КМ при взаимодействии с абразивными частицами в процессе изнашивания:

$$E_{км} = E_B + E_{тр} + E_{рк} + E_{пл} + E_{мп} + E_{вн}; \quad (4)$$

1. E_B – энергия вдавливания, зависит от микротвердости ТН 20 и абразива:

$$E_B = 2\pi N_V \Delta h^2 r, \quad (5)$$

где N_V – микротвердость ТН 20, ГПа; Δh – глубина вдавливания абразива в металл, мм; r – радиус абразивной частицы, мм.

2. $E_{тр}$ – энергия зарождения и развития трещины, зависит от пластичности матрицы:

$$E_{тр} = \frac{n^2 b^2 E}{4\pi(1-\mu)\ell n(4R/\ell)} + 2E_n l - \frac{\pi(1-\mu) \cdot l^2 \sigma^2}{8E} - \sigma \cdot n \cdot b \cdot l, \quad (6)$$

где $l = 2\pi \cdot a \cdot r / 360$ – протяжённость поля напряжений от вершины трещины; μ – коэффициент Пуассона; E – модуль упругости ТН 20; E_n – эффективная поверхностная энергия развития трещины; R – радиус абразивной частицы; ℓ – расстояние между частицами, мм; σ – напряжение, приводящее к образованию и развитию трещины (данные определялись в процессе эксперимента);

3. $E_{рк}$ – энергия разрушения карбидов, зависит от свойств ТН 20 (см. стр. 2):

$$E_{рк} = L_{пл} - \int_{T_{из}}^{T_{пл}} \Delta C_p dT - \int_0^{T_{из}} C_p dT, \quad (7)$$

где $L_{пл}$ – скрытая теплота плавления при температуре изнашивания; $T_{из}$, $T_{пл}$ – температура, соответственно, износа и плавления, °С; ΔC_p – разность удельных теплоёмкостей в жидкости и при температуре изнашивания (данные определялись в процессе эксперимента).

4. $E_{пл}$ – энергия плотности дислокаций оценивается выражением

$$E_{пл} = E_{пл} \cdot V_p \cdot \int_0^{l_p} f \cdot (l_p) dl_p + E_k \cdot V_k \cdot \int_0^{l_k} \phi \cdot (l_k) dl_k, \quad (8)$$

где $E_{пл}$, E_k – энергия плотности дислокаций соответственно в растворе матрицы и в ТН 20; V_p , V_k – объём соответственно матрицы и ТН 20 (табл. 1); f , ϕ – плотность дислокаций соответственно матрицы и ТН 20; l_p , l_k – протяжённость участка соответственно матрицы и ТН 20 (данные определялись в процессе эксперимента).

Плотность дислокаций, образующаяся при изнашивании КМ, определялась отдельно в матрице и ТН 20 по формуле $\rho = 0,2 \beta^2 \cdot 10^{11}$. Расчёт прироста плотности дислокаций в каждой из фаз производится по разности между величиной плотности дислокаций на рабочей поверхности до и после изнашивания по данным микроструктурного анализа [6, 7, 14].

5. $E_{мп}$ – энергия мартенситных превращений находится по формуле

$$E_{\text{м.п}} = E_{\text{м}} \cdot V_{\text{м}} \cdot \int_0^{\ell_{\Delta\text{м}}} \psi(\ell_{\Delta\text{м}}) d\ell_{\Delta\text{м}}, \quad (9)$$

где $\ell_{\Delta\text{м}}$ – глубина слоя, претерпевшего мартенситные превращения, измерялась с помощью металлографического анализа структуры КМ, мм.

6. $E_{\text{вн}}$ – остаточные внутренние напряжения находятся по формуле

$$E_{\text{в.н}} = \left[\left(\frac{1-2\mu}{6E} \right) \right] \cdot (3\sigma)^2 \cdot V_{\sigma} \cdot \int_0^{\ell_{\Delta\sigma}} \vartheta(\ell_{\Delta\sigma}) d\ell_{\Delta\sigma}, \quad (10)$$

где σ – напряжения в единичном объеме; ϑ – коэффициент сжимаемости материала матрицы.

Вычислив среднее значение изменений межплоскостного расстояния $\Delta\ell/\ell$, среднюю величину микронапряжений σ можно определить из соотношения $\sigma = E \cdot \Delta\ell/\ell$ или через коэффициент сжимаемости материала $\vartheta/\sigma = 3\Delta\ell/\vartheta \cdot \ell$ [4–6].

Подробный расчёт составляющих $E_{\text{км}}$ приведён в работах [6–8]. Величина износа должна быть тем меньше, чем больше энергии может поглотить КМ, не разрушаясь, и чем меньше величина энергии разрушения абразивного тела $E_{\text{а}}$. В случае когда КМ может поглотить энергии больше того количества, которое абразивное тело передаёт сплаву, т.е. когда $E_{\text{а}} < E_{\text{км}}$, износ за данный цикл происходить не будет. Главная роль в увеличении энергии, затрачиваемой на разрушение, принадлежит твёрдым частицам. С ростом их количества возрастает твёрдость КМ, соответственно повышаются затраты энергии на вдавливание абразива $E_{\text{в}}$. Увеличение количества твёрдых частиц в КМ сопровождается повышением степени равномерности распределения дислокаций в изнашиваемом объеме, при этом будут возрастать энергии $E_{\text{пл}}$ и $E_{\text{в}}$. Повышение износостойкости КМ с увеличением количества твёрдых частиц связано с их способностью к предотвращению износа матрицы, вследствие полного или частичного разрушения абразивов при столкновении с карбидами.

Заключение

Регулируя процессы, происходящие на поверхности раздела ТН 20 – матрица за счёт создания барьерного покрытия, используя методы борирования и нанесения покрытия Mo_2C на спечённые твёрдые частицы карбида титана, а также управляя процессом нагрева и растворения ТН 20, подавая их в зону наплавки определёнными порциями, что приводит к локальной кристаллизации сплава, удалось достигнуть повышения прочности сцепления твёрдая частица – матрица и, таким образом, повысить жаропрочность и износостойкость

разработанных КМ на основе ТН 20. Управляющие воздействия на процесс упрочнения сменных деталей позволили продлить срок их службы в 3–4 раза и повысить производительность металлургических агрегатов на 2–3%, что обеспечило получение экономического эффекта на меткомбинате 16 млн руб/год.

Список литературы

1. Verevkin V.I. Electroslog technology of strengthening metallurgical equipment details with composite materials / V.I. Verevkin, V.A. Bystrov, I.F. Selyanin // *Izv. Institute of higher education. Iron and steel industry*. – 2005. – № 6. – P. 28–32.
2. Композиционные материалы: Справочник / Под общ. ред. В.В. Васильева, 2-е изд. – М.: Машиностроение, 2010. – 512 с.
3. Dvorak G. *Micromechanics of Composite Materials* / G. Dvorak. – Springer, 2013. – 442 p.
4. Aboudi J. *Micromechanics of Composite Materials* / J. Aboudi, S. Arnold, B. Bednarczyk. – Elsevier, 2013. – 984 p.
5. Brebbia C.A. *Materials Characterizations VI: Computational Methods and Experiments* / C.A. Brebbia, A.Klemm. – M.: WIT Press. Glasgow Caledonian University, 2013. – 364 p.
6. Быстров В.А. Роль твёрдых частиц КМ, работающих при высокотемпературном износе / В.А. Быстров, Т.Н. Борисова // *В мире научных открытий*. – 2014. – № 8(56). – С. 22–41.
7. Быстров В.А. Термодинамическая совместимость твёрдых частиц с матрицей КМ / В.А. Быстров, О.Г. Трегубова // *Доклады АН ВШ*. – 2015. – № 4. – С. 255–267.
8. Грекова Н.Ю. Эффективность инноваций, повышающих производительность и качество металлопродукции за счёт упрочнения сменных деталей / Н.Ю. Грекова, В.А. Быстров // *Научные изыскания в сфере социально-экономических и гуманитарных наук: Междисциплинарный подход и генезис знаний: монография*. – Самара: ООО «Офорт», ООО «Поволжская научная корпорация», 2017. – С. 341–359.
9. Nickel alloy + TiC composite layers made by oscillating electron beam. / M. Kozłowski, J. Senkara // *ASM Int. Eur.: Conference Weld and Join Science and Technology: Book Proc. Brussels*, 2011. – P. 425–431.
10. Study of high-temperature deformation of casting Fe-26Cr-14Ni /TiC (p) composite / Xidong Hui, Zhifu Wang, Benmao Sun. – *Instit. Of Materials Science, Shandong Univ. of Technology. Jinan*. – 2011. – Т. 19, № 12. – P. 64–68.
11. Cubota Naoky, Nishida Minory. Creation of composite alloys with TiN particles and their wear resistance // *Met. Fac. Eng. Ehime Univ.*. – 2012. – № 1. – P. 125–132.
12. Particulate reinforced metal matrix composite (TiC) as a weld deposited / E.I. Kivineva, D.L. Olsom, D.K. Matlock // *Welding J.* – 2015. – № 3. – P. 83–92.
13. Большаков В.И. Асимптотические методы расчёта композиционных материалов с учётом внутренней структуры: изд. 5 / В.И. Большаков, И.В. Андрианов. – Днепропетровск: Пороги, 2008. – 197 с.
14. Артемьев А.А. Разработка технологии ЭШН порошковой проволокой с упрочняющими частицами TiB_2 : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Волгоград, 2010. – 13 с.
15. Туманов А.В. Исследование кинетики смачивания TiC и TiNC расплавами интерметаллидов никеля / А.В. Туманов, Б.С. Митин, В.С. Панов // *Физическая химия*. – 2012. – Т. 54, № 6. – С. 1434–1437.
16. Стойкость неметаллических материалов в расплавах: справочник / А.Д. Панасюк, В.С. Фоменко, Г.Г. Глебова. – Киев: Наук. думка, 1986. – 352 с.
17. Быстров В.А. Борирование твёрдых частиц КМ / В.А. Быстров, Т.Н. Борисова // *In the World of Scientific Discoveries. В мире научных открытий*. – 2015. – № 2(59). – С. 22–42.

УДК 666.11

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ТОКОВВОДОВ СЛЮДОСИТАЛЛОМ

Кузьмин А.А., Яблокова М.А.

*Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет),
Санкт-Петербург, e-mail: marina.yablokova@gmail.com*

Любой токоввод содержит токопроводящие стержни, электроизоляторы и детали, обеспечивающие прочность и герметичность конструкции. Изоляторы чаще всего изготавливают из пластмасс, керамики или стекла, однако пластмассы обладают ограниченной газонепроницаемостью, прочностью и теплостойкостью. Керамика газопроницаема, нетехнологична и плохо обрабатывается. При спаивании стекла с металлом возникает целый ряд технологических проблем. В настоящей работе предлагается в качестве изолятора использовать механически обрабатываемый слюдоситалл, который обеспечивает эксплуатационные свойства на уровне стекла и фарфора, но значительно технологичнее их в обработке. Прочность и жесткость предложенных конструкций достигается применением посадки с натягом. Герметичность более дешевых и массовых конструкций обеспечивается пропиткой наружных и сопряженных поверхностей полимерными композициями. Для более жестких условий эксплуатации была отработана технология спаивания. Поскольку в реальном токовводе и ситалл и стекло могут испытывать только напряжения сжатия или сдвига, достигнутая при растяжении прочность свидетельствует о высокой работоспособности всей конструкции. В результате выполненных работ была разработана технология сборки токоввода с изолятором из ситалла. Предложены и практически реализованы две технологии герметизации: пропитка полимерной композицией и герметизация стеклом специально подобранного состава.

Ключевые слова: токоввод, слюдоситалл, прочность, герметичность, изолятор

SEALING OF CURRENT LEADS WITH MICA-GLASS CERAMIC MATERIAL

Kuzmin A.A., Yablokova M.A.

*St. Petersburg State Institute of Technology (Technical University), St. Petersburg,
e-mail: marina.yablokova@gmail.com*

Any current lead contains the conductive terminals, insulators, and parts for strength and tightness. Isolators are often made of plastics, ceramics or glass, but plastics have limited gas tightness, strength and resistance to heat. Ceramics is gas-permeable, low-tech and poorly handled. When soldering the glass-to-metal there are a number of technological problems. In the present work a mechanically handled mica-glass ceramic material is offered as an insulator, which provides operational properties at the level of glass and porcelain, but much smarter in treatment. The strength and rigidity of the proposed structures is achieved by using an interference fit. The tightness of the cheaper and mass structures is ensured by impregnation of the exterior and mating surfaces with polymer compositions. For more tough operating conditions the technology of soldering was worked out. Since both the sital and the glass can only experience compression or shear stresses in a real current drive, the tensile strength is indicative of the high performance of the entire structure. As a result of the work the technology was developed for assembly of a current lead with an insulator made of glass-ceramic. Two sealing technologies were proposed and implemented: impregnation of the polymer composition and the sealing with glass of specially selected composition.

Keywords: current lead, mica-glass ceramic, strength, tightness, insulator

Эксплуатация морских судов, глубоководных аппаратов, энергетических установок и химических агрегатов невозможна без применения токовводов. Главными критериями работоспособности токовводов являются: прочность, герметичность, термостойкость, химическая (коррозионная) стойкость и способность надежно обеспечить передачу требуемой электроэнергии. Принципиальные схемы токовводов имеют вид, представленный на рис. 1.

Одножильные токовводы используются для передачи больших мощностей, многожильные используются как элементы органов управления. Помимо требований, перечисленных выше, токовводы должны быть устойчивы к короткому замыканию, не вносить искажений в электрические сигналы, обладать высокой электропроводностью [1], устойчивостью к повышенным

температурам [2]. Поскольку основными диэлектриками являются пластмассы, стекла и керамика, то слабым звеном в конструкции токоввода является изолятор, так как и прочность, и термостойкость, и газонепроницаемость этих материалов значительно ниже, чем у металлов [3].

Самыми технологичными из перечисленных материалов являются пластмассы, которые являются достаточно хорошими диэлектриками, однако их проницаемость значительно выше, чем у стекол и металлов, они склонны к старению и растрескиванию [4]. Очевидна недостаточная по сравнению с металлами, стеклами и керамикой прочность и устойчивость пластмасс к повышенным температурам. Новые технологии в некоторых случаях позволяют заменить силикатные изоляторы пластмассовыми, однако при жестких режимах экс-

плутации изоляторы из стекла, фарфора и керамики являются более надежными, чем изоляторы из пластмасс.

Поскольку изделия из фарфора и керамики изготавливаются спеканием, они неизбежно содержат поры, что отрицательно сказывается на газопроницаемости. Фарфор и керамика обрабатываются только абразивным инструментом и не поддаются обработке резанием, поэтому выпуск любого нового изделия требует новых форм и оснастки, что особенно невыгодно при выпуске малых партий.

Указанного недостатка лишено стекло, которым можно спаивать втулку со стержнем, заливая его в пространство между ними и тем самым обеспечивать надежное крепление и герметизацию (рис. 1). Это особенно эффективно при изготовлении многожильных тоководов (рис. 1, б). Но технологическим ограничением при организации подобных спаев является [1] условие

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3, \quad (1)$$

где α_1 – температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) материала втулки; α_2 – ТКЛР стекла, α_3 – ТКЛР материала стержня.

Условие (1) обусловлено тем, что при охлаждении спая в стекле могут возникнуть напряжения растяжения, а прочность стекла при растяжении значительно меньше, чем при сжатии. Поэтому при организации стекло-металлических спаев нужно стре-

миться к созданию в стекле напряжений сжатия. Втулки часто изготавливают из нержавеющей стали, ТКЛР которой составляет $18 \cdot 10^{-6}$ 1/град. У стекол ТКЛР ниже, поэтому токопроводящие стержни делают из кобальта [1], у которого α находится в пределах $(5-6) \cdot 10^{-6}$ 1/град. ТКЛР кобальта близок по своему значению ТКЛР припоечных стекол, что удобно для организации спая, но удельное сопротивление кобальта составляет $0,15 \cdot 10^{-6}$ Ом·м, а меди $0,17 \cdot 10^{-7}$ Ом·м, т.е. на порядок ниже. Следствием этого различия является то, что в случае перегрузки или короткого замыкания стержень из кобальта перегревается и может расплавить изоляцию проводов или припой в контактах. Медь такого перегрева не вызывает, поэтому закономерно стремление изготавливать втулки из нержавеющей стали, а токопроводящие стержни из меди.

Предлагается в качестве изолятора использовать механически обрабатываемый слюдоситалл на основе калиевого фторфлогопита [5]. Он достаточно прочен, обрабатывается на металлорежущих станках, является хорошим диэлектриком. Литейная технология изготовления обеспечивает лучшую, чем у керамики, вакуумплотность. Силикатный состав гарантирует широкий температурный диапазон эксплуатации. В [6] показано, что варьированием режимов термообработки можно получить материал, обладающий следующими свойствами:

модуль упругости при растяжении, МПа $0,4 \cdot 10^5$;
разрушающее напряжение при сжатии, МПа 320;
разрушающее напряжение при изгибе, МПа 54;
термостойкость на удар, °С 750;
температурный коэффициент линейного расширения, град⁻¹ $80 \cdot 10^{-7}$;
натекание по гелию, л·мм рт. ст. /с, не более 10^{-7} ;
удельное электрическое сопротивление, Ом·м $2 \cdot 10^{13}$.

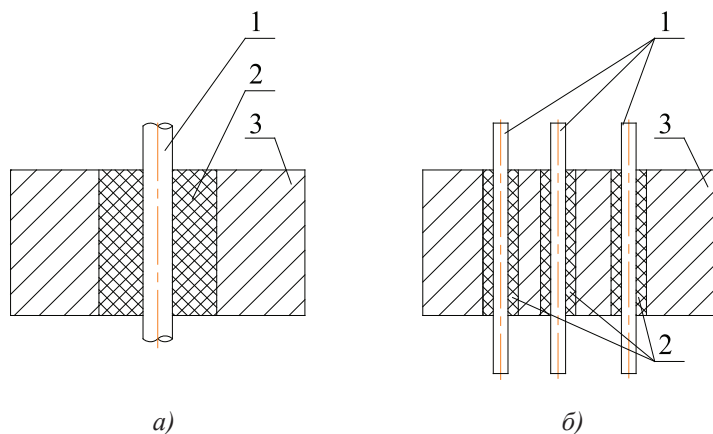


Рис. 1. Схемы тоководов: а) одножильного; б) многожильного. 1 – токопроводящий стержень; 2 – электроизоляция; 3 – втулка

В настоящей работе схема (рис. 1, а) была реализована в конструкции, представленной на рис. 2.

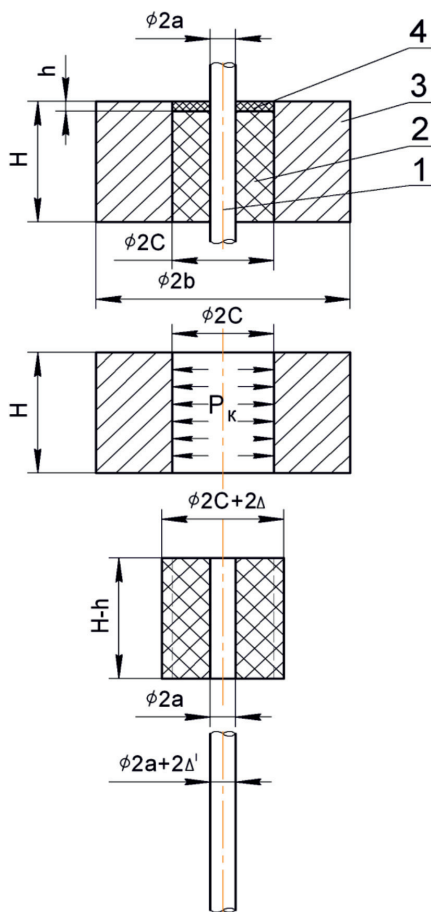


Рис. 2. Токоввод в сборе: 1 – медный стержень, 2 – втулка из слюдоситалла, 3 – втулка из стали, 4 – стеклянная заливка; $2a = 5$ мм, $2b = 35$ мм, $2c = 18$ мм, $H = 20$ мм, $h = 1$ мм, $\Delta = 40$ мкм, $2\Delta^1 = 3,5$ мкм

Сборка всей конструкции выполнялась в следующей последовательности. Втулка 3 нагревалась до 300°C , что обеспечивало тепловое расширение по радиусу c на величину $c \cdot \alpha \cdot \Delta T = 0,049$ мм. Такое тепловое расширение дает возможность обеспечить натяг $\Delta = 0,040$ мм с учетом величины поля допуска $IT = 0,009$ мм для линейных размеров от 10 до 18 мм по 6-му квалитету [7]. Величина $\Delta = 0,040$ мм выбрана с учетом того, что в этом случае контактное давление p_k по радиусу c , рассчитанное по известной формуле (2) [8], составляет

$$p_k = \frac{\Delta}{\frac{c}{E_2} \left(\frac{1+k_2^2}{1-k_2^2} - \mu_2 \right) + \frac{c}{E_3} \left(\frac{1+k_3^2}{1-k_3^2} + \mu_3 \right)}, \quad (2)$$

где $E_2 = 0,4 \cdot 10^5$ МПа – модуль упругости ситалла;

$E_3 = 2,0 \cdot 10^5$ МПа – модуль упругости стали; $\mu_2 = \mu_3 = 0,3$ – коэффициенты Пуассона ситалла и стали;

$k_2 = d/c = 0,28$; $k_3 = c/b = 0,51$,

около 20 МПа, а эквивалентное напряжение по третьей теории прочности $\sigma_{\text{экв}} = 2p/(1 - k_2^2) = 44$ МПа, что меньше разрушающего напряжения при изгибе. Таким образом, $\Delta = 0,040$ мм – это величина натяга, которая обеспечивает безопасную эксплуатацию втулки из ситалла. Подобный уровень напряжений для стали будет заведомо безопасен. В качестве допускаемого напряжения для ситалла выбрано разрушающее напряжение при изгибе $\sigma_{\text{и}}$, поскольку ситалл заведомо будет испытывать только сжатие, но в случае какой-либо местной неточности при изготовлении имеется определенный запас прочности. Величина натяга Δ должна иметь наибольшее значение, чтобы ситалл постоянно находился в сжатом состоянии. В этом случае его тепловое расширение будет синхронным с тепловым расширением стали, у которой модуль упругости E значительно выше, чем у ситалла. Если сжатый ситалл будет подчиняться законам теплового расширения стали, то автоматически будет выполняться условие (1), что позволяет получить прочный спай. При нагреве на температуру ΔT собранных по посадке с натягом втулок 2 и 3 натяг уменьшится на величину $c \cdot \Delta \alpha \cdot \Delta T$, где $\Delta \alpha$ – разность ТКЛР стали и ситалла. Определим величину ΔT , при которой натяг пропадет:

$$\Delta T = (\Delta + IT/2) / c \cdot \Delta \alpha = 500^\circ\text{C}. \quad (3)$$

Таким образом, в интервале температур от 0 до 500°C ситалл постоянно находится в сжатом состоянии и его тепловое расширение синхронно с тепловым расширением стали. Это именно тот интервал температур, при котором происходит организация спаев. В охлажденном состоянии втулки из стали и ситалла образуют единое прочное изделие, которое можно использовать и без спаивания.

Следующим этапом сборки токоввода является установка медного стержня. Очевидно, что при установке этого стержня во втулку из ситалла получается заготовка токоввода, герметизацию которой можно производить самыми различными способами и материалами. Величину натяга Δ^1 следует выбирать из условия прочности кольца из ситалла 2 под действием внутреннего давления p_k , возникшего вследствие этого натяга:

$$\sigma_{\text{экв}}^{\text{III}} = 2p_k / (1 - k_2^2) < \sigma_{\text{и}}. \quad (4)$$

Величина p_k , рассчитанная по формуле (4), не должна превышать 16 МПа. В таком случае величина $2\Delta^1$, рассчитанная по

формуле (2), должна составлять 3,5 мкм, что соответствует половине поля допуска 6-го качества в диапазоне линейных размеров от 3 до 6 мм. Нагрев заготовки на 100 °С увеличит внутренний диаметр $2a$ на величину $2a \cdot \alpha_{\text{ст}} \cdot \Delta T = 4$ мкм, что обеспечивает установку медного стержня. Как было отмечено выше, после установки медного стержня получается заготовка токоввода, прочность, термостойкость и изолирующие свойства которого выше, чем у токовводов с пластмассовыми изоляторами. Герметизацию подобной конструкции можно произвести с использованием тех же полимерных материалов. При этом пути повышения эффективности применения подобных материалов постоянно развиваются. Так, авторы [9] для повышения адгезии и газонепроницаемости рекомендуют использовать галогенсодержащие эластомеры. Применение синтетических клеев позволяет компенсировать неточности изготовления сопрягаемых поверхностей [10] и обеспечивать при этом высокую прочность. Для склеивания и защиты металлических деталей, работающих при высоких температурах, хорошие результаты обеспечивают клеи и покрытия на основе фенолформальдегидных смол [11]. То есть, если требования к токовводу не самые высокие, то экономически целесообразно в конструкции, выполненной по схеме, показанной на рис. 2, пропитать ситалл и его сопряженные со сталью и медью поверхности выбранной полимерной композицией. При необходимости можно произвести горячее отверждение. Подобная схема сборки проста и доступна. Если технические требования повышенные, то целесообразно применение стекла.

Следующим этапом настоящей работы была отработка технологии герметизации токоввода стеклом. В качестве исходного было выбрано применявшееся ранее в аналогичных случаях стекло следующего состава (мас. %): SiO_2 – 28,7; B_2O_3 – 14,3; TiO_2 – 14,0; V_2O_5 – 2,0; K_2O – 14,5; Na_2O – 16,5; Li_2O – 2,0; BaO – 1,0; CdO – 4,0; MgO – 2,0; ZnO – 1,0. Для улучшения адгезионных свойств припоечного стекла дополнительно вводили B_2O_3 и CoO в разных весовых содержаниях. Составы исследуемых стекол приведены в табл. 1.

Таблица 1
Составы припоечных стекол

Компонент	№ состава					
	1	2	3	4	5	6
B_2O_3	–	17,0	27,0	–	37,0	37,0
CoO	–	1,0	1,0	2,0	–	2,0

Варка стекол производилась в мазутной печи в кварцевых тиглях при температуре 1200 °С в течение одного часа. После выработки образцы отжигались в течение двух часов при температуре 400 °С. Для всех шести стекол на основе проведенных испытаний были построены дилатометрические кривые, которые приведены на рис. 3.

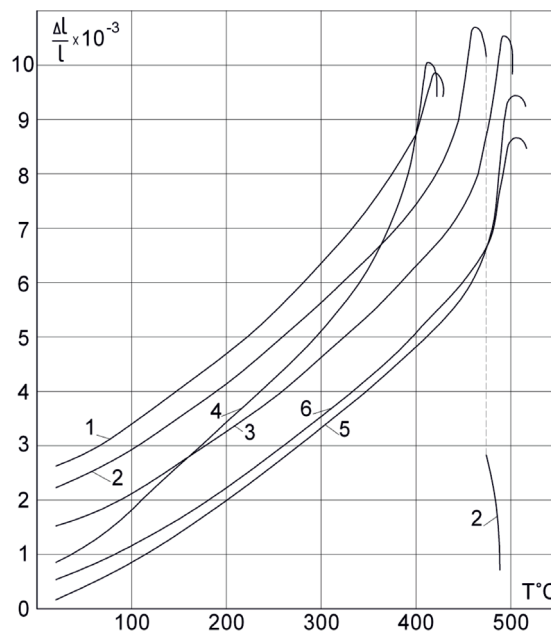


Рис. 3. Дилатометрические кривые. Цифры у кривых соответствуют номеру состава в табл. 1 и 2

Обработкой дилатометрических кривых были определены свойства исследованных стекол, которые приведены в табл. 2, где $\alpha_{100-300}$ – ТКЛР исследованных стекол в интервале температур от 100 до 300 °С, T_g – температура стеклования, $T_{\text{н.д.}}$ – температура начала деформации.

Таблица 2
Свойства исследованных стекол

№ состава	$\alpha_{100-300} \cdot 10^{-7} \text{град}^{-1}$	$T_g, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{н.д.}}, ^\circ\text{C}$
1	162	400	435
2	135	425	465
3	125	445	490
4	161	378	425
5	121	450	493
6	117	450	493

С учетом полученных результатов была отработана технология спаивания элементов токоввода. Поверхности стержня 1, втулок 2 и 3 (рис. 2) очищаются, в свободное

пространство заливается шликер и в печи при температуре 780 °С в течение 25 минут производится выдержка. После двухчасового отжига при температуре 400 °С вся конструкция медленно охлаждается до комнатной температуры. Поскольку стекла значительно хуже сопротивляются растяжению, чем сжатию и сдвигу, для оценки работоспособности изделий, содержащих стекло-металлические спаи, необходимы испытания этих спаев на растяжение. Эксперименты проводились с применением оснастки, представленной на рис. 4.

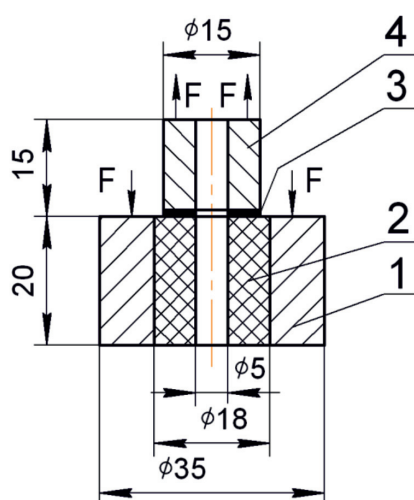


Рис. 4. Модель для испытаний спая на растяжение: 1 – стальная втулка, 2 – втулка из стали, 3 – припоечное стекло, 4 – втулка из стали; F – приложенные к образцу силы

Результаты испытаний на отрыв втулки 4 от втулки 2 показали наибольшую эффективность состава № 3. Прочность спая при этом составила 5,6 МПа. Поскольку в реальном токовводе и ситалл и стекло могут испытывать только напряжения сжатия или сдвига, достигнутая при растяжении прочность свидетельствует о высокой работоспособности всей конструкции. Наилучший результат состава № 3 ($\alpha_{100-300} = 125 \cdot 10^{-7} \text{ град}^{-1}$) можно

объяснить тем, что тепловое расширение сжатого стальной втулкой ситалла является усредненным между тепловым расширением стали и находящегося в недеформированном состоянии ситалла, т.е. фактически имеет место согласованный спай. В результате выполненных работ была разработана технология сборки токоввода с изолятором из ситалла. Предложены и практически реализованы две технологии герметизации: пропитка полимерной композицией и герметизация стеклом специально подобранного состава.

Список литературы

1. Тепляков М.В., Хазиева М.Д. Гермоввод как элемент корабельной электроэнергетической системы // Новый университет. – 2014. – № 11. – С.37–42.
2. Тепляков М.В., Селиванов А.В., Хазиева М.Д. О расчете корабельных токовводов на устойчивость при пожаре // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 5. – С.46–57.
3. Лазаревский Н.А., Тепляков М.В. Нормативные требования по величинам протечек для устройств уплотнения и результаты опытов с некоторыми уплотнительными материалами // Судостроение. – 2013. – № 3. – С. 38–39.
4. Тепляков М.В. О применении электроосмоса при изготовлении и ремонте токовводов в судовом электромотажном производстве // Судостроение. – 2013. – № 6. – С. 80–84.
5. Кузьмин А.А. Влияние фторидов магния и алюминия на механические свойства слюдоситалла // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2016. – № 35(61). – С. 43–46.
6. Кузьмин А.А., Яблокова М.А. Влияние режимов термообработки на свойства механически обрабатываемого слюдоситалла // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 1. – С. 79–85.
7. Скороходов Е.А. Общетеchnический справочник / Е.А. Скороходов, В.П. Законников, А.Б. Пакнис, К.Ф. Скворцов, А.Н. Малов. – 4-е изд. испр. – М.: Машиностроение, 1990. – 496 с.
8. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. – Киев: Наукова думка, 1975. – 704 с.
9. Сухарева К.В., Андриясян Ю.О., Михайлов И.А., Попов А.А. Защитные покрытия на основе синтетических каучуков // Пластические массы. – 2015. – № 11–12. – С. 57–62.
10. Кравцова Е.А., Феськов С.А. Области применения клеящих веществ // Пластические массы. – 2016. – № 3–4. – С.51–53.
11. Амирсланова М.Н. Лакокрасочные и клеевые композиции на основе фенольных олигомеров // Пластические массы. – 2014. – № 11–12. – С. 51–53.

УДК 621.3.032.213

МЕТАЛЛОПОРИСТЫЙ КАТОД ВАКУУМНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПРИБОРА МАГНЕТРОННОГО ТИПА С ПОВЫШЕННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТЬЮ И МГНОВЕННОЙ ГОТОВНОСТЬЮ

Тищенко О.Д., Зоркин А.Я., Родионов И.В., Белова И.В., Тищенко А.А., Семенов С.В.

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов,

e-mail: olga.gorbunova2003@yandex.ru

В настоящее время в вакуумных электронных приборах магнетронного типа с мгновенной готовностью и импульсной мощностью от 40–60 Вт применяют автоэмиссионные комбинированные металлопористые катоды, которые обеспечивают практически мгновенную готовность прибора за счет автоэлектронной эмиссии с холодных автоэмиссионных катодов. Рабочая поверхность таких катодов выполняется в виде чередующихся вторично-эмиссионных и автоэмиссионных шайб. В качестве вторично-эмиссионного эмиттера применяется импрегнированный алюминатный металлопористый катод, представляющий собой шайбы из пористого вольфрама, пропитанного алюминатом бария и кальция ($3\text{BaO} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), а в качестве автоэмиссионного эмиттера – шайбы из танталовой фольги толщиной 4 мкм с автоэмиссионной кромкой толщиной 1 мкм, сформированной ультразвуковой обработкой. Проведен анализ при помощи растровой электронной микроскопии микроструктуры лезвий танталовых шайб автоэмиссионного комбинированного металлопористого катода после работы прибора в номинальном режиме. Установлено, что причиной нестабильной работы и малого срока службы приборов магнетронного типа с данным катодом является разрушение кромок танталовых шайб. Возможными причинами расслоения кромок могут являться и термические напряжения, и образование канавок за счет ионного распыления при ионной фокусировке в центре кромки. Разработана конструкция катода маломощного прибора магнетронного типа, обеспечивающая мгновенную готовность и стабильную работу прибора в течение 5000 часов. На наружной поверхности танталовых шайб выполнены автоэмиссионные кромки с радиусом закругления 0,1–0,2 мкм. Разработанные автоэмиссионные комбинированные металлопористые катоды в экспериментальных макетах, показывающие в диодном режиме анодный ток более 400 мА при анодном напряжении 300 В, при дальнейшей постановке их в прибор позволяют повысить выход годных приборов до 80%.

Ключевые слова: катод, эмиттер, шайба, тантал, эмиссия

DISPENSER CATHODE VACUUM ELECTRONIC DEVICE OF THE MAGNETRON TYPE WITH HIGH DURABILITY AND INSTANT READINESS

Tishchenko O.D., Zorkin A.Ya., Rodionov I.V., Belova I.V., Tishchenko A.A., Semenov S.V.

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, e-mail: olga.gorbunova2003@yandex.ru

In modern times, in the vacuum electronic devices of the magnetron type with instant readiness and pulse power 40-60W used autoemission cathodes. These cathodes provide instant readiness of the device due to the autoemission cold autoemission cathodes. The working surface of such cathodes is performed in an alternating secondary emission washer and autoemission washer. As the secondary emission of the emitter is applied aluminate impregnated cathode, which is a washer made of porous tungsten impregnated with barium aluminate and calcium ($3\text{BaO} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$). As a field emission emitter used washers from tantalum foil with a thickness of 4 μm with a field emission edge thickness of 1 μm formed by ultrasonic treatment. The analysis using scanning electron microscopy of the microstructure of the blades tantalum washers combined autoemission cathode after operation of the device in the nominal mode. It is established that the cause of instability and the small life of the devices of the magnetron type with the given cathode is the destruction of the edges of the tantalum washers. Possible causes delamination of the edges can be the thermal stress and the formation of grooves due to ion sputtering in ion focusing in the center of the edge. The design of cathode for low-power device of the magnetron type, providing instant readiness and stable operation for 5000 hours. Developed by combined autoemission cathodes in the model showing in the diode mode anode current more than 400 mA when the anode voltage is 300V, with further putting them into the device allow to increase the yield of devices to 80%.

Keywords: cathode, emitter, collar, tantalum, emission

Современная техника сверхвысоких частот характеризуется большим разнообразием типов генераторов и усилителей, среди которых особое место занимают вакуумные электронные приборы магнетронного типа (ВЭП М-типа). ВЭП М-типа импульсного или непрерывного действия благодаря ряду достоинств (высокому коэффициенту полезного действия, компактности, надёжности, стабильности, высокой мощности генерируемых колебаний и т.д.)

нашли широкое применение в радиолокационных и навигационных системах, в аппаратуре слежения и радиопротиводействия, в сельском хозяйстве, медицине и в устройствах оборонно-промышленного комплекса. В настоящее время в России и за рубежом выпускаются различные типы ВЭП М-типа импульсного действия, отличающиеся друг от друга частотой генерируемых колебаний, выходной мощностью и временем готовности.

Работоспособность и стабильность эксплуатационных параметров ВЭП М-типа в значительной степени зависят от физических свойств катодов. Это связано с тем, что эмитирующая поверхность катодов, находясь непосредственно в области взаимодействия электронных потоков и высокочастотных электромагнитных полей, подвергается интенсивной бомбардировке потоками электронов и ионов. Такое воздействие приводит к изменению физико-химических, геометрических, эмиссионных и других свойств катодов, влияющих на эксплуатационные параметры приборов. При конструировании ВЭП М-типа чрезвычайно важно из множества существующих вариантов катодов сделать правильный выбор конструкции и технологии их изготовления, которые в полной мере обеспечивали бы достижение требуемых эксплуатационных параметров приборов. Поэтому в производстве современных ВЭП М-типа особое внимание уделяется созданию высокоэффективных и надежных катодов, отличающихся высокой стабильностью эмиссионных свойств в условиях интенсивной электронной бомбардировки и ряда других внешних факторов [1–3]. Металлопористые катоды (МПК) применяют в различных ВЭП, в частности в большинстве ламп бегущей волны или обратной волны современных усилителей для радиолокации, наземной и космической связи, телевидения, сотовой связи [4].

В современное время МПК применяют и в ВЭП М-типа с мгновенной готовностью и импульсной мощностью от 40–60 Вт. Для реализации мгновенной готовности и включения с первого импульса ВЭП М-типа усилителя прямой волны малой мощности используется автоэмиссионный комбинированный МПК, который обеспечивает практически мгновенную готовность прибора за счет автоэлектронной эмиссии с холодных автоэмиссионных катодов. Рабочая поверхность катода выполнена в виде чередующихся вторично-эмиссионных и автоэмиссионных шайб (рис. 1). В качестве вторично-эмиссионного эмиттера применяется импрегнированный алюминатный МПК, представляющий собой шайбы из пористого вольфрама, пропитанного алюминатом бария и кальция ($3\text{BaO} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), а в качестве автоэмиссионного эмиттера – шайбы из танталовой фольги толщиной 4 мкм с автоэмиссионной кромкой толщиной 1 мкм, сформированной ультразвуковой обработкой [5]. Недостатками такого катода являются малая долговечность (не превышает 1000 часов) и нестабильность автоэлек-

тронной эмиссии, представляющая собой большие флуктуации тока, значительные низкочастотные шумы, внезапное прекращение эмиссии вследствие пробоя и оплавления [6]. Устойчивая работа с долговечностью порядка 1000 часов достигнута при изготовлении автоэмиссионных эмиттеров из гексаборида лантана.



Рис. 1. Автоэмиссионный комбинированный МПК: 1 – kern катода, 2 – вторично-эмиссионный эмиттер, 3 – автоэмиссионный эмиттер

Такая малая долговечность не достаточна для современных ВЭП М-типа, для которых необходима долговечность до 5000 часов. Для решения проблемы создания таких катодов необходимо решить две задачи:

1. Провести анализ причин малой долговечности автоэмиссионных танталовых шайб катодов, исследовав состояние их кромок после работы прибора в номинальном режиме.

2. Разработать конструкцию автоэмиссионного комбинированного МПК для маломощного ВЭП М-типа с мгновенной готовностью с первого импульса.

При помощи растрового электронного микроскопа «TESCAN MIRA 3 LMN» была проведена растровая электронная микроскопия кромок автоэмиссионных танталовых шайб автоэмиссионного комбинированного МПК после его работы в маломощном импульсном ВЭП М-типа С-диапазона в номинальном режиме (рис. 2).

Рис. 2, б, г, показывает, что имеются расслоения кромок и выступы шириной менее 1 мкм по краям кромок. Возможными причинами расслоения кромок могут являться и термические напряжения, и образование канавок за счет ионного распыления при ионной фокусировке в центре кромки. Воз-

можной причиной образования выступов шириной менее 1 мкм (исходная танталовая фольга, полученная прокаткой, имеет вытянутые зерна размером несколько микрометров), по краям кромок может быть несогласованное магнетронное распыление в парах материала катода. Рис. 2, а, в показывает, что на кромках имеются локальные зоны их оплавления. Температура плавления тантала 2996 °С [7], но в работающем приборе средняя температура поверхности катода не достигает более 1100 °С, а локальные температуры – более 1800 °С, что недостаточно для плавления чистого тантала. Поэтому наличие локального оплавления кромок может быть только при наличии на поверхности оксидов тантала, вероятнее всего Ta_2O_5 с температурой плавления 1785–1872 °С в зависимости от его модификации [7]. Итак, возможной причиной нестабильной работы и малых сроков службы данных приборов с данным катодом является то, что в начале их рабо-

ты происходит расслоение кромок на лезвия шириной 0,1–0,5 мкм, которое создает автоэлектронную эмиссию в начале каждого импульса и обеспечивает тем самым мгновенную готовность прибора. Однако эти лезвия могут быть не устойчивы к интенсивной электронной и ионной бомбардировке и микроразрядам, которые могут после нескольких сотен часов работы приводить к оплавлению этих лезвий, что снижает автоэлектронную эмиссию, ухудшает стабильность работы прибора и приводит к пропуску импульсов.

Для предотвращения процессов расслоения и оплавления кромок возможно формирование кромок меньшего размера. Работа таких кромок может быть более стабильной из-за наличия эффекта их самозаострения, что делает их особенно устойчивыми к воздействию микроразрядов [6]. Уменьшение размера кромок также дополнительно повышает эффективную площадь вторично-эмиссионного эмиттера.

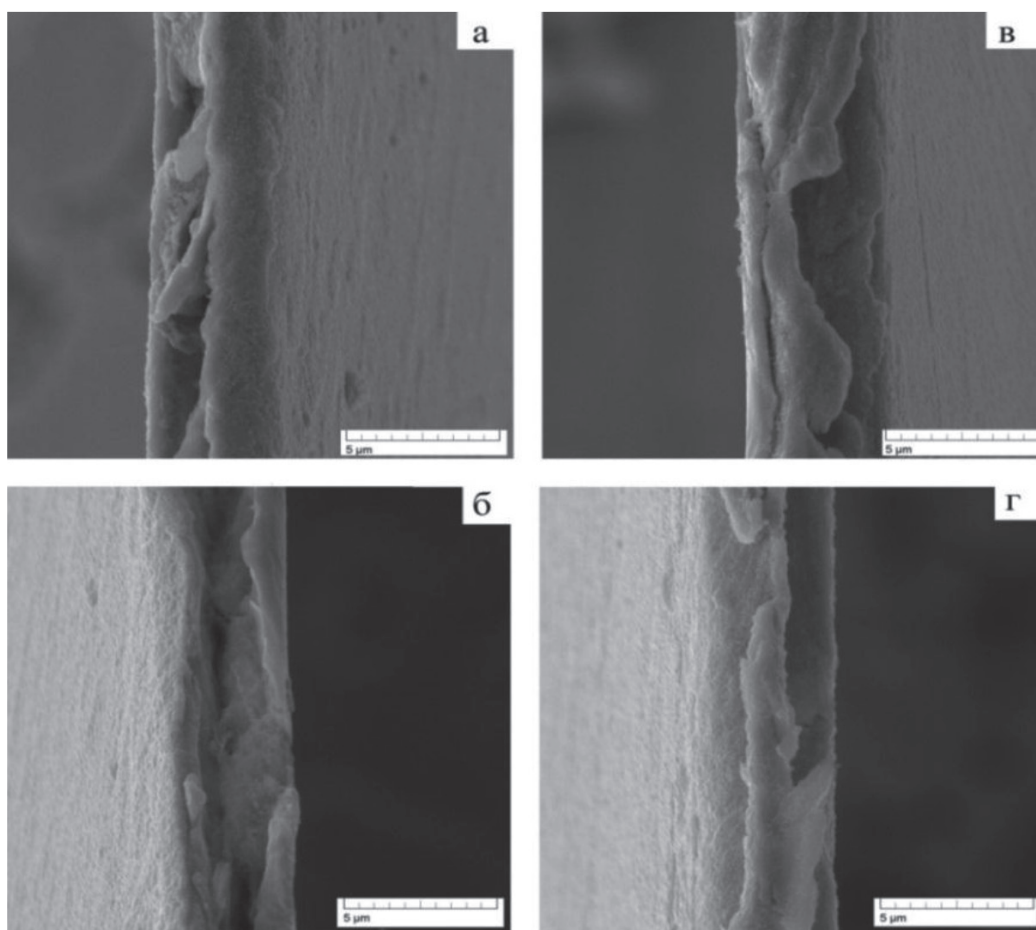


Рис. 2. Растровая электронная микроскопия кромок автоэмиссионных танталовых шайб:
а, в – оплавление острия, б, г – расслоение острия

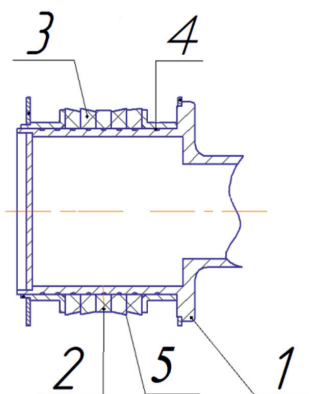


Рис. 3. Автоэмиссионный комбинированный МПК с долговечностью в ВЭП М-типа до 5000 часов: 1 – kern катода, 2, 3 – вторично-эмиссионные втулки, 4 – канавки с молибденокобальтовым припоем, 5 – автоэмиссионные кромки

Конструкция автоэмиссионного комбинированного МПК для маломощного ВЭП М-типа с мгновенной готовностью с первого импульса долговечностью до 5000 часов представлена на рис. 3.

На керне катода 1 из тугоплавкого металла имеются канавки 4, в которых размещен молибдено-кобальтовый припой. На наружной поверхности керна закреплены вторично-эмиссионные втулки 2 и 3, изготовленные из вольфрамовой губки и пропитанные алюминатом бария и кальция ($3\text{BaO} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$). На наружной поверхности втулок выполнены автоэмиссионные кромки 5 с радиусом закругления 0,1–0,2 мкм. Вольфрамовую губку катода изготавливают из вольфрамового порошка ВЧДК. При изготовлении вольфрамовых губок в качестве связующего используют высокоочищенный парафин. Для пропитки спеченных вольфрамовых губок применя-

ют бескислородную медь в виде стружки или отходов. После меднения вольфрамовой губки из него вытачивают втулку требуемой формы, затем вытравливают и испаряют медь. Пропитка губки активным веществом ($3\text{BaO} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) осуществляется в потоке сухого водорода (с точкой росы 223 К) при температуре 2000–2100 К. Затем вольфрамовую губку нагревают в водородной печи. Активное вещество расплавляется и заполняет поры губки. Вольфрамовая губка нормально пропитывается, если с противоположной стороны губки появляется избыток активного вещества, который затем удаляют. Закрепление пропитанной вольфрамовой губки на керне катода осуществляют пайкой молибдено-кобальтовым припоем.

Для исследования разработанных катодов были проведены испытания в диодном режиме пяти экспериментальных макетов приборов (один с базовой конструкцией по рис. 1 и четыре с различными вариантами конструкций по рис. 3), результаты испытаний которых представлены на рис. 4.

Разработанные автоэмиссионные комбинированные МПК (по рис. 3) в экспериментальных макетах, показывающие в диодном режиме анодный ток более 400 мА при анодном напряжении 300 В, при дальнейшей постановке их в прибор позволяют повысить выход годных приборов до 80 %.

Для дальнейшего исследования разработанных катодов были проведены динамические испытания маломощного ВЭП М-типа с мгновенной готовностью с первого импульса с автоэмиссионными комбинированными МПК по рис. 1 и 3 при постоянной мощности входного сигнала, равной 60 Вт в полосе частот С-диапазона по трем точкам F1, F2, F3, результаты испытаний которых представлены на рис. 5 и 6.

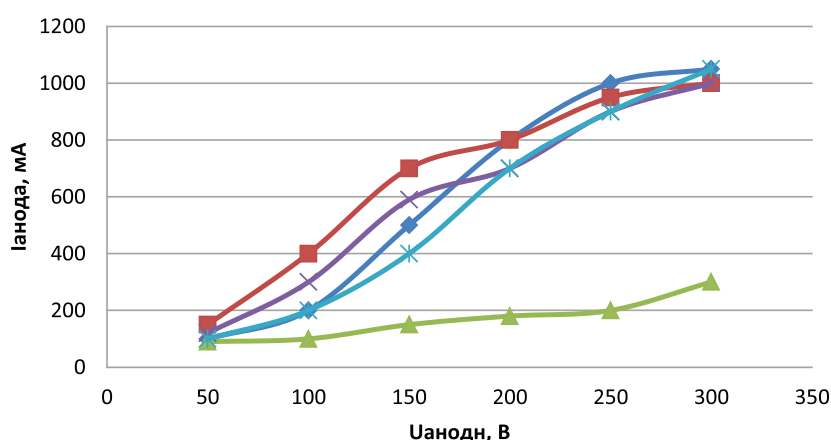


Рис. 4. Вольтамперные характеристики экспериментальных макетов с разными вариантами катодов

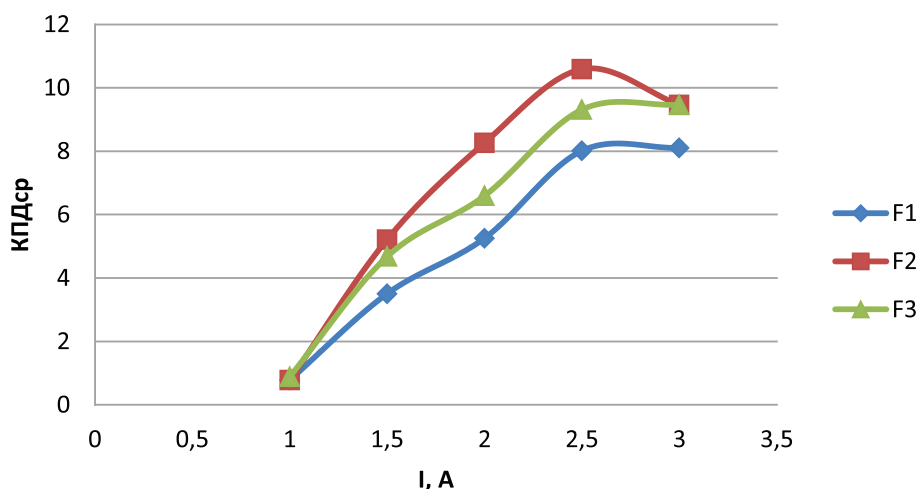


Рис. 5. Зависимость среднего коэффициента полезного действия от тока анода по результатам динамических испытаний ВЭП М-типа с базовой конструкцией катода (по рис. 1) на частотах F1, F2, F3

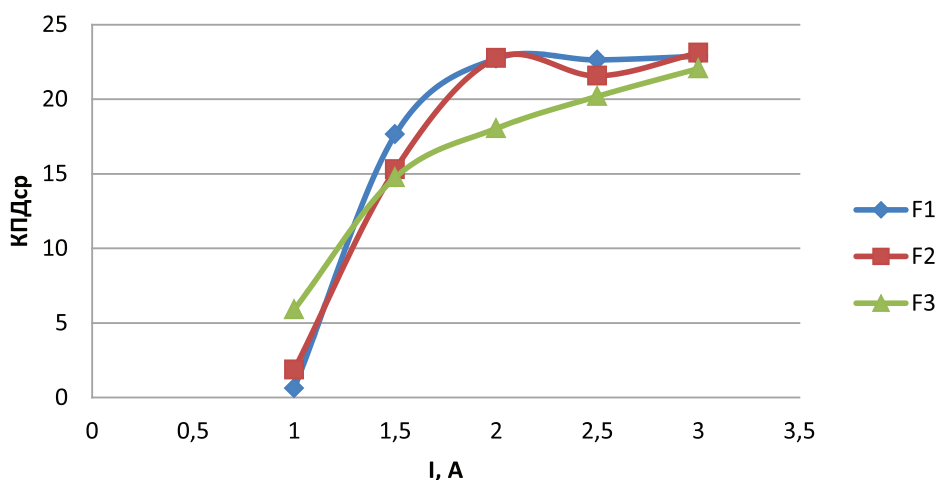


Рис. 6. Зависимость среднего коэффициента полезного действия от тока анода по результатам динамических испытаний ВЭП М-типа с разработанной конструкцией катода (по рис. 3) на частотах F1, F2, F3

При проведении динамических испытаний приборов установлено, что применение катодов с конструкцией по рис. 3 значительно снижает ток утечки. По результатам динамических испытаний коэффициент полезного действия прибора с катодом базовой конструкции по рис. 1 не превышает 11 % (рис. 5), а коэффициент полезного действия прибора с катодами конструкций по рис. 3 увеличился до 23 % (рис. 6).

В результате проведенных исследований установлено, что причиной нестабильной работы и малого срока службы

маломощного ВЭП М-типа с мгновенной готовностью с первого импульса с автоэмиссионными комбинированными МПК является разрушение автоэмиссионных кромок танталовых шайб. Поэтому была разработана конструкция автоэмиссионного комбинированного МПК с уменьшенным радиусом закругления автоэмиссионных кромок до 0,1–0,2 мкм, которая обеспечивает мгновенную готовность и стабильную работу прибора в течение 5000 часов и повышает выход годных приборов до 80 %.

Список литературы

1. Ли И.П., Калушин С.В., Комиссарчик С.В. Стратегия развития катодной техники в современных условиях на примере ОАО «Плутон» // Материалы XXI научно-технической конференции по вакуумной науке и технике. – 2014. – С. 209–214.
2. Ли И.П., Леденцова Н.Е., Поляков В.С., Силаев А.Д. и др. Некоторые особенности конструирования катодных узлов для магнетронов импульсного действия с повышенной надежностью и сроком службы // Наукоемкие технологии. – 2014. – Т. 15, № 11. – С. 32–38.
3. Патент РФ № 2380784. Магнетрон с безнакальным запуском / Ли И.П., Дюбуа Б.Ч., Каширина Н.В., Комиссарчик С.В., Лифанов Н.Д., Зыбин М.Н. Оpubл. 27.01.2010.
4. Конюшин А.В., Сахаджи Г.В. Лазерные технологии в производстве микрокомпонентов // РИТМ. – 2011. – № 3(61). – С. 40–42.
5. Тищенко А.А., Тищенко О.Д., Зоркин А.Я. Формирование кромок автоэмиссионных шайб комбинированного катода маломощного усилителя прямой волны М-типа // Вопросы электротехнологии. – 2016. – № 3(12). – С. 17–21.
6. Елинсон М.И. Ненакаливаемые катоды / М.И. Елинсон, Г.А. Кудинцева и др. – М.: «Сов. Радио», 1974. – 336 с.
7. Физические величины: справочник / А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский и др. Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. – М.: «Энергоатомиздат», 1991. – 1232 с.

УДК 66.048.3/01

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХАОТИЧНОЙ НАСАДКИ «ИНЖЕХИМ» ДЛЯ КОНТАКТА ГАЗА И ЖИДКОСТИ

¹Фарахов М.М., ¹Фарахов Т.М., ²Лаптев А.Г.

¹Инновационно-внедренческий центр «Инжехим», Казань, e-mail: info@ingehim.ru;

²ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Казань, e-mail: tvt_kgeu@mail.ru

Представлена конструкция хаотичной тепломассообменной насадки и даны результаты экспериментальных исследований – перепада давления сухого и орошаемого слоя, предельных нагрузок и задержки жидкости на системе воздух – вода. Сделано обобщение результатов в виде расчетных выражений для коэффициента гидравлического сопротивления, перепада давления орошаемой насадки, скорости захлебывания и удельной задержке жидкости в слое. Исследованы типоразмеры элементов от 8 мм до 60 мм, с удельной поверхностью от 650 до 70 м²/м³. Элемент насадки изготавливается из тонкой металлической ленты и может иметь шероховатую поверхность (микрорельеф). Экспериментальная колонна с насадкой имеет диаметр 0,6 м, высоту 2,6 м и оборудована слоем насадки с высотой 1 м. Используются сертифицированные средства контроля и измерения параметров работы колонны с насадкой и получены графические зависимости по перепаду давления сухой и орошаемой насадки и сравнение с рядом известных конструкций. Показано преимущество новой насадки по перепаду давления и предельным нагрузкам по газу и жидкости. Представлена таблица с сравнительными характеристиками ряда зарубежных и отечественных насадок. Описана область применения разработанной насадки в промышленности.

Ключевые слова: тепломассообмен, контактные устройства, перепад давления, предельные нагрузки

HYDRAULIC CHARACTERISTICS OF RANDOM PACKING «INZHEKHIM» FOR THE GAS-LIQUID CONTACT

¹Farakhov M.M., ¹Farakhov T.M., ²Laptev A.G.

¹Engineering-Promotional Center «Inzhekhim», Kazan, e-mail: info@ingehim.ru;

²Kazan State Power Engineering University, Kazan, e-mail: tvt_kgeu@mail.ru

A design of a random heat and mass transfer packing is presented and results of experimental studies in the form of pressure drop through a dry and irrigated layer, maximum loads and fluid retention in the air-water system are given. A generalization of the results is made in the form of expressions for hydraulic resistance coefficient, pressure drop through the irrigated packing, flooding rate and specific fluid retention in the layer. The packing elements of sizes ranging from 8 mm to 60 mm and having a specific surface area from 650 to 70 m²/m³ are investigated. The packing element is fabricated from a thin metal tape and can have a rough surface (microrelief). The packed column has a diameter equal to 0.6 m, a height equal to 2.6 m and it is equipped with a packed layer of a height equal to one meter. Certified means for monitoring and measuring the performance of the packed column were used, and graphical dependencies for pressure drop of the dry and irrigated packing were obtained and comparison with a number of known designs was made. The advantage of the new packing with respect to pressure drop and maximum gas and liquid loads is indicated. A table with comparative characteristics of a number of foreign and domestic packings is presented. The industrial application area of the developed packing is described.

Keywords: heat and mass transfer, contact devices, pressure drop, limit loads

В данной статье даны результаты разработки, конструирования и экспериментального исследования элементов хаотичной насадки «Инжехим 2012» [1] для тепломассообменных аппаратов.

Элемент хаотичной насадки

Известно, что турбулентный режим в колоннах с мелкими хаотичными насадками наступает уже при числе Рейнольдса $Re_g > 40$, где $Re_g = w_g d_g / \nu_g$; w_g – средняя скорость газа (пара) в аппарате, м/с; d_g – эквивалентный диаметр насадки, м; ν_g – коэффициент кинематической вязкости газа, м²/с. Турбулентный режим значительно повышает эффективность массопередачи для многих смесей при ректификации, а также абсорбции и ох-

лаждения жидкостей. Если сопротивление массопередачи локализовано в жидкой фазе, то применяется искусственная шероховатость контактных устройств для организации волнового режима. В таком случае происходит повышение коэффициента массоотдачи в пленке жидкости примерно в два раза. Все эти факторы учитывались авторами при разработке конструкции нерегулярной насадки.

Элемент разработанной [1] хаотичной насадки для аппаратов разделения смесей имеет вид полого тела вращения. Поверхность элемента имеет вид закругленных полос из тонкого металла. Полосы металла сделаны параллельными и смещены один против другого на ширину полосы, а ребра закруглены (рис. 1).



Рис. 1. Вид элемента «Инжсхим 2012» [1]

Искусственно созданная шероховатость на элементе повышает эффективность массообмена.

Удельная поверхность a_v насадки с номинальными размерами d : 8 мм – 650; 12 мм – 420; 16 мм – 270; 24 мм – 170; 35 – 110; 45 – 100; 60 мм – 70 м²/м³. Удельный свободный объем $\epsilon_{св}$ (0,95) 95%. Отсюда эквивалентный диаметр $d_3 = 4 \epsilon_{св} / a_v$, м.

Экспериментальная часть

Гидравлические испытания разработанной насадки проводились на опытном стенде диаметром 0,6 м, высота колонны 2,6 м, число точек орошения до 1030 шт/м². Использовалась система воздух – вода при высоте насадки 1 м. Скорость на полное сечение колонки газа W_0 в колонне достигала 5,82 м/с, плотность орошения составляла от 2,5 до 90 м³/(м²час). Описание установки дано в работах [2, 3]. Использовались сертифицированные измерительные приборы.

После проведения опытов установлено: новая насадка имеет большой интервал нагрузок по фазам при пленочном режиме; режим торможения фаз в зависимости от размера насадки наступает при скорости газа $W_0 > 1,7 \div 2,5$ м/с и зависит от расхода воды.

Потеря напора на 1 м высоты слоя насадки записана в виде выражения Дарси – Вейсбаха [3, 4]

$$\frac{\Delta p_{сух}}{H} = \frac{\xi_0 W_0^2 \rho_r a_v}{8 \epsilon_{св}^3} \quad (1)$$

или

$$\Delta p_{сух} = \xi_0 \frac{H}{d_3} \frac{\rho_r W_r^2}{2}, \quad (2)$$

где $\Delta p_{сух}$ – сопротивление сухой насадки, Па; ξ_0 – коэффициент сопротивления сухого слоя; H – высота насадки, м; ρ_r – плотность

газа, кг/м³; $W_r = W_0 / \epsilon_{св}$ – скорость газа в слое насадки, м/с.

В общем виде коэффициент сопротивления имеет форму

$$\xi_0 = A \cdot Re_r^{-b}, \quad (3)$$

где A и B – эмпирические коэффициенты; $Re_r = W_r d_3 / \nu_r$ – число Рейнольдса.

В результате обобщения экспериментальных данных установлены следующие значения для всех типоразмеров насадок: $A = 6,5$ и $b = 0,08$ с погрешностью 10–12%.

Формула (3) справедлива при $500 \leq Re_r \leq 5000$. Максимальное расхождение экспериментальных и расчетных значений ξ_0 составляет 14%.

На рис. 2 даны зависимости перепада давления $\Delta P_{сух} / H$ (1) для различных видов насадок. Кривая – 10 получена для разработанной хаотичной насадки с $d = 0,035$ м и практически совпадает с кривой для колец Палля, размером 50x50 мм.

Получено, что ΔP сухого слоя новой насадки меньше, чем у колец Палля размером 35x35 мм, и примерно на 25% и значительно меньше, чем у колец Рашига. Это достигается более высокой порозностью новой насадки, а также тем, что нет образования застойных зон.

При работе аппарата в пленочном режиме для расчета гидравлического сопротивления орошаемой насадки часто используют формулу

$$\frac{\Delta P_{ор}}{\Delta P_{сух}} = 10^{bU}, \quad (4)$$

где U – плотность орошения, м³/(м²ч); b – эмпирический коэффициент.

Ниже приведены графические зависимости (рис. 3, 4) и обобщения полученных экспериментальных данных для разработанной насадки с различным номинальным диаметром. Фактор скорости имеет вид $W_r \sqrt{\rho_r}$, Па^{0,5}.

В результате для орошаемых насадок получено: $d = 8$ мм и $d = 16$ мм: $b = 0,035$; для 24–60 мм: $b = 0,002$. Среднее отклонение от эксперимента $\pm 16\%$ при пленочном режиме работы.

Получено выражение для расчета скорости захлебывания

$$W_3 = \left(\frac{10^C g \epsilon_{св}^3 \rho_{ж}}{a_v \rho_r \mu_{ж}^{0,16}} \right)^{1/2}, \quad (5)$$

где

$$C = -0,47 - 1,08(L/G)^{0,25} (\rho_r / \rho_{ж})^{0,125};$$

L и G – массовые расходы жидкости и газа, кг/с.

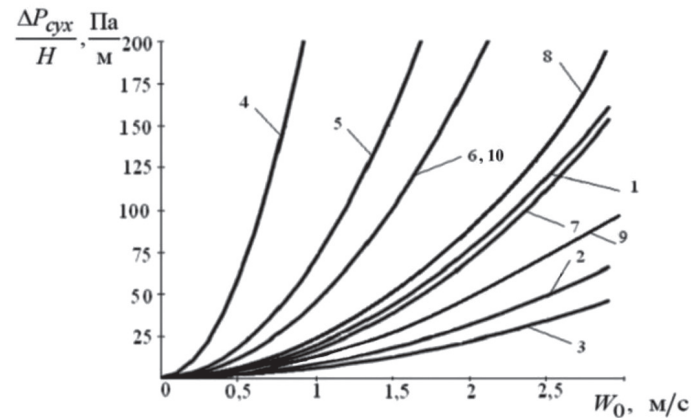


Рис. 2. Перепад давления различных насадок: 1, 2, 3 – кольца Рашига в укладку, $d = 50, 80, 100$ мм; 4, 5 – кольца Рашига внавал, $d = 25, 50$ мм; 6 – кольца Палля, $d = 50$ мм; 7 – рулонная насадка [4] (с сегментными отверстиями); 8 – рулонная просечная; 9 – рулонная с шероховатой поверхностью [4]; 10 – разработанная насадка «Инжехим 2012», $d_s = 0,035$ м

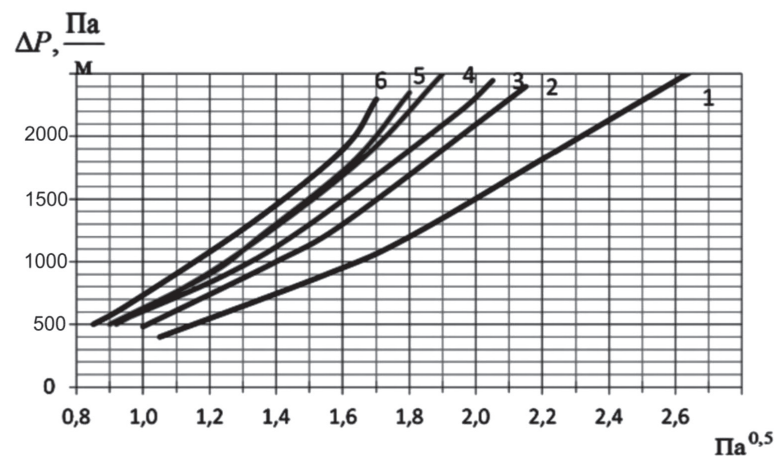


Рис. 3. График зависимости перепада давления от фактора скорости и расхода жидкости для насадки $d = 8$ мм; 1 – сухая; 2 – $2,5 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 3 – $5 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 4 – $7,5 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 5 – $10 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 6 – $15 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$

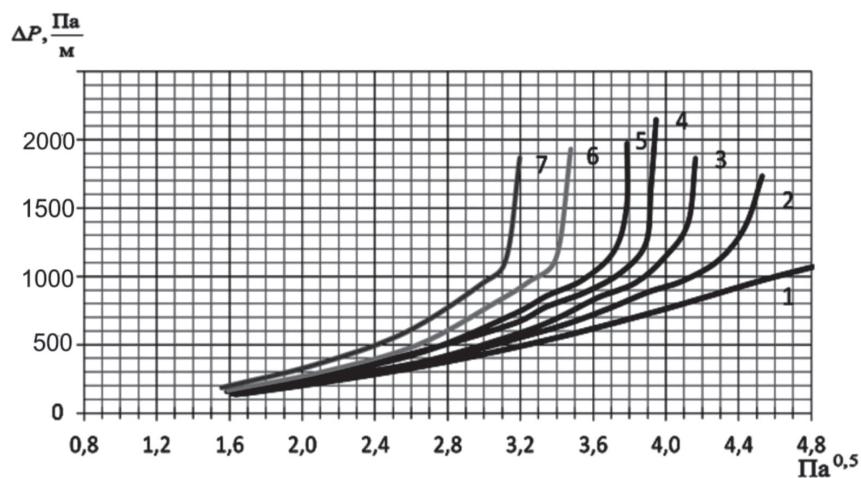


Рис. 4. График зависимости перепада давления от фактора скорости и расхода жидкости для насадки $d = 45$ мм. 1 – сухая; 2 – $10 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 3 – $20 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 4 – $30 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 5 – $50 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 6 – $70 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$; 7 – $90 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$

Например, для насадки «Инжехим 2012» с номинальным размером 60 мм ($a_v = 70 \text{ м}^2/\text{м}^3$; $d_0 = 0,0543 \text{ м}$) для системы воздух – вода (20°C) при $L/G = 1$ получаем скорость захлебывания $W_3 = 3,4 \text{ м/с}$; при $L/G = 2$: $W_3 = 3,07 \text{ м/с}$. Для сравнения у колец Рашига в (5) коэффициенты равны [6]: $B = 1,75$, $A = -0,073$. Тогда для керамических колец Рашига с диаметром 100 мм ($a_v = 60 \text{ м}^2/\text{м}^3$; $d_0 = 0,048 \text{ м}$) при $L/G = 1$ получаем $W_3 = 2,82 \text{ м/с}$ и при $L/G = 2$: $W_3 = 2,4 \text{ м/с}$. То есть даже такая крупная насадка из колец Рашига захлебывается в 1,3–1,5 раз с меньшими скоростями, чем насадка «Инжехим 2012».

Динамическая составляющая задержки жидкости ($\text{м}^3/\text{м}^3$) в слое насадки обобщена в форме ($\pm 14\%$):

$$\delta_{\text{дин}} = 0,65 \text{Re}_j^{0,49} \text{Ga}^{-0,35}, \quad (6)$$

где $\text{Ga} = (a_v \theta)^3$ – критерий Галилея; $\theta = (v_j^2/g)^{1/3}$; число Рейнольдса: $\text{Re}_j = 4/q(a_v v_j)$; q – плотность орошения, $\text{м}^3/(\text{м}^2\text{с})$.

Исследования задержки жидкости выполнялись по методике отсечки питания [3, 4].

Выражение (6) получено от 2,5 до $100 \text{ м}^3/(\text{м}^2\text{ч})$ при пленочном режиме. Для насадки «Инжехим 2012» с номинальным размером 8 мм, плотность орошения от 2,5 до $15 \text{ м}^3/(\text{м}^2)$; для 16 мм – от 5,0 до $40 \text{ м}^3/(\text{м}^2\text{ч})$;

для 24 мм – от 10 до 50; для 45 мм от 10 до 90; для 60 мм от 5 до $100 \text{ м}^3/(\text{м}^2\text{ч})$.

Таким образом, для расчета массообменных характеристик колонных аппаратов определены все необходимые параметры насадки: геометрические характеристики [4–6], гидравлическое сопротивление [3, 7, 8] и задержка жидкости в слое [9, 10].

В табл. 1 даны характеристики новой насадки известных видов. Новая насадка обладает лучшими параметрами, чем близкие ей по размерам другие насадки.

Получено, что интервал устойчивой работы для исследованной насадки шире, чем у насадок из колец Рашига, Палля, ГИАП и ряда других типов. Насадки, аналогичные исследованной «Инжехим», внедрены в десятках тепло- и массообменных аппаратах при проведении процессов ректификации и абсорбции различных смесей [2, 3].

Исследования массообмена проводились на ректификационной установке с бинарной системой этанол – вода. Выполнены экспериментальные исследования массообменных характеристик насадок на экспериментальной ректификационной установке с внутренним диаметром колонки 98 мм; высотой слоя насадки 3 м при бесконечном флегмовом числе. Результаты исследования приведены в табл. 2.

Таблица 1

Сравнительные характеристики промышленных насадок размером 50x50 мм [3, 4, 8]

Тип насадки	$\varepsilon_{\text{св}}, \text{м}^3/\text{м}^3$	$a_v, \text{м}^2/\text{м}^3$	Потеря напора, отн. %	Пропускная способность, отн. %	Эффективность массообмена, отн. %
Кольца Рашига	0,95	110	100	100	100
Кольца Палля	0,96	100	63	120	125
Хай – Пэк	–	–	65	120	150
Кольца Бялецкого	–	–	85	100	125
Седла Инталокс	–	–	32	144	132
Насадка Лева	0,97–0,98	118	47	–	158
Насадка ГИАП	0,96	101	47	133	137
Инжехим	0,96	100	40–50	210	150

Таблица 2

Режимные и массообменные характеристики насадок

Насадка	Скорость пара w , м/с	Фактор пара, F , м/с $(\text{кг}/\text{м}^3)^{0,5}$	Плотность орошения, U , $\text{м}^3/(\text{м}^2 \text{ час})$	Число теоретических тарелок	ВЭТС, м
Инжехим-16	1,47	2,08	14,173	12	0,25
Регулярная	1,53	2,17	14,79	7	0,43
Регулярная (тонкая сетка)	1,47	2,08	14,173	7	0,43
Регулярная насадка (тонкая сетка) при пониженных нагрузках	0,40	0,57	3,868	1,5	2

Таблица 3

Характеристики работы колонны регенерации растворителей

Нагрузка куба, кВт	Объемный расход, м ³ /с	Рабочая скорость пара, м/с	Фактор пара, м/с (кг/м ³) 0,5	Плотность орошения, м ³ /(м ² час)	ВЭТТ, м	ΔР, кПа
5,3	0,005335	0,71	1,00	6,83	0,300	1,11
8,0	0,008087	1,07	1,52	10,36	0,200	1,38
9,3	0,009362	1,24	1,76	11,99	0,230	1,50
11,2	0,011275	1,50	2,12	14,44	0,273	2,34

Рассматриваем один из элементов технологического модуля ректификации для отработки режимов очистки возвратного растворителя и мономеров, используемых для синтеза этилен-пропиленовых каучуков на ПАО «Нижнекамскнефтехим». Результаты экспериментов взяты за основу при проектировании модуля.

Так же выполнены эксперименты на смеси ацетон – вода для насадки различного типоразмера. Для насадок были определены зависимости ВЭТС и гидравлического сопротивления от гидродинамических параметров работы (фактора пара и плотности орошения). Экспериментальные данные подтвердили что нерегулярные насадочные элементы обладают лучшими массообменными характеристиками по сравнению с регулярными насадками, но имеют более высокое гидравлическое сопротивление.

Колонна с нерегулярной насадкой «Инжехим-2012» (типоразмер 12) обеспечила максимальную разделяющую способность. Полученные результаты сведены в табл. 3.

С применением разработанной хаотичной насадки «Инжехим-2012» создана лабораторная установка в филиале Нижнекамского КНИТУ (КХТИ), которая используется в НИР аспирантов и магистров.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности (№ 13.6384.2017/БЧ).

Список литературы

1. Асибаков Л.И., Бурмистров Д.А., Кузнецов В.А., Фарахов М.М., Шигапов И.М. Элемент насыпной насадки для массообменных аппаратов // Патент Россия № 2010135271/05 1-2200, МПК В01J 19/30.
2. Башаров М.М. Модернизация промышленных установок разделения смесей в нефтегазохимическом комплексе / М.М. Башаров, Е.А. Лаптева. – Казань: Отечество, 2013. – 297 с.
3. Лаптев А.Г. Основы расчета и модернизация тепло-массообменных установок в нефтехимии / А.Г. Лаптев, М.И. Фарахов, Н.Г. Минеев. – СПб.: СТРАТА, 2015. – 576 с.
4. Контактные насадки промышленных тепло-массообменных аппаратов / А.М. Каган, А.Г. Лаптев, А.С. Пушнов [и др.]. – Казань: Отечество, 2013. – 454 с.
5. Mitin A.K., Nikolaikina N.E., Pushnov A.S., Zagustina N.A. Geometric characteristics of packings and hydrodynamics of packed biotrickling filters for air-gas purification // Chemical and Petroleum Engineering. – 2016. – Vol. 52. № 1. – P. 47–52.
6. Пушнов А.С. Влияние геометрических характеристик насадки на гидравлическое сопротивление и эффективность процессов тепло- и массообмена / А.С. Пушнов, А.С. Рябушенко // Химическая технология. – 2015. – Т. 16, № 10. – С. 631–638.
7. Гордилов А.А. Экспериментальное исследование массообмена на регулярных насадках контактных теплообменных аппаратов с перекрестным током / А.А. Гордилов, М.Г. Беренгартен, А.С. Пушнов // Теоретические основы химической технологии. – 2016. – Т. 50, № 4. – С. 423–431.
8. Исследование гидравлического сопротивления слоя насыпной насадки в форме колец Мёбиуса / Е.Ю. Баранова [и др.] // Химическая промышленность сегодня. – 2015. – № 2. – С. 32–37.
9. Cong H., Wang C., Gao X., Li X., Li H., Pavlenko A.N. Pressure drop simulation of structured corrugation foam packing by computational fluid dynamics // Journal of Engineering Thermophysics. – 2016. – Vol. 25. № 3. – P. 301–313.
10. Система сбора локальных характеристик потока в экспериментальной ректификационной колонне / А.Н. Павленко [и др.] // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 3–8.

УДК 338.48

РОЛЬ ТУРИСТСКОЙ ОТРАСЛИ В ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ АБХАЗИЯ**Воробьев Н.Н., Шалашаа А.З.***Сухумский открытый институт, Сухум, e-mail: shal-57@mail.ru*

В научной статье проводится анализ функционирования туристского сектора и его роль в развитии национальной экономики Абхазии, рассматриваются основные принципы и цели государственного регулирования туристской отрасли. Определены: туристский потенциал республики, механизмы воздействия туризма на национальную экономику Абхазии, проблемы и перспективы развития отрасли. Отмечается, что туризм занимает особое место в экономике республики, обладающей поистине уникальными природно-климатическими, географическими и культурно-историческими, рекреационными ресурсами. Путем использования маркетингового метода исследования, SWOT-анализа определены сильные и слабые стороны отрасли туризма в Абхазии, а также выявлены возможные угрозы и направления для ее эффективного развития на перспективу. Делаются выводы о том, что туристские ресурсы республики возможно использовать более эффективно с учетом интересов как туристских компаний, так и общества и государства, в том случае, когда туристской отрасли оказывается определенная поддержка со стороны государственных органов власти. Туристско-рекреационный потенциал способен обеспечить эффективное развитие отрасли и интегрировать республику в систему международного туризма, что создает благоприятные предпосылки для динамичного развития национальной экономики, увеличения численности занятых, как в отрасли, так и смежных с ней производств, пользующихся ее услугами, что в свою очередь повышает доходы населения и государства.

Ключевые слова: туризм, туристско-рекреационный потенциал, туристский бизнес, туристский кластер, санаторно-курортные объекты, государственная поддержка туризма

ROLE OF TOURIST BRANCH IN THE ECONOMY OF REPUBLIC ABKHAZIYA**Vorobev N.N., Shalashaa A.Z.***Open Institute of Sukhum, Sukhum, e-mail: shal-57@mail.ru*

In a scientific article analyses the functioning of the tourism sector and its role in the development of the national economy of Abkhazia, covers the key principles and objectives of the State regulation of the tourism industry. Defined: the tourist potential of the Republic, the mechanisms of the impact of tourism on national economies of Abkhazia, problems and prospects of development of the industry. It is noted that tourism occupies a special place in the country's economy, with a truly unique prirodno-climatic, geographical and cultural, historical, and recreational resources. Through the use of marketing research methods, SWOT-analysis, identified the strengths and weaknesses of the tourism industry in Abkhazia, and also identified potential threats and directions for its effective development perspective. Draws conclusions about that tourist resources of the Republic can be used more efficiently, taking into account the interests of tourism enterprises and society and the State, where tourism industry some support is provided by the public authorities. Tourist-recreational potential is able to ensure the effective development of the industry and integrate the country in the system of international tourism, which creates favorable conditions for dynamic development of the national economy, increase number of employees, both in the industry and related industries who use its services, which in turn increases the income of the population and the State.

Keywords: tourism, tourist-recreational potential, tourism business, tourism cluster, spa tourism, state support of objects

В современных условиях глобализации мирохозяйственных связей туристская деятельность в разных странах мира является массовым социально-экономическим явлением, так как ее динамичному развитию способствуют внешнеэкономические, внешнеполитические, культурные и научные связи между народами и государствами мира. Туристская деятельность способствует сохранению и развитию социального и культурного потенциала народов, ведет к гармонизации отношений между различными государствами мира, даже враждебными, и тем самым вынуждает государственные органы власти, общественные институты и коммерческие структуры активно участвовать в сохранении и оздоровлении природной географической среды.

Туристский комплекс играет особую роль в становлении и развитии современной эконо-

мики Республики Абхазия (РА), так как благодаря природно-климатическим условиям повышает уровень развития всей национальной экономики, ее степень интеграции в систему международного туризма. Отрасль содействует эффективному развитию производств, пользующихся ее услугами, что приводит к снижению уровня безработицы в стране. Данная проблема является наиболее острой в республике, так как, по официальным данным, уровень занятости среди трудоспособного населения составляет всего 28,6% [1].

Туризм прямо или косвенно воздействует на функционирование традиционных секторов экономики Абхазии, на развитие транспортных услуг, оптовой и розничной торговли, связи, строительного сектора, сельского хозяйства и переработки сельскохозяйственной продукции и др., оказывая мультипликативный эффект. Туризм следу-

ет рассматривать и в качестве сектора национальной экономики, содействующего структурной реформе экономики.

Целью исследования является комплексное рассмотрение системы развития туристской деятельности в РА и его роли в становлении и модернизации национальной экономики.

Для решения обозначенной цели в статье рассматриваются следующие **задачи**:

– раскрыть содержание нормативной правовой базы государственного регулирования туристской деятельности в республике;

– выявить особенности туристской деятельности и ее воздействие на мультипликативный рост в смежных с ней производствах, потребляющих ее услуги;

– определить наиболее острые проблемы в развитии туристской отрасли и обозначить возможные пути их разрешения.

Методы исследования, используемые в статье, включают: методы анализа, синтеза, логического мышления, а также частные экономико-статистические методы сравнения и табличные методы.

В РА к настоящему времени в целом сформирована законодательная база госу-

дарственного регулирования туристской деятельности [2].

В РА целенаправленно формируются базовые условия, необходимые для полноценного отдыха туристов. Существует законодательная база, регламентирующая правоотношения между туристическими фирмами и туристами, а государственные органы власти гарантируют защиту их законных интересов, безопасности нахождения на территории республики.

Ныне в РА активно развиваются разнообразные виды туризма, такие как пляжный, горный, бальнеологический, экологический, этнологический, и функционируют объекты отдыха и развлечений, которые входят в туристские маршруты страны (табл. 1).

По официальным данным на территории Абхазии в 2015 г. функционировало 77 санаторно-курортных и туристических объектов, в которых около 153,0 тыс. чел. лечились в санаториях республики и 1,4 млн чел. пользовались услугами туристско-экскурсионных фирм республики, в том числе 386,6 тыс. чел. были экскурсантами всемирно известной Ново-Афонской пещеры (табл. 2).

Таблица 1

Достопримечательные места Республики Абхазия [3]

№ п/п	Наименование экскурсионных объектов	Месторасположение
1	Ново-Афонская пещера	г. Новый Афон
2	Ново-Афонский Симона Кананита православный монастырь	г. Новый Афон
3	Келья Симона Кананита	г. Новый Афон
4	Крепость Анакопия	г. Новый Афон
5	Рицинский национальный реликтовый парк (озеро Рица, Гегский водопад и т.д.)	Гудаутский район
6	Ботанический сад	г. Сухум
7	Обезьяний питомник	г. Сухум
8	Мерхеульский минеральный источник	Гулрыпшский район
9	Пещера Абрскил	Очамчырский район
10	Каманы	Сухумский район
11	Храм X века	г. Пицунда
12	Озеро Инкит	г. Пицунда
13	Чернореченское форелевое хозяйство	Гудаутский район
14	Парк принца Ольденбургского	г. Гагра
15	Ресторан «Гагрипш»	г. Гагра
16	Храм VIII века	г. Гагра
17	Крепость Абаата	г. Гагра
18	Смотровая площадка горы Мамзышха	г. Гагра
19	Бедийский храм	Ткурчалский район
20	Илорский храм	Очамчырский район
21	Моквский собор	Очамчырский район
22	Драндский храм	Гулрыпшский район

Таблица 2

Общее количество иностранных граждан, пользовавшихся услугами санаторно-курортных объектов в РА за 2008–2015 гг., тыс. чел. [1]

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Темп роста, %*	
									базисные	цепные
Общее количество	61,4	94,7	98,8	102,3	126,3	132,5	123,4	153,0	249,1	124,0
В том числе:										
усл. санаториев	5,9	7,7	7,0	5,8	6,2	6,3	6,4	5,4	91,5	84,4
усл. пансионатов	49,0	74,6	70,8	74,7	95,1	103,5	94,7	120,7	246,3	127,4
услугами других учреждений отдыха	6,5	12,5	20,9	21,9	25,1	22,7	22,2	26,9	413,8	121,2

Примечание. *Базисные и цепные темпы роста рассчитаны для 2015 г. За базисный год принят уровень 2008 г.

Вышеприведенные показатели функционирования туристского комплекса дают основание рассматривать черноморский регион Сочи – Сухум в качестве взаимосвязанного интегрированного санаторно-курортного и туристского кластера, который в перспективе способен сыграть особую положительную роль в экономической интеграции Абхазии и южных субъектов России и вовлечении туристских объектов республики в международный туристский бизнес. Данное обстоятельство имеет и приоритетное социальное значение, так как значительное количество граждан страны находят применение своей способности к труду и получают источник средств существования, что особо актуально в современных условиях Абхазии.

В 2016 г. общая сумма налоговых платежей в государственный бюджет от функционирования санаторно-курортных и туристских объектов РА составила более 400,0 млн руб., из которых:

- 290,0 млн руб. от юридических лиц, функционирующих в сфере санаторно-курортного обслуживания;
- более 66,0 млн руб. – от посещения туристских объектов;
- 35,0 млн руб. – от сдачи жилья туристам;
- более 12,0 млн руб. – от туристских фирм [4].

Отметим, что процесс формирования санаторно-курортного и туристского комплекса в Абхазии, как сектора национальной экономики, играющего особую роль в региональной специализации, не только внутри страны, но и на уровне Юга России на перспективный период, невозможен без реальной государственной поддержки, в связи с чем в «Стратегии социально-экономического развития РА до 2025 года», утвержденной Правительством республики в 2015 г., главной целью в сфере индустрии отдыха определено формирование высокотехнологичного туристского кластера.

Наглядно продемонстрировать сильные и слабые стороны отрасли туризма в Абхазии, а также обозначить возможные направления ее развития и угрозы позволяет маркетинговое исследование, SWOT-анализ.

Положительные факторы:

- наличие в стране необходимых предпосылок для становления и развития туристского кластера;
- туризм требует незначительных капитальных вложений;
- возможность эффективного функционирования в туристском регионе разномасштабных и многопрофильных фирм, оказывающих туристские услуги;
- возможность снижения финансовых затрат времени и достижение высокого уровня рентабельности за короткий период времени;
- благоприятные природно-климатические условия и наличие значительного количества исторических мест достопримечательностей, привлекающих иностранных туристов;
- возможность создания и развития разнообразных видов туристской деятельности.

Отрицательные факторы:

- физический износ основных производственных фондов современного туристского комплекса;
- слабая развитость инфраструктурного обеспечения отрасли;
- недостаточное информационное и рекламное сопровождение национальных туристских объектов для их представления на международном туристском рынке;
- слабый уровень государственной поддержки туристских рекламодателей;
- недостаточный уровень качества, оказываемых туристических услуг;
- низкий уровень профессиональной подготовки кадров в отрасли, не соответствующий стандартам международного туризма;

- слабая корреляция между стоимостью туристических услуг и качеством оказываемых туристам услуг;

- нестабильная внешнеполитическая ситуация, связанная с частичной признанностью РА.

Возможности:

- более успешное развитие различных видов туризма;

- возможность формировать новые туристические услуги, не связанные с традиционными видами туризма, которые не нарушали бы традиционную культуру и природно-историческую специфику общества РА;

- дальнейшее расширение ареала распространения культурно-развлекательных услуг в восточные слабо развитые регионы РА;

- новое строительство и реконструкция действующих туристических объектов;

- развитие конгрессно-выставочных центров;

- принятие государственными органами власти льготных правовых норм, содействующих приобретению туристскими объектами машин и оборудования для их эффективного функционирования;

- создание финансово-кредитных учреждений, содействующих льготному финансированию туризма в РА;

- создание целевого бюджетного фонда индустрии туризма и сопутствующей ему инфраструктуры;

- введение инновационных форм менеджмента в практику управления и оказания услуг в деятельности санаторно-курортных и туристских учреждений;

- привлечение высококвалифицированных специалистов для функционирования в туристской индустрии.

Угрозы:

- увеличение экологического ущерба;

- рост криминогенной обстановки;

- неурегулированность политических взаимоотношений с Грузией и др.

Туристский кластер на территории РА возможно создать с участием национальных и российских инвесторов и превратить его в фактор, содействующий формированию интегрированного экономического пространства между Абхазией и Россией при поддержке государственных органов власти и наличия эффективной системы государственного управления и регулирования [5].

Основными направлениями государственной поддержки индустрии туризма в современных условиях РА могут быть:

- содействие становлению и развитию интегрированного с южными субъектами России рынка туристских услуг путем

формирования благоприятной законодательной и другой нормативной базы его регулирования;

- формирование более привлекательно-го инвестиционного климата;

- содействие расширению сети туристских услуг путем развития наряду с традиционными видами туризма и других, более современных и привлекательных для иностранных туристов видов туризма;

- упрощение туристических формальностей;

- расширение международного сотрудничества;

- стимулирование создания инфраструктуры туризма путем привлечения внутренних и внешних инвестиций, в том числе на основе государственно-частного партнерства;

- эффективное и рациональное использование всех рекреационных ресурсов;

- обеспечение гарантий прав и свобод перемещения туристов по территории РА, а также предоставление гарантий их безопасности во время пребывания в республике;

- внедрение эффективной системы подбора кадров в органы государственного управления, регулирующих и контролирующих деятельность туристских объектов;

- формирование системы показателей, позволяющих оценить эффективность туристской деятельности на территории страны;

- поддержка развития инфраструктуры предпринимательства в сфере туризма, в частности малого бизнеса;

- содействие становлению и развитию рекламной деятельности, направленной на предоставление объективной информации о состоянии и возможностях развития туристского бизнеса в стране и др.

Основные результаты исследования, содержащиеся в статье, докладывались авторами на дискуссиях, прошедших в г. Сухум:

- 1) при обсуждении «Стратегии социально-экономического развития Республики Абхазия до 2025 года» (2015 г.);

- 2) на VIII российско-абхазском деловом форуме (2017 г.).

Заключение

Развитие туристской отрасли связано с тем, что данная отрасль экономики Абхазии развивается на основе применения имеющихся в стране природно-климатических и рекреационных ресурсов. Она оказывает положительное мультипликативное воздействие:

- а) на формирование малого и среднего предпринимательства;

б) развитие сельского хозяйства, местной перерабатывающей промышленности, транспорта, связи и др.

Туристская индустрия в РА может более эффективно решать общенациональные цели и задачи в случае, если государственные органы власти будут более целенаправленно учитывать экономические интересы национальных и иностранных предпринимательских структур, функционирующих в санаторно-курортной и туристской сфере.

Список литературы

1. Абхазия в цифрах. Статистический ежегодник. – Сухум, 2016. – 139 с.
2. Закон РА «О туристской деятельности в Республике Абхазия» // Сборник законодательных актов РА. Выпуск 24. – Сухум, 2005. – С. 65–77.
3. Багба А.Н. Трансформация региона в условиях глобализации экономического развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь, 5–7 апреля 2012 г.). В 2 т. – М.: Илекса, 2012. – С. 34–38.
4. План мероприятий по подготовке летних курортных сезонов 2016–2020 гг. [Электронный ресурс]. – URL: <http://apsnypress.info/news/raul-khadzhimba-gagra-prevrashchaetsya-v-kamenny-meshok-kto-razreshil-narushat-arkhitekturnyy-stil> (дата обращения: 02.02.2018).
5. Стратегия социально-экономического развития Республики Абхазия до 2025 г. – Центр стратегических исследований при Президенте РА. – Сухум, 2015. – 79 с. URL: <http://ru.abkhaziastrategic.org/wp-content/uploads/2015/12/Strategia-Abkhazia-2025.pdf> (дата обращения: 02.02.2018).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СФЕРЫ ЗАГОТОВОК

Гудожникова Е.В., Васильева Е.А., Елисеева О.В., Бушева А.Ю.

*Саранский кооперативный институт (филиал) АНОО ВО Центросоюза РФ
«Российский университет кооперации», Саранск, e-mail: gudohnikova-net@mail.ru*

Настоящая статья посвящена направлениям совершенствования материально-технической базы сферы заготовок. В связи с тем, что материально-техническая база сферы заготовок имеет свои особенности, они определяются функциями товарного обращения вообще и спецификой обращения сельскохозяйственной продукции. Количественные и качественные характеристики материально-технической базы заготовок не только определяются функциями и масштабами заготовок, но и зависят от уровня и структуры материально-технической базы всего агропромышленного комплекса. Поэтому соотношение между ними является непременным условием интенсивного и эффективного использования материально-технической базы сферы заготовок и агропромышленного комплекса в целом. В статье авторы выявили, что совершенствование организации и технологии заготовок, экономия живого и овеществленного труда, сбережение потребительной стоимости сельскохозяйственной продукции немислимы без достаточно развитой материально-технической базы. Материально-техническая база является основополагающей платформой интенсификации и роста эффективности сферы заготовок. Ее непрерывное совершенствование на основе новой и новейшей техники, прогрессивной индустриальной технологии является проявлением общей закономерности развития производительных сил экономики. Для определенного уровня развития материально-технической базы заготовок присуща оптимальная структура основных фондов и соотношение между их «активной» и «пассивной» частями. Это определяет актуальность темы нашей статьи.

Ключевые слова: материально-техническая база, заготовки, потребительская кооперация, прирост, эффективность

IMPROVEMENT OF MATERIAL-TECHNICAL BASE OF THE SPHERE BLANKS

Gudozhnikova E.V., Vasileva E.A., Eliseeva O.V., Busheva A.Yu.

*Saransk Cooperative Institute (branch) of Russian University of Cooperation, Saransk,
e-mail: gudohnikova-net@mail.ru*

This article is devoted to ways of improving the material-technical base of sphere of workpieces. Due to the fact that material and technical base of the sphere blanks has its own characteristics, they are defined as functions of commodity circulation in General and the specifics of the circulation of agricultural products. Quantitative and qualitative characteristics of the material-technical base of the workpiece is not only determined by the functions and scope of the workpieces, but also depends on the level and structure of the material-technical base of all agriculture. Therefore, the ratio between them is a prerequisite for intensive and efficient use of material-technical base of sphere of workpieces and agriculture in General. In the article, we revealed that the improvement of organization and technology of workpieces, saving the living and materialized labor, the conservation use value of agricultural production is inconceivable without a well-developed material and technical base. Material-technical base is a fundamental platform of intensification and increasing efficiency of the sector blanks. Her continuous improvement on the basis of new and modern equipment, progressive industrial technologies is a manifestation of the General law of development of productive forces of the economy. For a certain level of development of material-technical base of the workpieces inherent optimal structure of fixed assets and the relationship between them «active» and «passive» parts. This determines the relevance of the topic of our article.

Keywords: logistics, procurement, consumer cooperation, growth, efficiency

Функциями товарного обращения вообще и спецификой обращения сельскохозяйственной продукции в частности определяется материально-техническая база сферы заготовок, которая имеет свои особенности. Особенностью материально-технической базы отраслей товарного обращения является высокий удельный вес средств труда.

Предметы труда, как и средства труда, независимо от того, заняты они в производстве или в обращении, входят в состав материально-технической базы. В отношении средств и предметов труда следует выдерживать единый методологический подход. Используемые в сфере заготовок основные

фонды в их натуральной форме составляют главную часть материально-технической базы заготовок [1].

Материально-техническая база заготовок потребительской кооперации основана на кооперативной собственности и является необходимым условием успешного развития и повышения эффективности заготовок. В связи с этим возникает проблема, связанная с совершенствованием организации и технологии заготовок, экономии живого и овеществленного труда, сбережением потребительной стоимости сельскохозяйственной продукции, решение которой немисливо без достаточно развитой материально-технической базы.

Единство процесса воспроизводства требует материально-технического обеспечения всех его фаз. Если сельскохозяйственная продукция произведена, но не обеспечена база для доведения ее до потребителя, то складывающаяся диспропорциональность ведет к потерям продукции. Основные фонды, такие как здания, сооружения и другие элементы, создают определенные условия, необходимые для труда заготовительных работников, а также направления совершенствования технологических процессов и хранения товарных запасов.

Материально-техническая база является основополагающей платформой интенсификации и роста эффективности сферы заготовок. Ее непрерывное совершенствование на основе новой и новейшей техники, прогрессивной индустриальной технологии является проявлением общей закономерности развития производительных сил экономики. Техника оказывает решающее и постоянно прогрессирующее влияние на производительные силы и эффективность общественного труда. Для определенного уровня развития материально-технической базы заготовок присуща оптимальная структура основных фондов и соотношение между их «активной» и «пассивной» частями.

Эффективность функционирования базы заготовок снижает нарушение пропорциональности. Прогрессивная индустриальная технология заготовок основывается на совокупности современных средств и предметов труда. Наряду с машинной техникой заготовительный «конвейер» включает современные виды тары, специализированные склады и хранилища, дороги и подъездные пути с твердым покрытием.

Ослабление или остановка действия одного из звеньев «конвейера» нарушает или полностью исключает функционирование всей системы независимо от того, какую (наиболее или наименее активную) роль выполняло звено, вышедшее из строя.

Комплексом «активных» и «пассивных» элементов материально-технической базы происходит обеспечение сбережения сельскохозяйственной продукции при прохождении ее через каналы заготовок. Общую эффективность применяемых ресурсов снижает несбалансированность этих элементов по количеству и качеству, приводит к тому, что часть сельскохозяйственной продукции не доходит до потребителя, так как происходит необеспеченность специализированным транспортом, складскими помещениями и холодильниками. От уровня и структуры материально-технической базы всего агропромышленного комплекса

зависят количественные и качественные характеристики материально-технической базы заготовок. Поэтому соотношение между ними является неперенным условием интенсивного и эффективного использования материально-технической базы сферы заготовок и агропромышленного комплекса в целом.

Решающие предпосылки коренного улучшения таких показателей интенсификации и эффективности заготовок, как рост производительности труда, повышение и сохранение качества сельскохозяйственной продукции, относительное сокращение затрат живого и овеществленного труда, функционирующего в сфере заготовок, в конечном счете определяют уровень развития материально-технической базы.

Для характеристики степени интенсивности использования земли выбран показатель обеспеченности сельскохозяйственными угодьями в расчете на одного работника, варьирование которого позволяет выявить структурные изменения в использовании рабочей силы и земельных ресурсов [1].

Рост заготовительного оборота по сравнению с увеличением основных фондов обеспечивается в условиях интенсивного хозяйствования. И как результат – повышение фондоотдачи, относительное сокращение расходов по эксплуатации основных фондов, повышения фонда рентабельности. Повышение эффективности основных фондов достигается двумя способами: экстенсивным (путем удлинения времени использования на протяжении года) и интенсивным (путем увеличения степени использования в единицу времени). Для заготовительных организаций важное значение имеют оба фактора. Сезонность сельскохозяйственного производства и заготовок вызывает бездействие большого количества зданий, оборудования, машин и т.д. в течение многих месяцев в году. Вместе с тем не изжиты факты их недогрузки во время массовых заготовок.

Поэтому следует осуществлять меры как для смягчения сезонности эксплуатации основных фондов, так и для повышения интенсивности их использования в период сезона заготовок и хранения. С этой целью необходимо:

– реконструировать и укрупнять заготовительные предприятия (в меру целесообразности), расширять объемы закупок и ускорять оборачиваемость товарного запаса, что увеличивает нагрузку материально-технической базы. Повышение фондоотдачи должно достигаться при рациональной звенности товародвижения;

– применять прогрессивные методы зимнего хранения картофеля и овощей. Хранение в контейнерах с применением активной вентиляции позволяет повысить степень использования емкостей хранилищ на 30–40 %. Еще более эффективным является способ «регулируемой газовой среды»;

– реализовать излишнее оборудование, инвентарь и т.д.;

– в межсезонный период сдавать основные фонды в аренду;

– осуществлять строительство комплексных предприятий. Удешевление стоимости строительства при комплексном размещении заготовительных предприятий по сравнению со зданиями, строящимися отдельно, составляет примерно 32–36 % [2].

Отраслевые схемы заготовок разрабатываются в два этапа. На первом этапе определяются задачи и показатели, проводится анализ современного состояния, развития и размещения материально-технической базы, рассчитывается потребность мощностей, емкостей на перспективу.

На втором этапе обосновывается целесообразность проектирования, строительства, реконструкции и расширения предприятий, определяются расчетная сметная стоимость и другие основные технико-экономические показатели объектов.

Схема включает основные разделы: анализ развития и размещения заготовительной сети; основные условия и факторы развития и размещения отрасли на перспективу; концепция и варианты перспективного развития и размещения; определение оптимального варианта и материалы по их обоснованию.

При подготовке перспективного плана, как правило, проводится сплошное обследование всей заготовительной сети, в процессе которого выявляются количественная и качественная характеристики существующих предприятий и их размещение, устанавливается количество предприятий, пригодных для эксплуатации, а также дефицит емкостей.

Посредством схем и планов развития и размещения отрасли осуществляется оптимальное размещение заготовительной сети потребительской кооперации в системе агропромышленного комплекса [3].

Анализ выполнения планов и схем размещения материально-технической базы заготовок потребительской кооперации проводится не изолированно, а с учетом существующей сети предприятий системы государственных заготовок и других, сопряженных с заготовками отраслей агропромышленного комплекса. Обеспечен-

ность заготовительной сети основывается на расчетных показателях ее потребности и проводится по организациям различных товарных специализаций. По приемозаготовительным пунктам картофеля, овощей и плодов различают единовременную и сезонную емкость. Сезонная емкость выражается в объеме отгружаемой продукции за сезон и определяется как произведение единовременной емкости на оборачиваемость в разгах за сезон.

Основные инструменты решения проблемы исследования развития материально-технической базы заготовок сводятся к следующему:

– обеспечению развития и размещения материально-технической базы заготовок в оптимальном соотношении с объемом и структурой заготовительного оборота, осуществляемого при рациональном товародвижении, а также во взаимосвязи с материально-технической базой государственных заготовительных и других организаций агропромышленного комплекса;

– обеспечению полной сохранности качества продукции;

– переводу отрасли на преимущественно интенсивный путь развития на базе ускоренного внедрения научно-технического прогресса и быстрейшего технического перевооружения предприятий;

– достижению максимальной эффективности капитальных вложений, основных фондов и в целом заготовительной деятельности.

В процессе непосредственного обоснования планов развития заготовительной сети учитываются материалы анализа и, кроме того, производятся: расчет общей потребности заготовительной сети на конец планируемого периода; расчет прироста заготовительной сети и потребности нового строительства, реконструкции и расширения действующих предприятий; выбор типов предприятий и оптимального варианта их строительства и размещения; расчет ориентировочных капитальных затрат отдельно на новое строительство и на расширение, реконструкцию и техническое перевооружение предприятий. Расчеты потребностей мощности заготовительной сети по продуктам растениеводства и животноводства имеют некоторые отличия.

По продукции растениеводства определяются: потребная емкость хранилищ картофеля, овощей и фруктов для снабжения местного населения; единовременная емкость приемозаготовительных пунктов для приемки, хранения и отгрузки закупаемой продукции; емкость грибоварочных пунктов и специализированных заготовитель-

ных пунктов для дикорастущей продукции и лекарственно-технического сырья.

Потребная емкость картофеле-, овоще- и фруктохранилищ принимается в размере намечаемых объемов долгосрочного хранения свежей продукции с учетом перспективной численности обслуживаемого населения и физиологических норм потребления на одного человека, а также среднемесячных объемов реализации и сроков хранения.

При этом следует иметь в виду, что часть картофеля и овощей можно хранить в буртах. Например, при 8-месячном сроке зимнего хранения картофеля 5-месячный запас размещают в хранилищах, а 3-месячный – в буртах. Потребная емкость картофелехранилища в этом случае соответствует объему 5-месячного запаса [4].

Потребная единовременная емкость приемогаготовительных пунктов исчисляется исходя из намечаемого годового объема отгружаемой через эти пункты продукции и нормативов единовременной емкости. Отгружаемая продукция характеризует основной объем деятельности пунктов. Универсальные приемогаготовительные пункты рекомендуется строить прежде всего на центральных усадьбах сельскохозяйственных предприятий; строительство грибоварочных и заготовительных пунктов в местах массового произрастания грибов, дикорастущих плодов и ягод. В каждом товарном районе лесной зоны целесообразно строить комплексный заготовительно-перерабатывающий пункт дикорастущих плодов, ягод, грибов, меда и лекарственно-технического сырья.

Расчет потребности в заготовительной сети по продукции животноводства производится на основе объемов закупок за отчетный год и на перспективу исходя из максимальных месячных или квартальных оборотов (что связано с резко выраженной сезонностью их заготовок) и нормативов товарных запасов. Такой подход положен в основу методики расчета потребности в материально-технической базе по всем видам закупаемой продукции. Расчет материально-технической базы заготовок должен исходить из объема поступления продуктов и сырья.

Исходя из планов закупок, нормативов хранения и удельной емкости складских площадей, требуемых для хранения единицы сырья, определяют потребность складских площадей для приемки, первичной обработки и хранения вторичного сырья. Прирост заготовительной сети осуществляется в основном за счет нового строительства. Потребность в новом стро-

ительстве рассчитывают с учетом расширения заготовительных емкостей за счет реконструкции. Проведение оптимальных расчетов развития и размещения заготовительных предприятий является обязательным. Оценка эффективности вариантов производится по показателю приведенных затрат. Выбирают вариант, отвечающий критерию минимума суммарных приведенных затрат.

Первоочередность строительства заготовительных предприятий определяется на основании анализа существующей материально-технической базы заготовок, роста объема заготовок и наличия дефицита мощностей (емкостей) предприятий. Выбор пункта строительства увязывается в комплексе с развитием сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей промышленности. Заготовительные предприятия (кроме приемогаготовительных пунктов) целесообразно группировать при райкоопзаготпромах и строить на одном участке. Увеличению объемов закупок могли бы способствовать оптово-продовольственные рынки, работы по которым ведутся по 45 регионам России, однако потребсоюзы не принимают активных действий по вхождению предприятий и организаций потребительской кооперации в оптовые продовольственные рынки. Райкоопзаготпромы могли бы пользоваться услугами крупных оптовых рынков, осуществляя, например, распродажу скоропортящихся товаров. На современном этапе можно выделить 2 варианта заготовительной деятельности (рис. 1 и 2).

1. Заготовительное предприятие – юридическое лицо.

2. Заготовительное предприятие является составной структурой потребительского общества.

Таким образом, основной перспективой закупочной деятельности является выход из кризисного состояния и возобновления роста объема закупок сельскохозяйственных продуктов и сырья. В целях совершенствования материально-технической базы по закупкам мяса необходимо, во-первых, создать и максимально расширить базу промышленного забоя скота. Экономически выгодно не строить новые скотобойни, а приобретать и приспособлять пустующие помещения [4].

Во-вторых, чтобы обеспечить закупку в хозяйствах населения мяса потребуются приобрести к уже имеющимся скотовозы.

В-третьих, необходимо расширить выработку полуфабрикатов в самом широком ассортименте, продавать их через сеть мясных лавок и мясных прилавков.

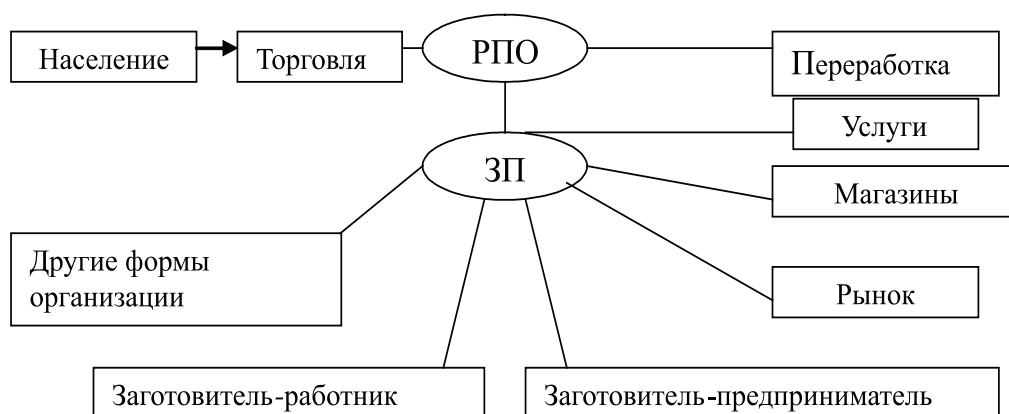


Рис. 1. Схема взаимодействия субъектов заготовок при заготовительном предприятии



Рис. 2. Схема взаимодействия заготовок при райпо

В-четвертых, необходимо наладить правильную, в соответствии с требованиями промышленной технологии, разделку мясных туш животных. Рыночная форма организации экономики предполагает развитие наиболее экономичных хозяйственных связей. Эффективность хозяйственных связей в масштабе всего народного хозяйства означает наиболее полное удовлетворение потребностей населения в продовольствии и товарах, вырабатываемых из сельскохозяйственного сырья, при наименьших затратах.

Задачу расширения закупки молока в хозяйствах населения предстоит решать также путем укрепления материально-технической базы. Пока еще почти повсюду молоко закупается по схеме «закупил – продал». Эффективнее другой принцип:

«закупил – переработал – продал». Отсюда потребительской кооперации надо создавать собственные молокозаводы или мини-молокозаводы, налаживать выпуск сливок, сметаны, кефира, творога, сыров. Кроме того, важно увеличить парк молокозаводов и охладителей молока. Модернизация технологической базы современного агропромышленного производства невозможна без массового внедрения биотехнологий и биотехнологических продуктов. В целях выхода агропромышленного комплекса России на лидирующие позиции необходимо решить задачу создания инфраструктуры развития биотехнологии в сельском хозяйстве [5].

Самое главное здесь – расширять сбыт, активно участвовать в тендерах на поставку, выигрывать их. Задача заключается в том,

чтобы, опираясь на собственную ресурсную и материально-техническую базу, на свой опыт и кадры, на заемные средства населения, а также на средства региональных бюджетов, наращивать свое участие в производстве, закупках, переработке и реализации продукции.

Список литературы

1. Ермаков В.Ф. Социальные и нравственные основы потребительской кооперации: учеб. пособие / В.Ф. Ермаков. – М.: Наука и кооп. образование, 2003. – 406 с.
2. Гудожникова Е.В. Оценка эффективности интегрированных формирований в агропромышленном комплексе

Республики Мордовия / Е.В. Гудожникова, И.В. Романова, О.Н. Скороходова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14763> (дата обращения: 04.03.2018).

3. Бунеева Р.И. Заготовительная деятельность в потребительской кооперации. Организация и технология / Р.И. Бунеева, Г.Н. Кругляков. – М.: Феникс, 2016. – 400 с.

4. Бунеева Р.И. Организация и технология заготовительной деятельности потребительской кооперации: Организация и технология / Р.И. Бунеева, Г.Н. Кругляков. – М.: Наука, 2013. – 207 с.

5. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 (ред. от 10.11.2017) «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 17.12.2017).

УДК 330.43:332.1

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Касимова Т.М.*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Махачкала,
e-mail: taisa.kasimova@mail.ru*

Измерение инновационного потенциала имеет огромное значение при подготовке программ развития регионов с учетом эффективности использования инновационных ресурсов. В большинстве случаев мониторинг инновационного потенциала представляет собой оценку системы показателей, отражающих инновационное развитие определенной территории. При этом существуют проблемы, связанные с различными подходами к определению понятия «инновационный потенциал». В работе проанализированы и выделены существенные из них. Построены эконометрические модели и модели на прямые математические расчеты. В первом случае выявлены динамические тенденции изменения ресурсного потенциала регионов Южного и Северо-Кавказского федеральных округов за 2005, 2010 и 2016 гг. с помощью эконометрических моделей различных видов. При этом удалось определить влияние на валовой региональный продукт различных видов ресурсного потенциала. Рассчитаны основные статистические характеристики для оценки статистической значимости уравнений регрессии. Оцениваются предельная эффективность показателей-факторов и коэффициенты эластичности. Во втором случае осуществлена оценка показателей научной, кадровой, технической, информационно-коммуникационной составляющей и финансово-экономического потенциалов регионов Северо-Кавказского федерального округа. Построенная при этом компьютерная модель позволяет сравнивать их значения в различные периоды.

Ключевые слова: методы математического моделирования, параметры и статистические характеристики эконометрической модели, модели на прямые расчеты, инновационный потенциал, регионы Южного и Северо-Кавказского федеральных округов

ASSESSMENT OF INNOVATIVE POTENTIAL OF REGIONS BY METHODS OF MATHEMATICAL MODELLING

Kasimova T.M.*Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: taisa.kasimova@mail.ru*

Measurement of innovative potential has huge value by preparation of programs of development of regions taking into account efficiency of use of innovative resources. In most cases monitoring of innovative potential represents assessment of system of the indicators reflecting innovative development of a certain territory. At the same time there are problems connected with various approaches to definition of the concept «innovative potential». In work are analysed and allocated essential of them. Econometric models and models on direct mathematical calculations are constructed. In the first case dynamic tendencies of change of resource capacity of regions of the Southern and North Caucasian federal districts for 2005, 2010 and 2016 by means of econometric models of different types are revealed. At the same time it was succeeded to define influence on a gross regional product of different types of resource potential. The main statistical characteristics for assessment of the statistical importance of the equations of regression are calculated. The marginal efficiency of indicators factors and coefficients of elasticity are estimated. In the second case assessment of indicators scientific, personnel, technical, by an information and communication component and financial and economic capacities of regions of the North Caucasian Federal District is carried out. The computer model constructed at the same time allows to compare their values during various periods.

Keywords: methods of mathematical modeling, parameters and statistical characteristics of econometric model, models of direct calculations, innovative potential, regions of the Southern and North Caucasian federal districts

Объединяя основные авторские подходы к определению содержания экономической категории «инновационный потенциал», можно выделить следующие:

- мера способности и готовности экономической системы к внедрению инноваций;
- ресурсный – совокупность ресурсов экономической системы для осуществления инновационной деятельности. То есть комплекс ресурсов, в числе которых выделяют кадры, финансы, материально-техническую базу и др. В некоторых работах – сумма названных потенциалов;
- совокупность не ресурсов, а возможностей экономической системы использо-

вать эти ресурсы. Этот подход тесно связан с предыдущим [1, 2].

Ресурсный потенциал региона – это совокупность различных видов ресурсов, которыми располагает в определенный момент регион и возможности которых могут быть использованы для достижения стратегических целей регионального развития [3, 4].

При оценке ресурсного потенциала наиболее важными являются следующие его составляющие: производственный потенциал, трудовой потенциал, образовательный потенциал, научно-технический потенциал и т.д.

Целью настоящего исследования является разработка математической и компьютерной моделей для оценки инновационного потенциала регионов.

В первой части исследования осуществляется выявление динамических тенденций изменения показателей ресурсного потенциала регионов ЮФО и СКФО в 2005, 2010 и 2016 гг. с помощью методов эконометрического моделирования. Для этого необходимо разработать математическую модель, перевести ее на компьютерную основу, и на ее основе провести оценку полученных результатов.

Для этой цели рассчитаны основные статистические характеристики (коэффициент детерминации, F-критерия Фишера и др.), позволяющие оценивать качество построенных уравнений регрессии и статистическую значимость параметров уравнений.

Связи и зависимости в экономике можно изучить разными методами. Наиболее эффективным методом является выявление и оценка связей и зависимостей с помощью эконометрических уравнений.

Пространственными данными называется совокупность информации, которая характеризует различные объекты, однако полученная за один и тот же период или момент времени [5].

Пространственные данные являются выборочной совокупностью из некоторой генеральной совокупности. В настоящем исследовании в качестве таких данных выбраны данные регионов ЮФО и СКФО РФ за 2005, 2010 и 2016 гг.

Математически уравнение регрессии имеет вид

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_p),$$

Y – величина результативного показателя (зависимой переменной),

$x_1, x_2, \dots, x_p$ – величины 1-го, 2-го, ..., p -го показателей-факторов (независимых переменных) [5, 6].

В качестве результативного показателя выбран y – валовый региональный продукт (тыс. руб.), а показателей-факторов x_1 – среднегодовая численность занятых в экономике (тыс. чел.), x_2 – стоимость основных производственных фондов (тыс. руб.), x_3 – выпуск специалистов с высшим образованием (тыс. чел.), x_4 – общие затраты на технологические инновации (тыс. руб.).

Нами построены зависимости линейного, степенного видов. Коэффициенты этих зависимостей имеют экономическое истолкование.

В табл. 1–4 a, b – параметры уравнения; t_a, t_b – t -критерии Стьюдента; Se_y – стандартная ошибка y ; r^2 – коэффициент детерминации; F – критерий Фишера; df – число степеней свободы. Согласно табл. 1 модели линейного и степенного видов в 2005, 2010 и 2016 гг. соответственно имеют вид

$$y = -10,58 + 0,14x_1, \quad (1)$$

$$y = -28,53 + 0,35x_1, \quad (2)$$

$$y = -65,02 + 0,69x_1, \quad (3)$$

$$y = 2,91 * x_1^{1,11}, \quad (4)$$

$$y = 1,92 * x_1^{1,15}, \quad (5)$$

$$y = 1,16 * x_1^{1,08}. \quad (6)$$

В линейных уравнениях коэффициент перед x показывает предельную эффективность показателя-фактора. В моделях (1–3) при увеличении численности занятых в экономике на 1 тыс. чел. ВРП увеличивается на 0,14 млрд руб. (140 млн руб.) в 2005 г.; в 2010 г. – на 0,35 млрд руб. (350 млн руб.); в 2016 г. – на 0,69 млрд руб. (690 млн руб.), т.е. в каждую пятилетку этот показатель увеличивается в 2 раза.

Таблица 1

Параметры и статистические характеристики зависимости ВРП от среднегодовой численности занятых в экономике, полученные по данным регионов СКФО и ЮФО за 2005, 2010 и 2016 гг.

		a	b	t_a	t_b	Se_y	r^2	F	df
2005	линейн	-10,58	0,14	0,7	18,75	17,74	0,97	351,71	10
	степ	2,91	1,11	0,08	30,64	0,14	0,99	938,96	10
2010	линейн	-28,53	0,35	17,2	20,04	43,21	0,98	401,42	10
	степ	1,92	1,15	0,23	29,19	0,14	0,98	852,14	10
2016	линейн	-65,02	0,69	49,94	13,81	124,46	0,95	190,6	10
	степ	1,16	1,08	0,38	17,52	0,23	0,97	306,94	10

Коэффициент при x_1 в моделях степенного вида является коэффициентом эластичности. Согласно уравнениям (4)–(6) увеличение среднегодовой численности занятых в экономике на 1% приводит к увеличению ВРП на 1,1% как в 2005, так и в 2010, 2016 гг. То есть отзывчивость результативного признака на изменение трудового потенциала слабая.

Параметр b статистически значим во всех моделях, параметр a – в линейной зависимости в 2010 и 2016 гг. Индексы детерминации в табл. 1 высокие и показывают, что вариация ВРП в СКФО и ЮФО в рассматриваемые годы на 95–99% зависит от изменения среднегодовой численности занятых в экономике. Критические значения F-критерия Фишера превышают табличное значение, которое равно 241,8. Это свидетельствует о статистической значимости построенных уравнений.

Построим уравнения зависимости ВРП от стоимости основных фондов по тем же показателям. Результаты представлены в табл. 2.

Согласно табл. 2 модели линейного и степенного видов в 2005, 2010 и 2016 гг. соответственно имеют вид

$$y = -6,99 + 0,36x_2, \quad (7)$$

$$y = -20,02 + 0,43x_2, \quad (8)$$

$$y = -0,65 + 0,43x_2, \quad (9)$$

$$y = 1,39 * x_2^{1,04}, \quad (10)$$

$$y = 1,06 * x_2^{0,89}, \quad (11)$$

$$y = 0,43 * x_2^{0,94}. \quad (12)$$

Согласно моделям (7)–(9) при увеличении стоимости основных фондов на 1 млн руб. ВРП увеличивается на 360 млн руб. в 2005 г.; в 2010 и в 2016 гг. – на 0,43 млрд руб. (430 млн руб.).

Согласно рассчитанным значениям t-критерия Стьюдента параметр b статистически значим во всех моделях, параметр a – в линейной зависимости в 2010 и 2016 гг. Индексы детерминации высокие и показывают, что вариация ВРП в СКФО и ЮФО в рассматриваемые годы на 96–99% зависит от стоимости основных фондов. Критические значения F-критерия Фишера превышают табличное значение, что свидетельствует о статистической значимости построенных уравнений.

В уравнениях (10)–(12) при увеличении стоимости основных фондов на 1% ВРП увеличивается на 1,1% в 2005, 0,01 в 2010, 0,94 в 2016 гг. То есть отзывчивость результативного признака на изменение производственного потенциала слабая.

Построим уравнения зависимости ВРП от выпуска специалистов с высшим образованием. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 2

Параметры и статистические характеристики зависимости ВРП от стоимости основных фондов, полученные по данным регионов СКФО и ЮФО за 2005, 2010 и 2016 гг.

		a	b	t_a	t_b	Se_y	r^2	F	df
2005	линейн	-6,99	0,36	3,01	45,68	7,37	0,99	2086,40	10
	степ	1,39	1,04	0,20	27,31	0,16	0,99	745,59	10
2010	линейн	-20,02	0,43	17,69	19,14	45,17	0,97	366,44	10
	степ	1,06	0,89	0,39	14,80	0,28	0,96	219,04	10
2016	линейн	-0,65	0,43	19,45	33,65	52,15	0,99	1132,29	10
	степ	0,43	0,94	0,37	15,80	0,25	0,96	249,68	10

Таблица 3

Параметры и статистические характеристики зависимости ВРП от выпуска специалистов с высшим образованием, полученные по данным регионов СКФО и ЮФО за 2005, 2010 и 2016 гг.

		a	b	t_a	t_b	Se_y	r^2	F	df
2005	линейн	-20,86	16,04	17,46	8,23	38,25	0,87	67,81	10
	степ	1,74	1,33	0,17	14,43	0,29	0,95	208,18	10
2010	линейн	-72,86	42,47	46,55	7,88	103,23	0,86	62,08	10
	степ	2,34	1,45	0,28	9,05	0,44	0,89	81,87	10
2016	линейн	-66,04	130,58	118,86	5,48	278,52	0,75	30,05	10
	степ	4,04	1,35	0,20	8,35	0,46	0,87	69,71	10

$$y = -20,86 + 16,04x_3, \quad (13)$$

$$y = -72,86 + 42,47x_3, \quad (14)$$

$$y = -66,04 + 130,58x_3, \quad (15)$$

$$y = 1,74 * x_3^{1,33}, \quad (16)$$

$$y = 2,34 * x_3^{1,45}, \quad (17)$$

$$y = 4,04 * x_3^{1,35}. \quad (18)$$

Согласно моделям (13)–(18) параметры a и b статистически значимы во всех случаях. Индекс детерминации высокий, это говорит о сильной связи между показателями. Критические значения F-критерия Фишера превышают табличное значение, что свидетельствует о статистической значимости построенных уравнений.

В уравнениях (16)–(18) увеличение выпуска специалистов с высшим образованием на 1% приводит к увеличению ВРП на 1,3% как в 2005, так и в 2010, 2016 гг. То есть отзвучивость результативного признака на изменение образовательного потенциала слабая. Это может быть связано с тем, что воздействие выбранного фактора на результативный показатель запаздывает во времени. В таких ситуациях целесообразнее строить модели с распределенным лагом.

В табл. 4 представлены результаты построения зависимости ВРП от общих затрат на технологические инновации.

Согласно табл. 4 модели линейного и степенного видов в 2005, 2010 и 2016 гг. соответственно имеют вид

$$y = 59,73 + 0,03x_4, \quad (19)$$

$$y = 150,55 + 0,04x_4, \quad (20)$$

$$y = 275,09 + 0,02x_4, \quad (21)$$

$$y = 1,58 * x_4^{0,47}, \quad (22)$$

$$y = 2,47 * x_4^{0,38}, \quad (23)$$

$$y = 3,92 * x_4^{0,26}. \quad (24)$$

Рассматривая зависимость ВРП от показателя научно-технического потенциала получены следующие результаты: при увеличении затрат на технологические инновации на 1% ВРП увеличивается на 0,5; 0,4 и 0,3% соответственно в 2005, 2010 и 2016 гг.

Согласно табл. 4 в моделях (19)–(24) параметры a и b статистически значимы. Согласно значениям индекса детерминации для модели (21) вариация результативного показателя лишь на 30% объясняется выбранным показателем-фактором, для остальных моделей его значение колеблется в диапазоне 50–70%. Критические значения F-критерия Фишера превышают табличное значение, что свидетельствует о статистической значимости построенных уравнений.

Таким образом, разработанные модели (1)–(24) позволяют оценивать зависимость ВРП от различных видов ресурсного потенциала в 2005, 2010, 2016 гг.

Вторая часть исследования посвящена разработке математической и компьютерной моделей на прямые расчеты для анализа инновационного потенциала регионов. Для этого введем следующие обозначения исходных данных:

ЧП – численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками; ЧЗ – численность занятых в экономике; ЧД – численность докторов, кандидатов, докторантов, аспирантов; РВЧЗ – доля работников с высшим образованием в численности занятых в экономике; ЧС – численность студентов; ИОФ – степень износа основных фондов; ООФ – коэффициент обновления основных фондов; ОФ – стоимость основных фондов; ИОК – инвестиции в основной капитал; ВРП – валовый региональный продукт; ЗН – внутренние затраты на научные исследования и разработки; ОИИ – доля организаций, использовавших интернет, в общем числе организаций, использовавших ИКТ; ЗИКТ – затраты на ИКТ; ЧПК – число ПК на 100 работников; ЧА – доля числа абонентов сотовой связи в численности населения.

Таблица 4

Параметры и статистические характеристики зависимости ВРП от общих затрат на технологические инновации, полученные по данным регионов СКФО и ЮФО за 2005, 2010 и 2016 гг.

		a	b	t_a	t_b	Se_y	r^2	F	df
2005	линейн	59,73	0,03	29,96	2,04	89,68	0,61	4,15	10
	степ	1,58	0,47	0,47	5,29	0,71	0,74	27,95	10
2010	линейн	150,55	0,04	94,15	1,05	263,07	0,45	1,10	10
	степ	2,47	0,38	0,78	2,94	0,97	0,46	8,65	10
2016	линейн	275,09	0,02	161,19	1,76	487,05	0,34	3,10	10
	степ	3,92	0,26	0,47	3,56	0,86	0,56	12,71	10

Обозначим также систему показателей оценки инновационного потенциала региона.

Показатели научного потенциала:

Н1 – коэффициент, который показывает долю численности персонала, занятого исследованиями и разработками, в численности занятых в экономике;

Н2 – коэффициент, который показывает отношение численности докторов, кандидатов, докторантов, аспирантов к численности занятых в экономике.

Показатели кадрового потенциала:

К1 – коэффициент, показывающий долю работников с высшим образованием в численности занятых в экономике;

К2 – коэффициент, показывающий отношение численности студентов вузов к численности занятых в экономике.

Показатели технического потенциала:

Т1 – коэффициент годности основных фондов;

Т2 – коэффициент обновления основных фондов;

Т3 – фондовооруженность труда.

Показатели информационно-коммуникационной составляющей (ИКС):

И1 – коэффициент, показывающий долю организаций, использовавших интернет, в общем числе организаций, использовавших ИКТ;

И2 – коэффициент, который показывает отношение затрат на ИКТ к ВРП;

И3 – число персональных компьютеров на 100 работников;

И4 – коэффициент, показывающий долю числа абонентов сотовой связи в численности населения.

Показатели финансово-экономического потенциала:

Э1 – коэффициент, показывающий отношение объемов инвестиций в основной капитал к ВРП;

Э2 – коэффициент, показывающий отношение внутренних затрат на исследования и разработки к ВРП.

Математическая модель для анализа инновационного потенциала региона имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \text{Н1} &= \text{ЧП/ЧЗ}; & \text{Э1} &= \text{ИОК/ВРП}; \\ \text{Н2} &= \text{ЧД/ЧЗ}; & \text{Э2} &= \text{ЗН/ВРП}; \\ \text{К1} &= \text{РВЧЗ/100}; & \text{И1} &= \text{ОИИ/100}; \\ \text{К2} &= \text{ЧС/ЧЗ}; & \text{И2} &= \text{ЗИКТ/ВРП}; \\ \text{Т1} &= 1 - (\text{ИОФ/100}); & \text{И3} &= \text{ЧПК/100}; \\ \text{Т2} &= \text{ООФ/100}; & \text{И4} &= \text{ЧА}. \\ \text{Т3} &= \text{ОФ/ЧЗ}; \end{aligned}$$

По этой модели рассчитаны показатели инновационного потенциала регионов Северо-Кавказского федерального округа. Результаты представлены в табл. 5.

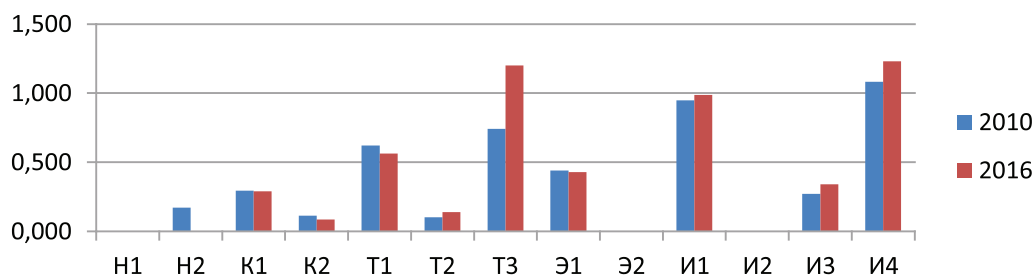
Согласно табл. 5 в регионах СКФО в 2016 г. наблюдается низкая эффективность использования научного потенциала. Фондовооруженность труда – показатель технического потенциала – свидетельствует об эффективности использования производственных фондов во всех регионах.

Построенная компьютерная модель позволяет рассчитывать показатели инновационного потенциала в различные периоды. Например, наглядно сравнить показатели инновационного потенциала РД позволяет диаграмма на рисунке.

Таблица 5

Показатели инновационного потенциала регионов СКФО по данным за 2016 г.

	Республика Дагестан	Республика Ингушетия	Кабардино-Балкарская Республика	Карачаево-Черкесская Республика	Республика Северная Осетия – Алания	Чеченская Республика	Ставропольский край
Н1	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,001	0,002
Н2	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	0,002
К1	0,290	0,253	0,300	0,358	0,422	0,194	0,341
К2	0,085	0,116	0,068	0,077	0,100	0,089	0,079
Т1	0,564	0,515	0,603	0,553	0,485	0,506	0,524
Т2	0,138	0,138	0,081	0,138	0,023	0,138	0,101
Т3	1,199	0,943	0,733	0,982	0,691	1,132	1,056
Э1	0,429	0,034	0,265	0,221	0,206	0,435	0,231
Э2	0,002	0,001	0,005	0,006	0,004	0,002	0,002
И1	0,988	0,899	0,789	0,862	0,834	0,973	0,935
И2	0,003	0,064	0,004	0,008	0,006	0,003	0,008
И3	0,340	0,450	0,400	0,390	0,360	0,400	0,430
И4	1,231	1,284	1,445	1,339	1,486	1,337	1,583



Показатели инновационного потенциала РД по данным за 2010 и 2016 гг.

Таким образом, разработанные в рамках настоящего исследования математические и компьютерные модели являются эффективным инструментом анализа инновационного потенциала регионов.

Список литературы

1. Магомедгаджиев Ш.М. Анализ динамики и прогнозирование показателей инновационной деятельности и информатизации регионов СКФО // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 12–7. – С. 1492–1497.
2. Скурихина Е.В. Инвестиционно-инновационный потенциал региона: сущность, содержание, факторы со-

стояния и развития // *Молодой ученый*. – 2012. – № 3. – С. 192–195.

3. Касимова Т.М., Алиева Р.М. Оценка ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий с помощью корреляционно-регрессионного анализа (на примере хозяйств Хунзахского района республики Дагестан) // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 4–1. – С. 166–169.

4. Мерещенко О.Ю. Методические подходы к оценке ресурсного потенциала региона / Е.А. Бессонова, О.Ю. Мерещенко // *Вопросы региональной экономики*. – 2016. – № 4(29). – С. 17–25.

5. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для магистров. – М.: Проспект, 2012. – 288 с.

6. Эконометрика: учебник / Под ред. В.С. Мхитаряна. – М.: Проспект, 2009. – 384 с.

УДК 332.142.4:338.43

СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

¹Колевид Г.Р., ¹Сайтова Р.З., ²Ахметьянова А.И., ³Омарханова Ж.М.¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа, e-mail: zhizellaa@mail.ru, 3092097@mail.ru;²ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Уфа, e-mail: ai-albina@mail.ru;³Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, e-mail: zhynysova@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию состояния развития отрасли сельского хозяйства за период с 2005 по 2016 гг. Проанализирована взаимосвязь основных индикаторов и производственных результатов деятельности сельскохозяйственных организаций, состояние использования земельных ресурсов, урожайность, уровень рентабельности, степень износа основных производственных фондов и другие. В работе отмечено, что несмотря на наличие громадного числа проблем, присущих сельскохозяйственному производству, сельскохозяйственные товаропроизводители Башкортостана удерживают достойные позиции по масштабу и объемам производства среди других субъектов Российской Федерации. Важно, что удельный вес убыточных сельскохозяйственных предприятий уменьшился с 29,6% до 18%, а степень износа основных производственных фондов сократилась с 42 до 40%. За анализируемый период в регионе возросло производство семян подсолнечника – на 78,8%, производство сахарной свеклы увеличилось на 15,9%, производство зерна – на 15,3%, производство овощей – на 14,2%. Производительность труда возросла в 4,9 раза, среднемесячный размер заработной платы возрос в 6,4 раза. Уровень рентабельности по растениеводству и по животноводству имеет положительное значение, однако мог бы быть значительно большим, если бы темп роста материально-технических ресурсов не оказывал существенное влияние на рост себестоимости производимой продукции.

Ключевые слова: сельское хозяйство, валовое производство, рентабельность, инвестиции, производительность труда, урожайность, цены реализации

STATUS, PROBLEMS AND PROSPECTS OF AGRICULTURE DEVELOPMENT

¹Kolevid G.R., ¹Saitova R.Z., ²Akhmetyanova A.I., ³Omarkhanova Zh.M.¹Bashkir State Agrarian University, Ufa, e-mail: zhizellaa@mail.ru, 3092097@mail.ru;²Bashkir State University, Ufa, e-mail: ai-albina@mail.ru;³Kazakh Agrotechnical University S. Seifullin, Astana, e-mail: zhynysova@mail.ru

This article is dedicated to the study of the state of development of the agricultural sector for the period from 2005 to 2016. The interrelation between the main indicators and production results of the activity of agricultural organizations, the state of use of land resources, yield, profitability level, the level of depreciation of fixed production assets, and others are analyzed. The paper notes that despite the huge number of problems inherent in agricultural production, agricultural producers of Bashkortostan maintain a worthy position in terms of scale and volumes of production among other subjects of the Russian Federation. It is very important that the share of loss-making agricultural enterprises decreased from 29.6% to 18%, and the level of depreciation of fixed assets decreased from 42 to 40%. During the analyzed period, the production of sunflower seeds increased by 78.8%, sugar beet production increased by 15.9%, grain production – by 15.3%, vegetable production – by 14.2%. Labor productivity increased by 4.9 times, the average monthly wage increased 6.4 times. The level of profitability for crop production and livestock breeding is positive, but it could be much larger if the rate of growth of material and technical resources did not significantly affect the growth in the cost of production.

Keywords: agriculture, gross production, profitability, investment, labor productivity, productivity, sales prices

Республика Башкортостан среди субъектов Российской Федерации в 2016 г. занимала первое место по поголовью крупного рогатого скота (с удельным весом 5,6%), первое место по производству меда (с удельным весом 8,8%), второе место по производству молока (с удельным весом 5,6%), третье место по поголовью лошадей (с удельным весом 9%), пятое место по производству картофеля (с удельным весом 3,5%) [1, с. 194].

Значение валовой продукции сельского хозяйства за период с 2005 по 2016 гг. возросло в 3,3 раза. На ее величину ока-

зывают не только инфляционные факторы и рост цен, но и погодные, природно-климатические условия, в частности засуха 2010 г. (табл. 1).

Численность работников, занятых в сельскохозяйственных организациях региона, сократилась на 33,1%. Производительность труда возросла в 4,9 раза, среднемесячный размер заработной платы возрос в 6,4 раза. Положительно то, что удельный вес инвестиций в сельское хозяйство повысился с 3,7% в 2005 г. до 4,5% в 2016 г., однако этот уровень еще явно недостаточен для осуществления

расширенных воспроизводственных процессов в отрасли сельского хозяйства. Потребление электроэнергии на производственные цели сократилось на 70,4 %, в расчете на одного работника – на 39,8 %, что свидетельствует об уменьшении масштабов производства.

Рассмотрим основные производственные показатели в сельском хозяйстве Республики Башкортостан за период с 2005 по 2016 г. в табл. 2.

За анализируемый период в регионе возросло производство семян подсолнечника – на 78,8 %, производство сахарной свеклы увеличилось на 15,9 %, производство зер-

на – на 15,3 %, производство овощей – на 14,2 %. Увеличение объемов производства скота и птицы на убой на 4,1 % обусловлено в первую очередь сокращением поголовья крупного рогатого скота на 36,2 %, в том числе поголовья коров – на 33 %.

В Республике Башкортостан объемы производства картофеля в хозяйствах всех категорий уменьшились на 9 %, поголовье свиней – на 10,4 %, производство яиц – на 11,4 %, объемы производства молока – на 16,9 %. При этом за период с 2005 по 2016 гг. в животноводческих помещениях для крупного рогатого скота было введено 20,4 тыс. скотомест.

Таблица 1

Продукция сельского хозяйства в Республике Башкортостан за период с 2005 по 2016 гг. (в хозяйствах всех категорий) [1, с. 18, 26, 28, 40]

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2005 г.
Валовая продукция в сельскохозяйственных организациях, млн руб.	19785,9	25476,1	57851,2	64397,2	в 3,3 раза
Численность работников, занятых в отрасли сельского хозяйства, тыс. чел.	308,2	277,7	222,2	206,2	66,9
Производительность труда, тыс. руб.	64,2	91,7	260,4	312,3	в 4,9 раза
Среднемесячная заработная плата, руб.	2486,0	8763,0	14695,0	15886,0	в 6,4 раза
Индексы производства (в процентах к предыдущему году), %	98,9	65,2	103,1	100,9	+2 п.п.
Удельный вес инвестиций в сельское хозяйство, %	3,7	5,0	4,2	4,5	+0,8 п.п.
Потребление электроэнергии на производственные цели, млн кВт. ч.	503,5	224,5	118,3	149,0	29,6
В расчете на одного работника, тыс. кВт. ч	4,5	3,45	2,05	2,71	60,2

Таблица 2

Основные производственные показатели в сельском хозяйстве Республики Башкортостан за период с 2005 по 2016 гг. [1, с. 155–175]

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2005 г.
Производство семян подсолнечника, тыс. т	125,7	50,5	241,9	224,8	178,8
Производство сахарной свеклы, тыс. т	1175,8	376,5	1301,2	1362,8	115,9
Производство зерна, тыс. т	2884,0	871,0	3005,4	3324,0	115,3
Производство овощей, тыс. т	314,8	254,3	366,3	359,6	114,2
Производство скота и птицы на убой, тыс. т	381,6	467,1	393,9	397,4	104,1
Производство картофеля, тыс. т	1186,2	408,9	1133,6	1078,9	91,0
Поголовье свиней, тысяч голов	503,1	397,1	430,1	450,9	89,6
Производство яиц, млн шт.	1270,6	1216,6	938,5	1126,2	88,6
Производство молока, тыс. т	2083,4	2078,1	1812,3	1730,9	83,1
Поголовье коров, тыс. голов	648,8	515,3	465,5	434,5	67,0
Поголовье крупного рогатого скота, тыс. голов	1644,8	1299,3	1110,8	1048,6	63,8
Ввод в действие производственных мощностей, тыс. мест для КРС	1,4	1,5	3,7	7,0	в 5 раз

Таблица 3

Использование земельных ресурсов в Республике Башкортостан за период с 2005 по 2016 гг. (в хозяйствах всех форм хозяйствования) [1, с. 38, 105–127]

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2005 г.
Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	7135,1	7104,5	7067,6	7067,1	99,0
Площадь пашни, тыс. га	3669,0	3665,8	3640,1	3641,0	99,2
Распаханность сельскохозяйственных угодий, %	51,4	51,6	51,5	51,5	+0,1 п.п.
Посевные площади подсолнечника, га	114766	151965	206460	212687	185,3
Посевные площади зерновых культур, тыс. га	1585,3	1760,7	1757,1	1810,7	114,2
Посевные площади всех сельскохозяйственных культур, тыс. га	3048,0	3146,9	3060,6	3076,4	100,9
Посевные площади картофеля, га	95412	93970	90009	87664	91,9
Посевные площади сахарной свеклы, га	59378	68576	51621	51027	85,9
Посевные площади овощей открытого грунта, га	17862	16053	15673	14839	83,1
Посевные площади кормовых культур, тыс. га	1167,0	1033,0	907,9	849,7	72,8
Удельный вес площади с внесенными минеральными удобрениями, %	29,0	31,0	28,0	43,0	+14 п.п.
Удельный вес площади с внесенными органическими удобрениями, %	6,0	7,7	11,2	13,0	+7 п.п.

Таблица 4

Урожайность основных растениеводческих культур в Республике Башкортостан за период с 2005 по 2016 гг. [1, с. 129, 133, 137, 141, 145]

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2005 г.
Урожайность зерновых культур, ц/га	18,2	9,5	17,8	18,8	103,3
Урожайность сахарной свеклы, ц/га	198,0	97,3	258,5	269,1	135,9
Урожайность подсолнечника, ц/га	11,0	6,1	11,9	10,6	96,4
Урожайность картофеля, ц/га	124,0	44,0	126,0	123,0	99,2
Урожайность овощей открытого грунта, ц/га	156,0	121,0	187,0	192,0	123,1

За анализируемый период площадь сельскохозяйственных угодий в регионе уменьшилась на 1%, площадь пашни – на 0,8%. Распаханность сельскохозяйственных угодий незначительно повысилась – на 0,1 п.п. Размеры посевных площадей зерновых культур были увеличены на 14,2%, посевные площади сахарной свеклы уменьшились на 14,1%. Рассмотрим состояние использования земельных ресурсов в Республике Башкортостан за период с 2005 по 2016 гг. более подробно в табл. 3.

Из данных, представленных в табл. 3, следует, что посевные площади подсолнечника в динамике с 2005 по 2016 гг. возросли на 85,3%. Как известно, подсолнечник существенно ухудшает состояние почвы. В этой связи требуется не только строгое соблюдение севооборота, но и внесение минеральных и органических удобрений. Объемы внесения минеральных удобрений

в пересчете на 100% питательных веществ возросли на 34,2%, органических – на 4,3%. Удельный вес площади с внесенными минеральными удобрениями возрос с 29% в 2005 г. до 43% в 2016 г., органическими – с 6% в 2005 г. до 13% в 2015 г.

Рассмотрим динамику изменения урожайности основных растениеводческих культур в табл. 4.

Из данных, представленных в табл. 4, следует, что урожайность большинства растениеводческих культур в 2010 г. была самой минимальной. Это объясняется засухой 2010 г. В 2016 г. относительно показателей 2005 г. урожайность сахарной свеклы возросла на 35,9%, овощей открытого грунта – на 23,1%, зерновых культур – на 3,3%. Урожайность подсолнечника уменьшилась на 3,6%, картофеля – на 0,8%.

Некоторые индикаторы развития животноводства рассмотрим в табл. 5.

Таблица 5

Некоторые индикаторы развития животноводства в Республике Башкортостан за период с 2005 по 2016 гг. [1, с. 59]

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2005 г.
Продуктивность коров, кг (надой на одну корову)	3324	3747	4391	4865	146,4
Расход кормов на одну голову КРС в сельскохозяйственных организациях, ц.к.е.	28,2	30,6	34,8	34,8	123,4
Средняя яйценоскость кур-несушек, штук	306	311	289	302	98,7
Средний настриг шерсти с одной овцы, кг	2,1	2,3	1,6	1,8	85,7

Таблица 6

Уровень цен на отдельные виды продовольственных товаров в Республике Башкортостан (рублей за килограмм) [1, с. 84]

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в размах к 2005 г.
Масло сливочное	86,4	201,66	335,81	423,54	4,9
Хлеб и булочные изделия	20,45	41,87	67,30	75,10	3,7
Сыры сычужные твердые и мягкие	131,21	263,89	377,91	421,10	3,2
Молоко питьевое пастеризованное 2,5–3,2% жирности, за литр	13,97	27,52	40,18	43,53	3,1
Говядина	99,5	172,38	310,57	294,85	3,0
Яйца куриные, за 10 штук	21,95	33,75	61,87	62,66	2,9
Масло подсолнечное	38,52	67,79	104,5	101,66	2,6
Сахар-песок	17,87	38,10	47,87	45,62	2,6
Свинина	103,21	166,35	249,33	244,64	2,4
Яблоки	32,36	53,44	76,27	71,27	2,2
Картофель	8,69	28,81	17,38	18,68	2,1
Куры охлажденные	71,32	93,18	123,42	130,73	1,8
Капуста белокочанная	9,21	26,34	21,95	16,10	1,7
Лук репчатый	11,96	25,55	22,45	18,48	1,5

За период с 2005 по 2016 гг. продуктивность коров возросла на 46,4%, при этом расход кормов на одну корову КРС в сельскохозяйственных организациях возрос на 23,4%. Яйценоскость кур-несушек уменьшилась на 1,3%, настриг шерсти сократился на 14,3%.

Удельный вес убыточных предприятий в регионе уменьшился на 11,6 процентных пункта. Степень износа основных производственных фондов уменьшился на 2,1 процентных пункта. Уровень рентабельности основных производственных фондов уменьшился с 0,3% в 2005 г. до 2,3% в 2015 г., т.е. на 2,6 п.п. Уровень рентабельности продаж повысился с 6,7% в 2005 г. до 9,5% в 2015 г., т.е. на 2,8 п.п.

На уровень рентабельности значительное влияние оказывают цены. Рассмотрим уровень цен на отдельные виды продоволь-

ственных товаров в Республике Башкортостан в табл. 6.

Из данных, представленных в табл. 6, следует, что наибольший темп роста цен за анализируемый период произошел на масло сливочное – в 4,9 раза, на хлеб – в 3,7 раза, на сыры – в 3,2 раза, на молоко питьевое пастеризованное (2,5–3,2 жирности) – в 3,1 раза, на мясо говядины – в 3 раза, на яйца – в 2,9 раза, на подсолнечное масло – в 2,6 раза, на сахар-песок – в 2,6 раза, на мясо свинины – в 2,4 раза, на яблоки – в 2,2 раза, на картофель – в 2,1 раза, на куры охлажденные – на 80%, на капусту белокочанную – на 70%, на лук репчатый – лишь на 50%.

Рост цен обусловлен увеличением стоимости материально-технических ресурсов, приобретаемых сельскохозяйственными товаропроизводителями для осуществления производственной деятельности (табл. 7).

Таблица 7

Средние цены на отдельные виды материально-технических ресурсов, приобретенных сельскохозяйственными организациями в Республике Башкортостан (рублей за килограмм) [1, с. 83]

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в размах к 2005 г.
Электроэнергия на производственные нужды, тыс. кВт. ч	912	2639	3992	4152	4,6
Газ горючий природный, за тыс. куб. м.	1288	3132	5371	5480	4,3
Газ сжиженный, т	7981	14975	28465	33685	4,2
Масла смазочные (нефтяные), т	17793	25112	78508	64403	3,6
Бензин автомобильный, т	15515	22011	38831	40458	2,6
Топливо дизельное, т	14197	17203	35989	36553	2,6
Цемент, т	2438	2794	4351	4689	1,9

Из данных табл. 7 видно, что стоимость электроэнергии за период с 2005 по 2016 гг. возросла в 4,6 раза, природного газа – в 4,3 раза, сжиженного газа – в 4,2 раза, масел смазочных – в 3,6 раза, бензина автомобильного в 2,6 раза, топлива дизельного – в 2,6 раза, цемента – на 90 %.

Мы согласны с мнением У.Г. Гусманова и А.Р. Кузнецовой в том, что одна из главных проблем, сдерживающих развитие отрасли, – это нехватка квалифицированных кадров [2]. За последние 25 лет в отрасли произошло пятикратное сокращение численности кадров в отрасли. Именно от компетентности специалистов зависит рост производительности труда [3]. От количества и качества кадров рабочих профессий зависят и производственные результаты [4]. От обеспеченности отрасли энергетическими ресурсами [5] зависит эффективность использования земельных ресурсов [6] и продовольственная безопасность страны и ее регионов [7]. Известно, что уровень обеспеченности энергетическими ресурсами сократился более чем в два раза.

Подводя итог проведенному исследованию, следует сделать следующие выводы:

1. Положительно то, что за анализируемый период валовая продукция сельского хозяйства в регионе возросла в 3,3 раза, производительность труда – в 4,9 раза (не только за счет роста валовой продукции, но и за счет сокращения численности работников – на 33 %).

2. Установлено, что за период с 2005 по 2016 гг. в республике произошел ввод в действие производственных мощностей для крупного рогатого скота – на 20,4 скотомест.

3. Выявлено, что за анализируемый период удельный вес посевной площади с внесенными минеральными удобрениями повысился с 29 до 43 %, органическими –

с 6 до 13 %, что способствовало сглаживанию темпов уменьшения уровня урожайности подсолнечника – на 3,6 %, увеличению урожайности зерновых – на 3,3 %, росту урожайности овощей открытого грунта – на 23 %, росту урожайности сахарной свеклы – на 35,9 %.

4. Увеличение расходов кормов на 23,4 % способствовало росту продуктивности коров на 46,4 %.

5. Важно, что удельный вес убыточных сельскохозяйственных предприятий уменьшился с 29,6 % до 18 %, а степень износа основных производственных фондов сократилась с 42 до 40 %.

6. Общий уровень рентабельности повысился с 6,7 % в 2005 г. до 9,5 % в 2016 г., однако потенциал для роста здесь имеется и зависит во многом от уровня закупочных цен и стремительного роста энергоносителей, дизельного топлива и бензина.

Следует также констатировать, что темп роста валовой продукции сельского хозяйства отстает от темпа роста стоимости энергоресурсов, а темп роста объемов производства сельскохозяйственной продукции по сахарной свекле, зерну, овощам, производству скота и птицы на убой находится в пределах от 4 до 16 %. Увеличение размеров посевных площадей подсолнечника на 85,3 % сопровождался ростом объемов его производства на 78,8 %. Сокращение поголовья коров за период с 2005 по 2017 гг. почти на 37 % способствовало уменьшению валового производства молока на 17 %, а также снижению уровня самообеспеченности молоком на душу населения – на 17 %. Сокращение уровня потребления электроэнергии в расчете на одного работника почти на 40 % косвенно свидетельствует о наличии суженных воспроизводственных процессов в отрасли сельского хозяйства.

Несмотря на наличие громадного числа проблем, присущих сельскохозяйственному производству (ухудшение технической оснащенности, сокращение объемов производства, текучесть кадров и др.) сельскохозяйственные товаропроизводители Башкортостана удерживают достойные позиции по масштабу и объемам производства среди других субъектов Российской Федерации. Уровень рентабельности по растениеводству и по животноводству имеет положительное значение, однако мог бы быть значительно большим, если бы темп роста материально-технических ресурсов не оказывал существенное влияние на рост себестоимости производимой продукции.

В качестве основных перспектив и задач развития отрасли сельского хозяйства следует выделить: необходимость увеличения эффективности производства в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, повышение конкурентоспособности и качества производимой продукции, наращивание объемов производства молока, мяса, зерна, овощей в регионе, полноценное использование имеющейся ресурсной базы. Немаловажное значение имеет развитие республиканской пищевой и перерабатывающей промышленности. Комплексное развитие ключевых отраслей сельского хозяйства, привлечение инвестиций, индустриализация и рост производительности труда в отрасли, наряду с реализацией мер государственной поддержки, позволит региону к 2020 г. войти

в пятерку ведущих аграрных регионов Российской Федерации.

Список литературы

1. Сельское хозяйство, охота и лесоводство Республики Башкортостан. Федеральная служба государственной статистики по Республике Башкортостан. – Уфа: Башкортостанстат, 2017. – 202 с.
2. Гусманов У.Г., Кузнецова А.Р. Интегративные основы процессов формирования и использования квалифицированных кадров для села в Республике Башкортостан // Никольские чтения. – 2010. – № 15. – С. 285–286.
3. Кузнецова А.Р., Валиева Г.Р. Проблемы повышения производительности труда в сельском хозяйстве Республики Башкортостан // Актуальные проблемы экономики труда в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Башкирский государственный аграрный университет, Кафедра организации и менеджмента; редкол.: А.Р. Кузнецова, В.А. Ковшов. – Уфа, 2014. – С. 3–16.
4. Кузнецова А.Р., Мамбетова Л.Р. Обеспеченность сельского хозяйства Республики Башкортостан кадрами механизаторов // Аграрная наука. – 2015. – № 1. – С. 6–8.
5. Саитова Р.З., Кузнецова А.Р. Проблемы обеспеченности отрасли сельского хозяйства Республики Башкортостан энергетическими ресурсами // Российский электронный научный журнал. – 2013. – № 1. – С. 95–105.
6. Кузнецова А.Р., Мамбетова Л.Р. Эффективность использования земельных ресурсов в Республике Башкортостан // Земельная реформа и эффективность использования земли в аграрной сфере экономики: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Российский гуманитарный научный фонд, Академия наук РБ, ФГБОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа, 2014. – С. 329–335.
7. Кузнецова А.Р., Мамбетова Л.Р., Валиева Г.Р., Кадыров Э.М. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности Республики Башкортостан // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 10. – С. 38–45.

УДК 338.1:627.21(510)

СВОБОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В НАЦИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ: ОПЫТ КИТАЯ

Майоров И.М., Щеглов М.В.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,
e-mail: mayorov.ilya96@mail.ru*

Статья посвящена изучению опыта Китайской Народной Республики в создании свободных экономических зон и их функционировании в современных условиях развития экономики, а также возможности использования инструментов и рычагов функционирования СЭЗ на территории России в рамках уже существующих и будущих свободных экономических зон. Выделены задачи создания свободных экономических зон в Китайской Народной Республике. Выделены ключевые особенности функционирования и развития китайских свободных экономических зон. Прослежена динамика создания валового внутреннего продукта и валового национального продукта Китайской Народной Республики, а также объемы экспорта и импорта в стоимостном выражении за двадцатилетие с момента создания и функционирования свободных экономических зон. Обосновано, что именно создание и функционирование свободных экономических зон повлияло на рост показателей системы национальных счетов. Доказано, что использование готовой китайской модели применения и совмещения существующих механизмов деятельности, а также использования опыта Китая может позволить России более эффективно проводить реформы в экономике, разрабатывать четкие схемы функционирования свободных экономических зон, создавать выгодные условия привлечения капитала иностранных инвесторов. Предложены конкретные инструменты модели деятельности СЭЗ.

Ключевые слова: Китай, свободная экономическая зона, инвестиции, иностранный инвестор, капитал, валовый внутренний продукт, валовый национальный продукт, эффективность, льготы, инфраструктура, свободный порт

FREE ECONOMIC ZONES AS A TOOL FOR ATTRACTING FOREIGN INVESTMENTS IN THE NATIONAL ECONOMY: EXPERIENCE OF CHINA

Mayorov I.M., Shcheglov M.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: mayorov.ilya96@mail.ru

The article is dedicated to the study of the experience of the People's Republic of China in creating free economic zones and their functioning in the current conditions of economic development, as well as the possibility of using tools and levers for the operation of FEZ on the territory of Russia within existing and future free economic zones. The tasks of creating free economic zones in the People's Republic of China are singled out. Key features of functioning and development of Chinese free economic zones are singled out. The dynamics of the creation of the gross domestic product and the gross national product of the People's Republic of China, as well as the volume of exports and imports in value terms over the past 20 years since the establishment and operation of free economic zones, has been traced. It is justified that it was the creation and functioning of free economic zones that influenced the growth of the indicators of the system of national accounts. It is proved that the use of a ready-made Chinese model of applying and combining existing mechanisms of activity, as well as using the experience of China, can allow Russia to more effectively carry out reforms in the economy, develop clear schemes for the operation of free economic zones, and create favorable conditions for attracting foreign investors' capital. Specific tools of the FEZ activity model are proposed.

Keywords: China, free economic zone, investments, foreign investor, capital, gross domestic product, gross national product, efficiency, benefits, infrastructure, free port

Работа по организации новых свободных экономических зон – одно из наиболее важных направлений, способствующее развитию отдельно взятых регионов и территорий государств, в первую очередь в экономическом аспекте. Этот процесс направлен на решение наиболее значимых экономических задач, реализацию основных проектов и программ. С приводимыми в жизнь экономическими планами и реформами связаны и льготы, устанавливаемые на территории конкретной свободной экономической зоны (далее – СЭЗ). Эффективность функционирования СЭЗ в значительной степени зависит от согласованности

интересов инвесторов, государства и территорий. Для инвесторов важна прибыль, для государства – поступления в бюджет страны, для регионов – новые рабочие места и поступления в местный бюджет. Без учета этих интересов существование СЭЗ проблематично. Сегодня процесс создания новых свободных экономических зон находится, пожалуй, в списке наиболее важных частей мировой экономики. Китай в исследуемом направлении прошел довольно долгий путь развития. Работа по созданию СЭЗ в Китайской Народной Республике (далее – КНР) насчитывает десятки лет. Наличие этих зон во многом является важ-

ным фактором развития экономики и одним из решающих факторов достижения второй (после США) позиции в мире по номинальному ВВП, а также повлияло на выход страны в лидеры по паритету покупательной способности.

Целью исследования является изучение опыта Китайской Народной Республики в создании свободных экономических зон и их функционировании, а также использование инструментов функционирования СЭЗ на территории России в рамках уже существующих и будущих свободных экономических зон.

Материалы и методы исследования

Теоретической и методологической базой исследования являются теоретические и практические разработки ученых, специалистов в сфере создания и функционирования свободных экономических зон, что обеспечило комплексность изучения данной проблемы. Вероятность и обоснованность полученных результатов обусловлена использованием общенаучных и специальных методов познания: анализа и синтеза, индукции и дедукции, системного подхода, сравнительного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Проблематикой свободных экономических зон занимались и занимаются как зарубежные, так и отечественные ученые. В частности, экономисты М. Фразье, Р. Рей, Р. Болин рассматривают этапы эволюции и классификацию свободных экономических зон, обращают основное внимание на анализ предпринимательской деятельности фирм, расположенных в СЭЗ. В исследование этих вопросов значительный вклад внесли также ученые как Э. Лоууен, И. Полулях, Ж. Дюшен, А. Базель, В. Бабинцев, Г. Семенов, А. Качанов, П. Павлов, С. Мадалимова [1], Э. Алпিতова [2], М. Вермель [3], Ш. Алиев [4], М. Абрашкин, В. Алексахин, С. Банк, О. Бересенева [5] и др. Довольно значительное количество исследований сегодня связано с китайскими свободными зонами. В данном направлении работали Го Шухун [6], Ань На, Ден Хонсюнь, Лю Гогун, У Дакунь, Джин Ван и др.

Несмотря на огромный вклад в теорию СЭЗ многих ученых, не полностью разрешенными являются такие проблемы СЭЗ, как механизмы привлечения иностранных инвесторов, заинтересованность иностранных инвесторов [7], эффективность использования производственных и трудовых ресурсов, вопросы занятости, использование инфраструк-

туры и т.д. В разных странах понятие «свободная экономическая зона» используется для характеристики разных территорий по статусу и целям, которые стоят перед ними. Сегодня в мире функционирует значительное количество различных функциональных типов: зоны свободной торговли, находящиеся за пределами государственной таможенной территории (в странах Западной Европы исторически существует большое количество таких зон), производственные зоны, в которых льготы предоставляются компаниям, занятым в определенном секторе экономики, технологические парки, в которых создаются наиболее благоприятные условия для реализации инновационных проектов, свободные порты (Китай) и др. Сегодня деятельность китайских СЭЗ осложняется рядом проблем:

- не существует единой нормативно-правовой базы по СЭЗ;
- отсутствие достаточного числа высококвалифицированных китайских рабочих;
- продолжение роста затрат на землю и рабочую силу;
- отсутствие достаточного привлечения технологий из-за границы;
- дефицит собственной энергии и сырья;
- злоупотребление со стороны инвесторов;
- порядка 80% иностранных инвестиций приходят из Гонконга.

Изучая опыт КНР, можно отметить, что в КНР сформировалась довольно сложная многоуровневая система СЭЗ, что является причиной большой сложности их типологии, суммарно насчитывающей более 15 типов и подтипов. Однако можно выделить три основных вида зон:

1. Свободные экономические зоны с многоотраслевой экономикой и экспортной специализацией. Эти зоны фактически стали экспериментальными и позволили стране перенять иностранный опыт и объединить его с китайским производством. Этих зон по стране – пять. Четыре называют «старыми», так как они были созданы в 1980 г. Для демонстрации достижений зон, как правило, приводят в пример Шэньчжень, остальные зоны этого типа имеют различную специализацию:

- а) Шаньтоу – агропромышленный комплекс;
- б) Чжухай – преимущественно туристическая;
- в) Сямэнь – промышленная и туристическая экономическая зона в Китае;
- г) Остров Хайнань, имеющий потенциал развития до уровня Тайваня.

2. СЭЗ КНР включают в себя также «открытые» портовые города. Они расположи-

лись на побережье Южно-Китайского, Восточно-Китайского и Желтого морей. Таких зон на сегодня можно насчитать четырнадцать. Отличительной от первой группы чертой является их объединение в целую систему административных и производственных связей. Производительность данных зон превышает средний уровень по стране более чем на 60%. Они формируют почти весь грузооборот морских портов КНР, а также свыше 20% объемов промышленного производства и около 40% всего экспорта.

3. Последний тип представлен территориями, имеющими упор в технико-экономическое развитие. Эти зоны отличаются от предыдущих групп помимо всего прочего географическим расположением. Они находятся на территории центральной экономической зоны КНР. Зачастую эти образования могут быть лишь частью СЭЗ, а не отдельными зонами с особыми условиями развития.

Кроме уже перечисленных групп, в стране создано множество других объектов, одним из наиболее интересных является открытая экономическая зона международного сотрудничества, расположенная на стыке границ РФ, КНР и КНДР. Данный проект достигает в своей стоимости примерно 100 млрд долларов, а его реализация рассчитана на 20 лет. На данный момент КНР продолжает свое стремительное экономическое развитие, а валюта государства действительно ослабляет гегемонию доллара в мировой финансовой системе. Однако столь высокими показателями страна отличалась далеко не всегда, поскольку еще в середине прошлого века её экономика считалась упадочной и относилась к разряду аграрных.

Полноценный курс на изменение экономического положения был начат после смерти Мао Цзэдуна. Главные преобразования, выведшие КНР на ведущие мировые позиции, начались в 1978 г. На первом этапе реформации шла работа с преимущественно сельскохозяйственными регионами, большая часть населения которых жила за чертой бедности. Следующим этапом стало внедрение многоукладной экономики, а также к нему относятся проведение реформы ценообразования и провозглашение политики открытых дверей. Последнее направление было сфокусировано на увеличении притока иностранного капитала и увеличении значимости международного сотрудничества, предполагавшее своей основой создание новых территориальных образований – специальных экономических зон. Первые 6 СЭЗ

в КНР были созданы уже к 1982 г. Их создание довольно быстро принесло заметные положительные эффекты и к концу 1980-х Китай вырвался на лидирующее место по производству хлопчатобумажных тканей и цемента и вошел в список крупнейших поставщиков химических удобрений, угля и серной кислоты. СЭЗ в стране создавались в рамках политики открытости и главной их задачей было привлечение иностранного капитала и перенятие опыта других государств, однако были и другие: стимулирование реформы и проверка новой экономической модели; выход государства на мировой рынок [8]; ускорение развития регионов, где были созданы СЭЗ; развитие внешнеэкономической деятельности; увеличение валютной выручки с экспорта; создание буферов, после возвращения Гонконга и Макао в 1997 и 1999 гг. соответственно; общее активизирование развития экономики КНР; передача передовых разработок и новейших технологий во внутренние регионы страны. Также быстрым темпам развития экономики и самих СЭЗ способствовала дешевая рабочая сила, наличие природных ресурсов и географическое положение [9], юридические гарантии и бонусы для иностранных вложений и взаимосвязь зон со всеми регионами государства.

Динамику ВВП и ВВП КНР, полученных в большой степени от создания и работы СЭЗ, можно проследить на рис. 1 и 2.

Говоря о данных изменениях, стоит отметить рост ВВП и ВВП на протяжении 20 лет, при этом можно отметить долговременное, почти полное их равенство, что показывает уровень занятости граждан внутри страны, а не за её пределами. Множество рабочих мест и немалую долю объема производства и оказания услуг дали СЭЗ, открываемые всё в большем количестве по всей стране с течением времени.

Рассматривая динамику импорта и экспорта, можно также отметить их рост за период 1997–2017 гг. Данное изменение также очень тесно связано с созданием и активной работой различных экономических зон Китайской Народной Республики, поскольку именно они со временем стали территориями, через которые проходит большая часть торговых потоков, в том числе это касается и международной торговли. Их деятельность дает новый товар для продажи, спрос на определенные ресурсы, через них начинают расходиться товары по соседним территориям и сюда же могут стекаться какие-либо излишки из всё тех же соседних территорий.



Рис. 1. Динамика ВВП и ВВП КНР, 1997–2017 гг., млрд долл. США. Источник: [10]



Рис. 2. Динамика экспорта и импорта Китая, 1997–2017 гг. млрд долл. США. Источник: [10]

Сегодня свободные экономические зоны создаются во множестве стран, но именно китайские зоны наибольшим образом стимулировали экономику. Ключевыми их особенностями являются следующие:

1. Полная автономия касаясь решения вопросов учреждения и ликвидации предприятий, изменения процедуры получения вида на жительство и виз для инвесторов, а также установления льгот иностранным бизнесменам.

2. Опора на иностранные финансовые вложения. До сих пор этот принцип не реализован в полной мере, поскольку иностранные вложения составляют не более

24%, остальное же обеспечивается самим государством.

3. Привлечение сырья из-за рубежа и предпочтение внешних рынков внутренним.

4. Главной отраслью является промышленность, а первые СЭЗ КНР принимали почти любые иностранные вложения.

5. Активное взаимодействие с остальными регионами государства.

6. Налоговая система, дифференцированная по региональным особенностям.

7. Включение в данные регионы довольно крупных частей страны.

8. Деятельность определяется не планами, а рынком.

Заключение

Эффективное использование особых условий в условиях СЭЗ позволило проявиться заметному положительному результату реформации всей китайской экономики. За счет их создания КНР смогла заявить о себе и добиться больших результатов, а не просто выйти на международный рынок. Также такой вектор модернизации и развития экономики позволил улучшить социальную ситуацию во многих регионах страны и привел к довольно интересному результату – совмещению плановой экономики социалистической направленности с уже существующими рыночными механизмами посредством успешного проведения эксперимента с созданием разнонаправленных зон. Также такое направление экономической политики послужило толчком для производства большого количества различных товаров, ориентированных на экспорт, и частично позволило заполнить внутренний рынок новым товаром, поскольку ранее страна была по сути своей аграрной. Именно использование готовой модели применения и совмещения существующих механизмов, а также использования опыта Китая может позволить России более эффективно проводить реформы в экономике, разрабатывать четкие схемы функционирования СЭЗ, создавать выгодные условия привлечения капитала иностранных инвесторов. Для Российской Федерации целесообразно использовать модель деятельности СЭЗ, которая бы опиралась на такие инструменты:

1) создание благоприятного инвестиционного климата, привлечение инвестиций инновационного направления в приоритетные отрасли, в промышленно-слаборазвитые регионы, в научно-исследовательскую деятельность, в сферу услуг с созданием новых рабочих мест;

2) изменение региональной политики государства в части обеспечения передачи полномочий по руководству СЭЗ на уровень отдельных территорий и местных властей;

3) введение соответствующих изменений в законодательство относительно гибкой дифференцированной системы льгот для иностранных инвесторов с учетом особенностей ресурсного потенциала того или иного региона;

4) обеспечение государственных гарантий стабильной деятельности иностранного инвестора и иностранного капитала на длительную перспективу.

5) формирование эффективных форм взаимодействия местных органов государственной исполнительной власти, органов

местного и регионального самоуправления и органа хозяйственного развития и управления СЭЗ на основе общей заинтересованности в достижении высоких социально-экономических результатов деятельности;

6) направленность на достижение эффективного режима хозяйствования каждого субъекта при положительном экономическом эффекте в целом [11];

7) гибкость и динамичность управления СЭЗ, то есть возможность быстрого и адекватного реагирования на изменения во внешней экономической среде;

8) сбалансированность интересов всех сторон, участвующих в процессе создания и функционирования СЭЗ;

9) перспективность пространственного и функционального развития;

10) соответствие приоритетных направлений развития СЭЗ приоритетным направлениям развития региона и государства [12].

Таким образом, свободные экономические зоны лежат в основе почти всех стратегических преобразований, затрагивающих всю экономическую инфраструктуру общества, и придают ей мощный стимулирующий импульс, в результате которого происходит рост показателей системы национальных счетов; создаются условия для достижения национальных стратегических целей; развиваются перспективные высокотехнологичные и наукоемкие отрасли; повышается конкурентоспособность товаров отечественного производства на мировом рынке; увеличивается экспорт, а соответственно, валютные поступления, экономика страны включается в мировую систему разделения труда; открываются новые источники привлечения иностранных инвестиций; обеспечивается эффективное распределение природных ресурсов и доходов, воспроизводства человеческого, природного и экономического потенциала.

Список литературы

1. Мадалимова С.Ю. Инвестиционная стратегия развития Китая // Актуальные проблемы современной науки. – 2012. – № 5. – С. 62–64.
2. Свободные экономические зоны / ред.: Э.С. Алпатовой. – Казань: Познание, 2008. – 208 с.
3. Вермель М.В. Сравнимость в применимости основные типы организации национальной инновационной экономической системе на примерах развитых стран // Креативная экономика. – 2013. – № 5. – С. 24–36.
4. Алиев Ш.Т. Развитие специальных экономических зон // Российское предпринимательство. – 2012. – № 7. – С. 180–184.
5. Организационно-экономический механизм повышения эффективности функционирования промышленных предприятий: монография / М.С. Абрашкин, В.Г. Алексахина, С.В. Банк, О.В. Берсенева, ред.: М.Я. Веселовский, ред.:

И.В. Кирова, Финансово-технолог. академия. – М.: Научный консультант, 2015. – 270 с.

6. Свободные экономические зоны в Китае: итоги и перспективы развития / Го Шухун, Б.Н. Панышин, А.Е. Зубарев. – первое издание. – 2012. – 151 с.

7. Кузубов А.А. Особенности формирования транснациональных корпораций стран БРИКС // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2016. – № 2 (25). – С. 56–60.

8. Шашло Н.В. Организационно-экономический механизм стратегического управления внешнеэкономической деятельностью предприятий // Организатор производства. – 2015. – № 3 (66). – С. 53–60.

9. Кузубов А.А., Шашло Н.В. Оценка современного состояния экономических отношений субъектов региональных

объединений в условиях глобализации // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2016. – № 4. – С. 56–64.

10. Trading Economics [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.tradingeconomics.com/china/indicators> (дата обращения: 17.01.2018).

11. Шашло Н.В. Идентификация и развитие компетенций агропромышленных предприятий // Актуальные проблемы экономической теории и практики. Сборник научных трудов. Под редакцией В.А. Сидорова. – Краснодар, 2012. – С. 84–90.

12. Petruk G.V., Shashlo N.V., Kleshcheva N.A., Vlasenko A.A., Stasenko I.N. The industrial-educational cluster environment as a tool of the staff capacity forming of the Russian one-company towns // International Journal of Humanities and Cultural Studies. – 2016. – № S1. – С.788–799.

УДК 330.4:519.237.5

ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТИ ПРИ АНАЛИЗЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА РЕЗУЛЬТИРУЮЩУЮ ПЕРЕМЕННУЮ В МОДЕЛЯХ РЕГРЕССИИ

Орлова И.В.*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финансовый университет),
Москва, e-mail: ivorlova@fa.ru*

Данная статья посвящена рассмотрению методики отбора и ранжирования информативных факторов по степени их влияния на результирующую переменную в моделях регрессионного анализа в условиях мультиколлинеарности данных. Важную роль при оценке влияния факторов играют коэффициенты регрессионной модели. Однако непосредственно с их помощью нельзя сопоставить факторы по степени их влияния на зависимую переменную из-за различия единиц измерения и разной степени колеблемости. Для устранения таких различий при интерпретации применяются средние частные коэффициенты эластичности, бета-коэффициенты и дельта-коэффициенты, которые нельзя использовать при мультиколлинеарности данных. Для решения задачи уменьшения мультиколлинеарности предлагается подход, основанный на методе Белсли, позволяющий не только выявить мультиколлинеарность среди исходных регрессоров, но и определить переменные, которые показывают наибольшую вовлеченность в зависимость. Проиллюстрировано применение метода инфляционных факторов и метода Белсли для выявления и устранения мультиколлинеарности при решении задачи анализа значимости и степени влияния ряда традиционных показателей на переменную прибыль (убыток) до налогообложения ряда предприятий, относящихся к виду деятельности «Добыча сырой нефти за 2016 г.» Применение этих методов позволило устранить мультиколлинеарность и решить задачу ранжирования факторов по степени их влияния на результирующий показатель.

Ключевые слова: многофакторная регрессионная модель, коэффициенты эластичности, дельта-коэффициенты, мультиколлинеарность, коэффициент (индекс) обусловленности

APPROACH TO THE SOLUTION OF THE MULTICOLLINEARITY PROBLEM AT THE ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE FACTORS ON THE RESULTING VARIABLE IN MODELS OF REGRESSION

Orlova I.V.*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, e-mail: ivorlova@fa.ru*

This article is devoted to the consideration of the method of selection and ranking of informative factors by the degree of their influence on the resulting variable in regression analysis models in conditions of multicollinear data. The coefficients of the regression model play an important role in assessing the influence of factors. However, directly with their help, it is impossible to compare the factors by the degree of their influence on the dependent variable because of the difference in units of measure and the varying degree of variability. To eliminate such differences, the interpretation uses the average partial elasticity coefficients, beta coefficients and delta coefficients, which cannot be used for multicollinear data. To solve the problem of reducing multi-collinearity, an approach based on the Belsley method is proposed, which allows not only to show multicollinearity among the initial regressors, but also to determine the variables that show the greatest involvement in the dependence. Application of a method of inflationary factors and the Belsley method for identification and elimination of multicollinearity is illustrated at the solution of a task of the analysis of the importance and extent of influence of a number of traditional indicators on variable profit (loss) before the taxation of a number of the enterprises relating to a kind of activity Extraction of crude oil for 2016. Application of these methods has allowed to eliminate multicollinearity and to solve a problem of ranging of factors of extent of their influence on a resultant indicator.

Keywords: multifactorial regression model, elasticity coefficients, delta coefficients, multicollinearity, conditionation coefficient (index)

Эконометрическое моделирование используется для решения различных прикладных задач. Но по конечным целям С.А. Айвазян выделяет две основные: «(а) прогноз экономических и социально-экономических показателей (переменных); (б) имитация различных возможных сценариев социально-экономического развития анализируемой системы, когда статистически выявленные взаимосвязи между характеристиками производства, потребления, социальной и финансовой политики и т.п. используются для прослеживания того,

как планируемые (возможные) изменения тех или иных поддающихся управлению параметров производства или распределения скажутся на значениях интересующих нас «выходных» характеристик» [1]. При решении задач второго типа возможно использование многофакторных регрессионных моделей для выявления и ранжирования факторов по степени их влияния на результирующую переменную. В первую очередь при оценке влияния факторов на эндогенную переменную учитывают значения коэффициентов регрессионной моде-

ли. Однако непосредственно с их помощью нельзя сопоставить факторы по степени их влияния на зависимую переменную из-за различия единиц измерения и разной степени колеблемости [2].

Для устранения таких различий при интерпретации применяются средние частные коэффициенты эластичности, бета-коэффициенты и дельта-коэффициенты [2].

$$\text{Коэффициенты эластичности } \varepsilon_j = \hat{a}_j \cdot \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}}$$

позволяют сравнивать факторы в процентах и могут быть вычислены не только для линейной функции. Коэффициенты эластичности показывают, на сколько процентов в среднем изменится зависимая переменная при изменении объясняющей переменной на один процент при фиксированных значениях других объясняющих переменных. Коэффициент эластичности не учитывает степень колеблемости факторов.

Для решения вопроса сравнения силы влияния факторов, имеющих разную степень колеблемости, используют бета-коэффициенты, или коэффициенты регрессии в стандартизованном виде: $\beta_j = \hat{a}_j \cdot \frac{S_{x_j}}{S_y}$.

Стандартизованные коэффициенты сравнимы между собой, поэтому с их помощью можно ранжировать факторы по силе воздействия на результирующую переменную. Бета-коэффициент показывает, на какую часть величины среднего квадратического отклонения S_y изменится эндогенная переменная с изменением соответствующей экзогенной переменной x_j на величину своего среднеквадратического отклонения при фиксированном значении остальных независимых переменных.

Перечисленные коэффициенты позволяют упорядочить факторы по степени влияния факторов на эндогенную переменную. Однако еще раз обратим внимание на важный момент – коэффициенты эластичности, бета-коэффициенты, как и коэффициенты регрессии, могут интерпретироваться только при условии, что остальные переменные в модели регрессии неизменны, когда изменение одной переменной не приводит к изменению других переменных [2].

При наличии мультиколлинеарности переменных по коэффициентам регрессии нельзя судить о влиянии этих переменных на функцию [3]. Существуют различные методы, направленные на выявление мультиколлинеарности: анализ матриц коэффициентов парной и частной корреляции, метод Фаррара – Глоубера [3], метод дополнительных регрессий, тесно связанный с методом инфляционных факторов (VIF)

и другие. Выявление мультиколлинеарности с помощью VIF реализовано во многих программах, в том числе в R и Gretl [4].

Фактор инфляции дисперсии VIF (Variance Inflation Factor) показывает, во сколько раз увеличивается (вздувается) дисперсия коэффициента регрессии за счёт коррелированности регрессоров $X_1, \dots, X_k$ по сравнению с дисперсией этого коэффициента, если бы регрессоры были некоррелированы. Фактор инфляции дисперсии вычисляется по формуле

$$VIF_j = \frac{1}{(1 - R_j^2)},$$

где R_j^2 – коэффициент детерминации j -го регрессора X_j ($j = 1, \dots, k$, k – число факторов модели), по всем остальным регрессорам. Если фактор инфляции дисперсии равен единице, то это свидетельствует об ортогональности вектора значений признака остальным. Высокие значения фактора инфляции дисперсии соответствуют почти линейной зависимости j -го столбца от остальных, происходящей из-за высокой корреляции данных. Принято считать, что значение от 1 до 2 (R_j^2 от 0 до 0,5) означает, что включение X_j в модель не приводит к мультиколлинеарности.

Если $VIF_j = 16$, то стандартная ошибка оценки параметра β_j в 4 раза ($\sqrt{VIF_j} = \sqrt{16} = 4$) превышает эту оценку, полученную при полном отсутствии мультиколлинеарности. Считается, что если $VIF_j > 10$, то данный регрессор приводит к мультиколлинеарности. Недостатками этого критерия мультиколлинеарности является то, что он может принимать большие значения сразу для нескольких признаков, что мешает определить, какой из признаков необходимо удалить.

В программе Gretl представлен ещё один метод, основанный на вычислении собственных значений и собственных векторов матрицы $X^T X$, позволяющий не только выявить мультиколлинеарность среди исходных регрессоров, но и определить переменные, которые показывают наибольшую вовлеченность в зависимости. Этот метод известен как метод Белсли [5]. В Gretl метод представлен как диагностика коллинеарности Belsley-Kuh-Welsch (BKW).

Если матрица $X^T X$ обратима, то

$$(X^T X)^{-1} = U \Lambda^{-1} U^T,$$

где Λ^{-1} – матрица, обратная к диагональной матрице собственных значений матрицы $X^T X$, расположенных в порядке убывания; U – матрица, столбцами которой являются нормированные собственные векторы, то

есть сумма квадратов координат каждого вектора равна 1.

Дисперсия коэффициента регрессии $\hat{\alpha}_j$ равна

$$\text{Var}(\hat{\alpha}_j) = \hat{\sigma}^2 (X^T X)^{-1}_{jj},$$

где $\hat{\sigma}^2$ – выборочная дисперсия остатков.

Вычислив диагональные элементы матрицы $U\Lambda^{-1}U^T$, получаем представление оценки дисперсии параметров регрессии в виде суммы p слагаемых

$$\begin{aligned} \hat{\sigma}^2 \text{Var}(\hat{\alpha}_i) &= (X^T X)^{-1}_{ii} = (U\Lambda^{-1}U^T)_{ii} = \\ &= \left(\frac{u_{i1}^2}{\lambda_1} + \frac{u_{i2}^2}{\lambda_2} + \dots + \frac{u_{ip}^2}{\lambda_p} \right) = \\ &= (q_{i1} + q_{i2} + \dots + q_{ip}) \sum_{k=1}^p \frac{u_{ik}^2}{\lambda_k}, \end{aligned}$$

где λ_k – собственное число матрицы $X^T X$; p – количество параметров в модели регрессии, $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p$, q_{ij} – доля j -го собственного вектора в дисперсии i -го коэффициента регрессии $\hat{\alpha}_i$:

$$q_{ij} = \frac{u_{ij}^2}{\lambda_j} / \sum_{k=1}^p \frac{u_{ik}^2}{\lambda_k}.$$

Коэффициент (индекс) обусловленности η_j вычисляется по формуле

$$\eta_i = \sqrt{\lambda_{\max}} / \sqrt{\lambda_i}, \quad i = 1, 2, \dots, p,$$

где $\lambda_{\max} = \lambda_1$ – максимальное собственное число.

Для обнаружения мультиколлинеарности признаков в программе Gretl выдаются значения факторов инфляции дисперсии (Метод инфляционных факторов) и таблица диагностики коллинеарности Belsley-Kuh-Welsch [6] (табл. 1), в которой каждая строка соответствует своему индексу обусловленности η_j , а элементы строки – значения q_{ij} . Сумма элементов по столбцам равна 1.

Большие величины η_j означают, что, возможно, есть зависимость между регрессорами. Большие значения q_{ij} в строках, со-

ответствующих большим величинам η_j , относятся к регрессорам, между которыми эта зависимость существует.

Вопрос о том, какое значение коэффициента обусловленности считать большим, решается в каждом конкретном случае индивидуально, в зависимости от ценности информации, её объёма, целей и задач исследования. Часто значения коэффициента обусловленности считаются большими, если они больше 10 [7].

Относительно близкое к нулю λ_j приводит к большим коэффициентам обусловленности. Нулевое значение λ_j означает, что существует строгая мультиколлинеарность. Большие значения коэффициентов обусловленности свидетельствуют о наличии зависимостей; большие значения долевых коэффициентов q_{ij} внутри соответствующих строк указывают столбцы матрицы X , участвующие в зависимостях.

Отметим также, что если больших коэффициентов обусловленности больше одного, то в зависимостях могут участвовать все переменные, которые имеют большие суммарные значения коэффициентов в последних строках таблицы с большими коэффициентами обусловленности.

Проиллюстрируем применение метода инфляционных факторов и метода Белсли для выявления и устранения мультиколлинеарности при решении задачи анализа значимости и степени влияния ряда традиционных показателей на переменную прибыль (убыток) до налогообложения ряда предприятий, относящихся к виду деятельности «Добыча сырой нефти» (Система СПАРК 13.12.2017 [8]). Была сделана выборка данных, представляющих финансовые показатели 186 фирм за 2016 г. В качестве регрессоров модели использованы более 20 переменных – среднесписочная численность работников, рентабельность активов, стоимость основных производственных средств и оборудования, стоимость совокупных активов, материальные активы и др.

Таблица 1

Разложение дисперсии коэффициентов регрессии

Собственные числа матрицы $X^T X$ (λ)	Индекс обусловленности (η)	Доли дисперсии			
		const	x_1	...	x_p
λ_1	η_1	q_{11}	q_{21}	...	q_{p1}
λ_2	η_2	q_{12}	q_{22}	...	q_{p2}
...	...	...	...	...	...
λ_p	η_p	q_{1p}	q_{2p}	...	q_{pp}

На основании собранных данных была построена эконометрическая линейная модель множественной регрессии. Анализ мультиколлинеарности, выполненный средствами пакета Gretl, показал наличие сильной мультиколлинеарности (табл. 2 и рис. 1). Из табл. 2 видно, что факторы X2, X7, X15 имеют самые большие значения VIF, скорее всего именно эти факторы приводят к мультиколлинеарности [7].

Анализ диагностики мультиколлинеарности по методу Белсли, фрагмент которой приведен на рис. 1, показал, что наибольшему значению индекса обусловленности равному 6317,33 соответствуют факторы X2, X7, X12, X15 с большими значениями q_{ij} между этими факторами существует тес-

ная зависимость. Выявив с помощью метода Белсли переменные, участвующие в зависимости, удаляем из регрессионной модели одну из этих переменных. На первом шаге удаляем X2. Затем параметры модели оцениваются заново. Если обнаружена другая зависимость, исключаем из модели одну из переменных второй группы и далее повторяем исследование на мультиколлинеарность. Через несколько шагов была получена модель, не содержащая коллинеарных факторов, все коэффициенты которой значимы (рис. 2 и 3):

$$\hat{Y}_i = -316364246,83 + 1,76X_5 + \\ + 0,026X_9 + 0,10X_{15} + 2,88X_{17} + \\ + 0,16X_{18} + 33787786,71X_{20}.$$

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

		--- variance proportions ---							
lambda	cond	const	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
10,035	1,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
2,773	1,902	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000
2,156	2,158	0,033	0,000	0,000	0,008	0,000	0,011	0,000	0,000
1,667	2,454	0,001	0,022	0,000	0,007	0,000	0,022	0,000	0,000
1,281	2,799	0,002	0,000	0,000	0,070	0,000	0,011	0,023	0,000
1,082	3,045	0,014	0,085	0,000	0,051	0,002	0,021	0,047	0,000
1,017	3,141	0,005	0,009	0,000	0,016	0,000	0,119	0,026	0,000
0,946	3,258	0,018	0,000	0,000	0,544	0,000	0,123	0,008	0,000
0,704	3,775	0,151	0,029	0,000	0,131	0,000	0,000	0,060	0,000
0,683	3,833	0,006	0,096	0,000	0,000	0,000	0,076	0,017	0,000
0,661	3,895	0,004	0,073	0,000	0,070	0,000	0,068	0,022	0,000
0,596	4,102	0,004	0,002	0,000	0,003	0,001	0,022	0,068	0,000
0,498	4,489	0,489	0,043	0,000	0,021	0,000	0,006	0,001	0,000
0,434	4,806	0,002	0,193	0,000	0,005	0,002	0,023	0,046	0,000
0,371	5,199	0,019	0,066	0,000	0,002	0,002	0,004	0,036	0,000
0,315	5,648	0,031	0,005	0,000	0,012	0,001	0,214	0,076	0,000
0,285	5,938	0,021	0,030	0,000	0,002	0,001	0,000	0,026	0,000
0,178	7,503	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000
0,143	8,387	0,000	0,130	0,000	0,005	0,000	0,000	0,097	0,000
0,078	11,372	0,138	0,012	0,000	0,001	0,008	0,068	0,105	0,000
0,057	13,254	0,004	0,005	0,000	0,013	0,003	0,019	0,009	0,000
0,025	20,034	0,000	0,122	0,000	0,000	0,254	0,078	0,244	0,000
0,013	28,120	0,018	0,052	0,000	0,000	0,598	0,008	0,009	0,000
0,002	69,787	0,003	0,012	0,000	0,009	0,002	0,000	0,039	0,000
0,000	151,894	0,000	0,007	0,000	0,000	0,057	0,093	0,003	0,003
0,000	6317,330	0,019	0,003	1,000	0,030	0,067	0,014	0,002	0,997

lambda = eigenvalues of X'X, largest to smallest
cond = condition index
note: variance proportions columns sum to 1.0

Рис. 1. Фрагмент диагностики коллинеарности по методу Белсли

Таблица 2

Значения инфляционных факторов

VIF(X1)	VIF(X2)	VIF(X3)	VIF(X4)	VIF(X5)	VIF(X6)	VIF(X7)
2,05	2132100	1,11	40,81	1,78	2,77	265088,9
VIF(X8)	VIF(X9)	VIF(X10)	VIF(X11)	VIF(X12)	VIF(X13)	VIF(X14)
13,66	985,55	4,66	4,46	1057523	6,73	7,05
VIF(X15)	VIF(X16)	VIF(X17)	VIF(X18)	VIF(X19)	VIF(X20)	VIF(X21)
92723,61	7,24	3,99	258,42	248,41	1,2	1,14
VIF(X22)	VIF(X23)	VIF(X24)	VIF(X25)			
18,75	7,45	3,78	1,41			

Модель 7: МНК, использованы наблюдения 1-186

Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-3,16876e+08	3,38695e+08	-0,9356	0,3508	
x5	1,76225	0,137719	12,7960	<0,0001	***
x9	0,0259503	0,0124928	2,0772	0,0392	**
x15	0,0980736	0,0241297	4,0644	<0,0001	***
x17	2,88453	0,536359	5,3780	<0,0001	***
x18	0,15851	0,0126406	12,5398	<0,0001	***
x20	3,37813e+07	1,36184e+07	2,4806	0,0140	**
Среднее зав. перемен	3,69e+09	Ст. откл. зав. перемен		1,13e+10	
Сумма кв. остатков	3,20e+21	Ст. ошибка модели		4,23e+09	
R-квадрат	0,864876	Испр. R-квадрат		0,860346	
F(6, 179)	190,9510	P-значение (F)		4,93e-75	
Лог. правдоподобие	-4383,098	Крит. Акаике		8780,197	
Крит. Шварца	8802,777	Крит. Хеннана – Куинна		8789,347	

Рис. 2. Результат оценки параметров модели МНК

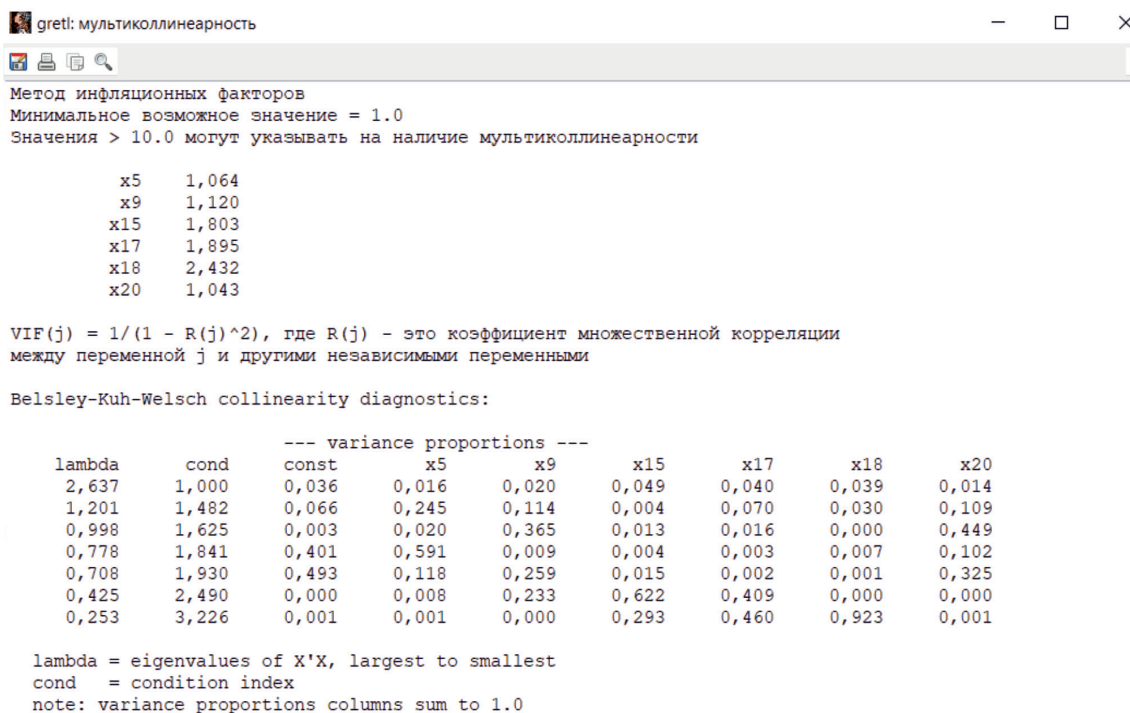


Рис. 3. Результат теста на мультиколлинеарность

В последнюю модель вошли следующие факторы: X5 – Денежные средства, ед. RUB; X9 – Займы и кредиты (долгосрочные), ед. RUB; X15 – Краткосрочные обязательства, ед. RUB; X17 – Нематериальные активы, ед. RUB; X18 – Оборотные активы, ед. RUB; X20 – Рентабельность активов (ROA), %. Коэффициент детерминации 0,865 и скорректированный коэффициент детерминации

свидетельствуют о хорошем приближении модели исходным данным.

Анализ теста на мультиколлинеарность последней модели показал ее отсутствие. Значение факторов инфляции от 1 до 2,4; наибольшее значение индекса обусловленности 3,2 (рис. 3).

Избавившись от мультиколлинеарности, можно использовать полученное урав-

нение регрессии для оценки влияния факторов на зависимую переменную с помощью бета и дельта-коэффициентов $\Delta(j)$:

$$\Delta_j = r_{y,x_j} \cdot \hat{\beta}_j / R^2,$$

где r_{y,x_j} – коэффициент парной корреляции между фактором X_j и зависимой переменной, R^2 – коэффициент детерминации.

Дельта-коэффициент показывает долю влияния фактора в суммарном влиянии всех факторов [3]. Полученные результаты приведены в табл. 3, из которой можно сделать вывод, что наибольшее влияние на переменную прибыль (убыток) до налогообложения предприятий, относящихся к виду деятельности «Добыча сырой нефти» оказывает фактор X18 – Оборотные активы (50,8%), затем X5 – Денежные средства (19,3%) и X17 – Нематериальные активы (15,4%).

Таблица 3

Бета и дельта-коэффициенты

$\hat{\beta}_5$	$\hat{\beta}_9$	$\hat{\beta}_{15}$	$\hat{\beta}_{17}$	$\hat{\beta}_{18}$	$\hat{\beta}_{20}$
0,363	0,060	0,149	0,203	0,538	0,070
Δ_5	Δ_9	Δ_{15}	Δ_{17}	Δ_{18}	Δ_{20}
0,193	0,015	0,113	0,154	0,508	0,017

Таким образом, была решена задача ранжирования факторов по степени их влияния на результирующий показатель.

Список литературы

1. Айвазян С.А. Методы эконометрики. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. – 512 с.
2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие, 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 389 с.
3. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Многомерный статистический анализ при исследовании экономических процессов: монография. – М.: МЭСИ, 2014. – 190 с.
4. Куфель Т. Эконометрика. Решение задач с применением пакета программ Gretl. [Текст] – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 200 с.
5. Regression Diagnostics – Identifying Influential Data and Sources of Collinearity / David A. Belsley, Edwin Kuh, Roy E. Welsch // John Wiley & Sons. – N.Y., 1980. – P. 297.
6. Дрейпер Норман, Смит Гарри. Прикладной регрессионный анализ, 3-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 912 с.
7. Орлова И.В., Филонова Е.С. Выбор экзогенных факторов в модель регрессии при мультиколлинеарности данных // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5–1. – С. 108–116.
8. СПАРК – Проверка контрагента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spark-interfax.ru> (дата обращения 13.12.2017).

УДК 338.2

ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

¹Осипов С.Ю., ²Осипов Ю.Р., ²Богданов Д.А., ³Шлыков С.А.¹ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь,
e-mail: osipov sergejj@rambler.ru;²ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», Вологда,
e-mail: iur.osipov2011@yandex.ru;³ФКОУ ВО «Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний», Вологда, e-mail: prep50@mail.ru

Качество – это важнейший фактор конкурентоспособности, определяющий успех производственного процесса. В статье рассмотрены следующие структурные элементы экономики качества: управление качеством, стандартизация, метрология, оценка и подтверждение соответствия уровня качества заявленным требованиям. Приведено обоснование их непосредственного влияния на развитие промышленности. Авторами подробно проанализирован аспект важнейшего элемента современной экономики качества, а именно управления уровня качества. Учтены главные понятия качества как объекта управления, способы его анализа, оценки, измерения и методология управления качеством с точки зрения устойчивого развития, которое, в свою очередь, обеспечивается инновациями. Для оценки экономически эффективных режимов защиты химического оборудования и аппаратуры от коррозии агрессивных сред в работе предложена к использованию обобщенная функция желательности Харрингтона. Применение обобщенной функции желательности целесообразно для оценки экономически эффективных режимов горячего крепления покрытий. Проведены теоретические расчеты и экспериментальные исследования, которые позволят интенсифицировать тепловые режимы процесса, обеспечат надежность и долговечность химического оборудования. Это позволит улучшить производственные процессы в установившихся и переходных режимах, как по технологическим, так и по экономическим характеристикам, что, в конечном счете, является необходимым в условиях современной рыночной экономики. Определены соотношения оптимальных режимов термообработки, соответствующие получению качественных по стоимости покрытий на основе обобщенной функции желательности Харрингтона.

Ключевые слова: экономика качества, стандартизация, методы управления качеством, эксплуатация, эффективность, управление качеством

OPTIMIZATION OF THE QUALITY LEVEL TO MANAGEMENT IN PRODUCTION PROCESSES

¹Osipov S.Yu., ²Osipov Yu.R., ²Bogdanov D.A., ³Shlykov S.A.¹Tver State Technical University, Tver, e-mail: osipov-sergejj@rambler.ru;²Vologda State University, Vologda, e-mail: iur.osipov2011@yandex.ru;³Vologda Institute of Law and Economics of the Federal Penal Service of Russia,
Vologda, e-mail: prep50@mail.ru

Quality is a key factor of competitiveness, determining to success of the production process. The article singles out the following structural elements of the economics of quality: quality management, standardization, metrology, assessment and confirmation of conformity of level of quality requirements. Justified their direct impact on the development of the industry. The authors analyzed aspect is the most important element of the economics of quality – quality management – from the point of view of sustainable development, which, in turn, is provided with innovation. The quality management system is an innovation whose implementation will allow to achieve goals in quality at any level of management. The paper presents theoretical research and practical recommendations for assessment of efficiency the gummed equipment and control technological processes with the use to the generalized desirability function of Harrington. The generalized function of desirability can be used for evaluation of cost-effective modes of hot fixing of coatings, it allows to optimize production processes in steady and transient modes such as the technological and economic parameters, which is necessary in a modern market economy. On the basis of generalized desirability function determined the ratio of heat treatments for obtaining high quality and optimal cost coverings.

Keywords: economics of quality, standardization, methods of quality management, operation, effectiveness, quality management

В настоящее время качество трансформировалось из сугубо технической в общественно-экономическую проблему. Это касается всех областей хозяйствования на всех стадиях общественного воспроизводства. Современные вопросы экономического развития можно решить, привлекая

огромное внимание к проблемам качества, которые сейчас являются уже общественно-экономической и для решения которых необходимо использовать системный подход в различных отраслях народного хозяйства [1–3]. Эти проблемы приобретают важное значение, так как качество является

основой безопасности продукции и услуг, их конкурентоспособности, удобства и доступности [4].

Вопросы высокого качества являются важнейшими с целью экономической деятельности в условиях глобализации и, соответственно, роста целенаправленного воздействия на производственные процессы [5, 6]. Экономика качества является частью экономической науки, которая изучает взаимосвязи качественных показателей и характеристик. Качество продукции все больше становится критическим фактором конкурентоспособности, что требует новых подходов к планированию качества и разработке технологических требований к продукции.

Производство химической аппаратуры и оборудования на одно из первых мест выдвигает аспекты и критерии экономического характера. Кроме того, снижение стоимости оборудования и затрат по его эксплуатации должны обеспечивать высокую степень надежности и необходимую долговечность. В свою очередь, это напрямую связано с проблемами применения материалов, которые обладают высокой коррозионной стойкостью [7, 8]. Часто не только требования экономического характера, но и возможность осуществления технологического процесса зависят от оптимального выбора материалов, способов и средств их защиты.

Как показывают статистические данные о надежности химического оборудования, что более 85% химического оборудования работает достаточно надежно. Наряду с этим общий срок службы оборудования технологических линий химических производств не превышает один – два года, а средняя наработка на отказ их составляет 300 ч. Доказано, что теплообменное оборудование составляет около 78% ненадежных химических объектов. При этом главной причиной отказов такого оборудования и аппаратов является коррозия материала.

Одним из способов защиты оборудования от кавитационного, коррозионного, эрозийного разрушения и других видов воздействия является гуммирование, которое обеспечивает значительное сокращение расходов дефицитных дорогостоящих сплавов и легирующих металлов.

Стоимость основного и вспомогательного оборудования составляет более 30% стоимости всего оборудования гуммировочных производств, а потребление тепловой энергии превышает 75% от всех технологических затрат тепла. С этими причинами связаны актуальные направления разработ-

ки и интенсификации тепловых режимов термообработки эластомерных обкладок металлических объектов.

Такие проблемы особенно остро встают перед всеми химическими, металлургическими, целлюлозно-бумажными, теплоэнергетическими и другими предприятиями страны, в том числе и городов Вологодской области (ОАО «Аммофос», ОАО «Череповецкий сталепрокатный завод», ОАО «Северсталь», ООО «РТИ-Центр», ОАО «Череповецкий азот»; г. Череповец; ОАО «Сокольский ЦБК» г. Сокол). Эти отрасли промышленности с непрерывными технологическими процессами, а также целый ряд других секторов экономики считаются крупнейшими потребителями гуммированного оборудования [8–10].

Обобщенная функция желательности Харрингтона выступает уникальным показателем для оптимизации системы, который позволит учесть требования, предъявляемые к свойствам материала, а также степень их важности. Изучение возможности применения этой функции для технологических и экономических оценок режимов вулканизации покрытий на основе различных каучуков описано в данной статье. Объектами исследования являлись покрытия различных марок (например, из резины 2566, полуэбонита 1752, резины 1976 и других) на основе различных каучуков (натурального, бутадиенового, изопренового, нитрильного и других) [7].

Применение метода рационального планирования эксперимента в виде греко-латинского квадрата получены экспериментальные данные испытаний 16 опытных образцов из материала каждого вида. На рисунке приведен типовой график функции желательности Харрингтона при одностороннем ограничении исследуемых характеристик покрытия из резины марки 2566, где y' – ее кодированные (безразмерные) текущие значения. Для перевода натуральных значений y все множество разделено на подмножества, относительно которых можно оценить качество объекта.

Шкалу y' можно разделить на два подмножества с оценкой «Хорошо (X)» и «Плохо (П)», так как все натуральные значения y имеют одностороннее ограничение. В первой области, соответствующей интервалу $y_{\min} < y < y_{\max}$, $0 < y' < 1,5$, функция Харрингтона соответствует линейной. Анализ графика (рисунок) показывает, что для такой градации оценок функция может принимать значения $0 < d < 0,37$ (область «П») и $0,37 < d < 0,8$ (область «X»). Максимальное значение частной функции желательности d ($d = 0,8$) соответствует $y = y_{\max}$, т.е.

самому лучшему качеству управления производственным процессом с данным показателем.

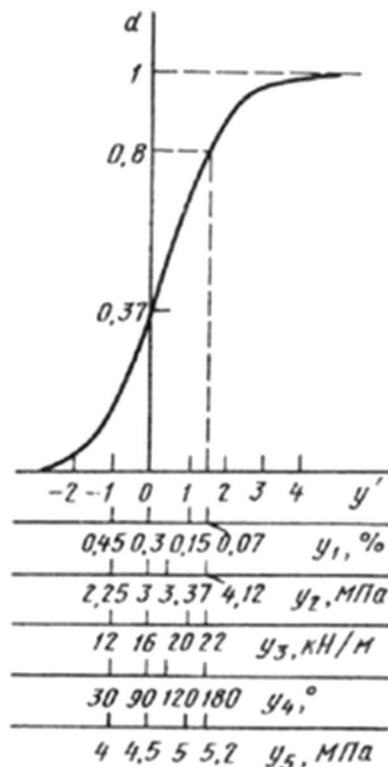
Аналитически функция желательности задается следующими соотношениями:

$$D_i = \exp(-\exp(-y_i')); \quad (1)$$

$$y_i' = Ky_i + b,$$

где i – номер опыта; K и b – константы, которые определяются из граничных условий:

$$Ky_{\min} + b = 0; Ky_{\max} + b = 1,5. \quad (2)$$



Типовая функция желательности Харрингтона: y_1 – содержание свободной серы, %; y_2 – сопротивление отрыву, МПа; y_3 – сопротивление расслоению, кН/м; y_4 – предельный угол гибки, °; y_5 – сопротивление сдвигу, МПа

Обобщенный критерий показателя D_G качества введен как свертка частных функций желательности d_i . В качестве такого критерия использована средняя геометрическая свертка:

$$D_G = \prod_{j=1}^m d_j^{\alpha_j} = \exp\left(-\sum_{j=1}^m \alpha_j \exp(-y_j')\right). \quad (3)$$

Здесь m – число показателей, принятых для исследования; j – номер показателя; α_j – весовой коэффициент, учитывающий значимость j -го показателя в общей системе:

$$\alpha_j \leq 0 \leq 1; -\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1.$$

Комплексная величина K_0 , по которой оценивают качество управления объектом в целом,

$$K_0 = \varphi(y_j) D_G.$$

Значение комплексной величины K_0 должно гарантировать невозможность «перекрытия» самого низкого уровня одного показателя качества более высоким уровнем других. На основании этого необходимо введение особой функции $\varphi(y_j)$ – коэффициент вето. Функция имеет следующий смысл $\varphi(y_j)$ – она должна убывать почти до нуля, как только значение y_j – любого j -го показателя качества выйдет за пределы допустимого интервала от $y_{\min}$ до $y_{\max}$, что приведет к снижению комплексной оценки K_0 качества управления. Этому условию в большей степени соответствует следующее выражение:

$$\varphi(y_j) = e^{-t};$$

$$t = \sum_{j=1}^m \left[\left(\frac{y_j}{cy_{j\max}} \right)^{2a} + \left(\frac{y_{j\min}}{by_j} \right)^{2a} \right], \quad (4)$$

где c и b – положительные числа порядка 1,0001; a – положительное число порядка 10 000.

При вычислении с помощью ЭВМ комплексной величины оценки K_0 качества сравнительно просто реализуется следующее условие: $K_0 = D_G$ для всех j , если y_j входит в интервал от $y_{\min}$ до $y_{\max}$, и $K_0 = 0$ при всех остальных значениях y .

Необходимость введения коэффициента вето при одностороннем ограничении исследуемых показателей незначительно. Поэтому его функцию выполняет средняя геометрическая свертка. D_G значительно уменьшается при выходе хотя бы одного значения y_j за пределы $y_{j\min}$. Тогда в нашем случае справедливо следующее равенство:

$$K_0 = D_G. \quad (5)$$

Так как среди показателей качества могут присутствовать относительно маловажные, однако даже их очень низкие значения не должны приводить к уменьшению комплексной величины коэффициента K_0 . Это обстоятельство учтено в формуле (3) с помощью коэффициентов α_j . Соответственно, при использовании выражения для обобщенной функции Харрингтона и при соблюдении требований для коэффициентов вето α_j , возможно оптимизировать параметры процесса с учетом требований к качеству и стоимости.

Результаты расчета значений частной и обобщенной функции желательности

Номер образца	$x_1, \text{К}$	$x_2, \text{с}$	$x_3, \text{мм}$	$x_4, \text{мм}$	$y_1, \%$	d_1	$y_2, \text{МПа}$	d_2	$y_3, \text{кН/м}$	d_3	$y_4, ^\circ$	d_4	$y_5, \text{МПа}$	d_5	D_G
1	413	2400	3,0	2	0,15	0,68	2,70	0,22	17,8	0,53	180	0,80	4,0	0,05	0,42
2	428	600	3,0	1	0,07	0,80	2,00	0,02	13,0	0,12	109	0,48	3,1	0	0,06
3	423	1200	3,0	3	0,16	0,68	2,71	0,23	17,5	0,50	171	0,77	3,5	0	0,27
4	418	1800	3,0	4	0,12	0,73	3,06	0,40	17,7	0,52	180	0,80	3,7	0	0,41
5	418	1200	4,5	1	0,26	0,46	2,40	0,11	15,0	0,28	162	0,74	3,4	0	0,15
6	423	1800	4,5	2	0,13	0,72	3,35	0,53	18,2	0,56	145	0,67	4,0	0,05	0,53
7	413	600	4,5	3	0,72	0,00	1,20	0,00	10,0	0,01	93	0,39	2,0	0	0
8	428	2400	4,5	4	0,11	0,75	4,12	0,80	22,0	0,80	85	0,34	5,2	0,80	0,72
9	413	1800	6,0	1	0,40	0,15	2,43	0,12	16,4	0,40	141	0,65	3,5	0	0,10
10	428	1200	6,0	2	0,18	0,63	3,02	0,38	18,5	0,59	80	0,31	4,0	0,05	0,43
11	418	2400	6,0	3	0,23	0,53	3,27	0,50	18,5	0,59	127	0,58	4,4	0,29	0,51
12	423	600	6,0	4	1,14	0,00	1,72	0	13,0	0,12	79	0,30	2,8	0	0
13	423	2400	7,5	1	0,18	0,63	3,51	0,60	20,5	0,72	125	0,57	4,7	0,52	0,62
14	418	600	7,5	2	2,12	0,00	1,50	0	12,5	0,09	89	0,36	2,6	0	0
15	428	1800	7,5	3	0,19	0,61	3,60	0,64	20,6	0,73	81	0,31	4,7	0,52	0,59
16	413	1200	7,5	4	3,16	0,00	2,11	0,04	13,1	0,13	96	0,40	3,1	0	0

Анализ статистических сведений показывает, что все натуральные значения u_j имеют одностороннее ограничение и для них справедливо равенство (5). Таким образом, непосредственные значения обобщенной функции желательности могут представлять критерии управления качеством производственными процессами.

Для определения весовых коэффициентов α_j был проведен экспертный опрос с помощью методов ранжирования и последовательных сравнений, широко используемый при измерении уровня качества продукции. Согласование полученных весов было произведено по коэффициенту конкордации Кендэла. По уравнениям (1)–(3) определены режимы термической обработки, способствующие получению качественных и оптимальных по стоимости покрытий.

Результаты расчетов уровня качества управления процессом термообработки гуммировочного покрытия марки 2566 (НК и СКБ), выполненное на компьютере, приведено в табл. 1 (x_1 – температура термообработки, К; x_2 – продолжительность термообработки, с; x_3 – толщина покрытия, мм; x_4 – толщина основы, мм; d_1 – d_5 – частные функции желательности).

После полного анализа теоретико-экспериментальных данных с помощью ПВМ получено, что экономически эффективные режимы термообработки, при которых качество покрытий считается хорошим для резины 2566, соответствуют: $D_G = 0,72$ при $T = 428$ К, $\tau = 2400$ с, $\delta_{об} = 4,5$ мм, $\delta_{ст} = 4,0$ мм; для резины 1976 $D_G = 0,7$ при $T = 428$ К, $\tau = 2400$ с, $\delta_{об} = 7,5$ мм, $\delta_{ст} = 4,0$ мм; для полуэбонита 1752 $D_G = 0,7$ при $T = 428$ К, $\tau = 4500$ с, $\delta_{об} = 3$ мм, $\delta_{ст} = 4$ мм.

Рассмотренные подходы к расчету уровня качества управления производственным процессом получения гуммированных объектов подтверждают качественные показатели готовых эластомерных обкладок, такие как большая прочность крепления, высокая химическая стойкость, оптимальные значения предельных углов гибки и др., и, соответственно, обеспечивают высокую экономическую эффективность и конкурентоспособность производства.

Проведенные расчетно-экспериментальные исследования доказывают, что обобщенная функция Харрингтона целесообразна для экспертных оценок режимов термообработки покрытий эффективных с экономической точки зрения. Она позволяет оптимизировать производственные процессы в установившихся и переходных

режимах как по технологическим, так и по экономическим параметрам, что является необходимым в условиях современной рыночной экономики. При этом происходит снижение риска потерь от коррозии и, кроме того, это способствует уменьшению факторов хозяйственных (локальных) рисков вообще.

Как видим, во-первых, все параметры и причины, которые влияют на качество, включают в себя экономическую составляющую и поиск рациональных соотношений между требуемыми затратами и получаемым эффектом, который должен реализовываться экономическими инструментами. Во-вторых, повышенный риск ситуации в рыночных отношениях диктует необходимость проявлять особый интерес на выбор наиболее оптимального, а значит, экономического критерия, который позволит провести оценку эффективности вводимых мероприятий: в нашем случае – использование функции желательности Харрингтона.

Список литературы

1. Окрепилов В.В. Экономика качества / В.В. Окрепилов. – СПб.: Наука, 2011. – 629 с.
2. Окрепилов В.В. Эволюция качества / В.В. Окрепилов. – СПб.: Наука, 2008. – 636 с.
3. Окрепилов В.В. Пространственное развитие и качество. Институт проблем региональной экономики РАН / В.В. Окрепилов. – СПб.: Наука, 2011. – С. 13–22.
4. Окрепилов В.В. Применение методов экономики качества при управлении развитием инновационного потенциала / В.В. Окрепилов, Н.В. Андросенко, И.В. Чудиновских // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2017. – Т. 8, № 4. – С. 706–717.
5. Богатин Ю.В. Экономическая оценка качества и эффективности работы предприятия / Ю.В. Богатин. – М.: Изд-во стандартов, 2016. – 216 с.
6. Окрепилов В.В. Экономика качества как методологическая основа управления регионами / В.В. Окрепилов // Экономика и управление. – 2013. – № 1 (87). – С. 65–75.
7. Осипов Ю.Р. Технологические режимы при восстановлении гуммировочных покрытий с учетом технико-экономических критериев: монография / Ю.Р. Осипов, С.Ю. Осипов, С.А. Шлыков. – Вологда: ВоГУ, 2016. – 163 с.
8. Осипов С.Ю. Системное моделирование полного цикла функционирования объектов с эластомерными покрытиями / С.Ю. Осипов, Ю.Р. Осипов, Д.А. Богданов, С.А. Шлыков // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 7. – С. 49–54.
9. Осипов С.Ю. Методы разработки и интенсификации режимов термообработки покрытий гуммированных объектов. Обзор / С.Ю. Осипов, Ю.Р. Осипов, Д.А. Богданов // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2016. – № 3(72). – С. 15–20.
10. Полетаев В.П. Автоматизированный комплекс подготовки информации для оптимизации процессов на постпроизводственных стадиях жизненного цикла изделий / В.П. Полетаев // Автоматизация в промышленности. – 2017. – № 8. – С. 35–38.

УДК 338:339.9

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФОРУМЫ КАК ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ИНТЕГРАЦИИ РОССИИ В АТР В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Пилилян Е.К.

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: elkonpil@gmail.com

Предмет исследования – дальневосточные экономические форумы как «ивент-события» для формирования соответствующего имиджа региона и новое явление в процессе реализации стратегической задачи интеграции России в Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР). Разработаны и предложены теоретическая база и методологические подходы, отражающие позиции современного историко-гуманитарного знания по предмету исследования. Научная новизна данной статьи определяется результатами и выводами по специфике новых функций государства в реализации опережающего развития как новой модели стимулирования реализации стратегических задач самого отдаленного и проблемного региона Дальнего Востока России. Это позволяет рассматривать дальневосточные экономические форумы как механизмы привлечения инвестиций и информирования мировой общественности о появлении мощного политического, экономического и культурного российского центра в АТР. Исследованы исторические аспекты развития региона для сравнительной характеристики усилий современных властных структур в формировании нового статуса Дальнего Востока России. Сделана попытка сформулировать бизнес-модель государственной политики развития природных богатств региона с привлечением предпринимательства Дальнего Востока и делового мира стран АТР.

Ключевые слова: форум, интеграция, Азиатско-Тихоокеанский регион, Дальний Восток, предприниматель, опережающее развитие

FAR EASTERN ECONOMIC FORUMS AS A FACTOR IN REALIZING THE STRATEGIC TASK OF RUSSIA'S INTEGRATION INTO THE ASIA-PACIFIC REGION IN THE EARLY XXI CENTURY

Pililyan E.K.

Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: elkonpil@gmail.com

The subject of the study is the Far Eastern economic forums as events for the formation of the corresponding image of the region and a new phenomenon in the process of realizing the strategic task of Russia's integration into the Asia-Pacific region (APR). The theoretical base and methodological approaches reflecting the positions of modern historical and humanitarian knowledge on the subject of research have been developed and proposed. The scientific novelty of this paper is determined by the results and conclusions on the specifics of the new functions of the state in the implementation of advanced development as a new model for stimulating the implementation of strategic tasks of the most distant and problem region – the Russian Far East. This allows considering the Far Eastern economic forums as mechanisms for attracting investments and informing the global community about the emergence of a powerful political, economic and cultural Russian center in the APR. The historical aspects of the region's development for comparative characterization of the efforts of the present authorities in the formation of a new status of the Russian Far East have been explored. An attempt was made to formulate a business model of the state policy for the development of the region's natural resources with the involvement of the Far East business and the business world of the APR countries.

Keywords: forum, integration, Asia-Pacific Region, Far East, entrepreneur, advanced development

Стратегическая задача интеграции России в АТР была определена в процессе трансформации административно-хозяйственной системы и модернизации рыночной экономики страны начала XXI века в условиях глобализации и перемещения финансового и экономического центра мира в АТР, ВВП которого достигает сегодня более 70% мирового ВВП, население которого составляет более 40% [1].

В этих условиях Дальний Восток России занимает особое положение, поскольку его «сосредоточение» с соседствующими странами АТР становится базой для интеграции всей России в АТР. Оставаясь особым регионом в обеспечении национальной безопасности, Дальний Восток становится основой

в выработке перспективного развития России на XXI век.

Необходимо отметить, что на протяжении достаточно длительного исторического времени было разработано и принято несколько Программ, определявших перспективы развития этого богатейшего края: «Долговременная государственная программа комплексного развития производительных сил Дальневосточного экономического района, Бурятской АССР и Читинской области до 2000 года» (Постановление ЦК КПСС, Совмина СССР от 19.08.1987 № 958) была нацелена на развитие региона в большей степени за счет собственных ресурсов, и интеграции регионального хозяйства в мировое разделение труда.

Федеральная целевая программа «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2013 года» была утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 1996 г. № 480.

Государственная программа «Развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2018 года» была утверждена 13.04.2013, а с 01.01. 2014 г. продлена до 2025 г. Распоряжением Правительства Российской Федерации № 466-р.

Эти документы принимались в очень разных условиях, на различных исторических этапах, однако целевые установки были направлены на решение одних и тех же проблем, при этом финансовая обеспеченность реализации программ составляла не более 30% требуемой.

Однако эти необходимые государственные планы для развития России практически не были реализованы. Вместе с тем шел процесс формирования государственного выбора «бизнес-модели» ускоренного развития Дальнего Востока. Так, развитие дальневосточных субъектов РФ в начале XXI века на инновационной основе было определено не только сложившимися объективными предпосылками, но и позицией Президента В.В. Путина, считавшего, что только инновационная основа может обеспечить качественную, быструю модернизацию проблемного и одновременно перспективного региона страны [2]. Инновационная политика была определена приоритетным национальным проектом, однако, при разработке и принятии проектов инновационной политики в субъектах России на Дальнем Востоке, не был учтен дореформенный опыт инновационных внедрений на промышленных предприятиях, а также различия научно-промышленного потенциала всех дальневосточных субъектов. Эти просчеты усиливались проводимой политикой использования природных богатств региона для интеграции России в АТР, которая привела к тому, что наиболее привлекательной для иностранного капитала были только разработка и получение природных богатств [3].

Вместе с тем модель экономического развития региона за счет продажи природных ресурсов, которая стала проблемой для России еще в конце 1980-х гг., стала тормозом для реализации стратегии ускоренного современного модернизационного развития.

Материалы и методы исследования

Исследование механизмов ускоренного развития дальневосточных субъектов для

участия в региональных и международных интеграционных процессах – требует применения подходов и методов, позволяющих многоаспектное изучение предмета исследования. Теоретической и методологической основой настоящего исследования явились научные разработки отечественных и зарубежных исследователей. Так, комплексный междисциплинарный подход, предполагающий применение инструментария экономики, социологии, истории, дал возможность для исследования очень сложного явления современного развития России – создание бизнес-модели ускоренного развития одного из самых отдаленных регионов страны – Дальнего Востока России, для интеграции страны с деловыми кругами стран АТР. Выводы сторонников неинституциональных теорий, в частности теории «дирижизма», представители которого (Я. Тинберген, Б. Баласса, и др.) считали, что только государство может координировать интеграционные процессы через создание и поддержку «полюсов роста», которые необходимы для создания оптимальной структуры региональной экономики, наиболее соответствовали российской политике региональной экономической интеграции [4; 5]. Российская школа международной экономической интеграции (О. Буторина, Н. Кавешников и др.) рассматривала этот процесс с содержательной точки зрения, исследуя закономерности межотраслевого и внутриотраслевого разделения труда, взаимовлияние национальных воспроизводственных процессов в условиях мирового глобализационного процесса [6; 7]. Системно-отраслевой подход подводит к изучению ускоренного развития регионов в соответствии с общей стратегией развития национальной экономики. Основой рассматриваемого подхода является программно-целевой метод, позволяющий разрабатывать реальные планы социально-экономического развития страны. Применение сравнительно-исторического метода предоставило возможность показать общее и особенное в процессе ориентации на ускоренное экономическое развитие дальневосточных районов.

Результаты исследования и их обсуждение

Вместе с тем надежды на внешние инвестиции не могли быть реализованы, так как интерес для деловых кругов стран АТР представляли исключительно дальневосточные природные ресурсы и емкость рынка для реализации устаревшей продукции. Инновационное развитие экономики за счет внутренних источников было един-

ственно возможным сценарием взаимодействия государства и бизнеса. Формирование благоприятной «инновационной среды», требовавшей весьма значительных капиталовложений, могло быть реализовано только через создание определенных «точек роста», благоприятный «инновационный климат» которых мог обеспечить реализацию развития инновационной экономики. В субъектах Дальневосточного федерального округа началась работа по обеспечению нормативно-правовой базой инновационной деятельности предпринимателей.

Для поддержки инновационной политики на Дальнем Востоке России общественностью, предпринимателями, учеными ДВО РАН и вузов был проведен инновационный форум в 2003 г., на котором анализировался передовой опыт организации наукоемких производств, стимулирования инновационной активности, продвижения наукоемкой продукции на внутренний и внешний рынок и разработаны рекомендации по внедрению научных разработок. Вместе с тем главной целью федеральной политики развития Дальнего Востока России было определено создание не только самостоятельной (не дотационной экономики), но такой, которая могла бы быть способной в перспективе стать центром формирования прибыли для страны [8]. Осознание российской властью элитой того, что Россия, находясь на стыке крупнейших цивилизаций Восток – Запад, должна использовать именно «восточный вектор» для ускоренного развития своих приграничных территорий на Дальнем Востоке, было отражено в решении Совета безопасности, принятом на заседании в декабре 2006 г. [8]. Необходимо отметить, что в начале XXI в. государство, определив свои новые функции, в числе которых была поддержка инновационной модели развития, перешло к процессу их реализации. В субъектах Дальнего Востока России, при наличии нормативно-правовой основы и финансовой поддержки федеральной власти, были разработаны инновационные программы и механизмы их реализации, однако анализ ситуации показал полную зависимость действий региональных властных структур от установок федеральной власти.

Вместе с тем с 2007 г. правительством была одобрена стратегия создания в Приморском крае инновационного терминала России в АТЭС, чтобы реализовывать посредническую функцию для других регионов в инновационных контактах. Таким образом, на новом уровне отношений в инновационной сфере, куда вовлекались сибирские, центральные и западные регионы страны, а также другие государства должна

была осуществляться интеграция со странами АТР. Начиная с 2011 г., когда благоприятная международная обстановка способствовала не только развитию экономики России, но и являлась необходимостью для реализации новых национальных проектов, было принято решение об использовании кластерного подхода в формировании взаимодействий субъектов России на внутреннем национальном рынке, учитывая крайне неравномерное развитие промышленных комплексов субъектов Дальнего Востока России. Именно кластерный подход был основой для внутрирегионального объединения деятельности субъектов Дальнего Востока России и их более тесного взаимодействия с центральными районами страны [9].

Правительство России рассматривало кластерную политику наряду с 11 «ключевыми инвестиционными инициативами», а также с созданием необходимых инфраструктурных институтов, таких как Инвестиционный фонд РФ, Банк развития и внешнеэкономической деятельности, Российская венчурная компания, особые экономические зоны, новая программа по созданию технопарков и другие инициативы, которые могли служить инструментами диверсификации российской экономики.

На пятом дальневосточном международном экономическом форуме, 2011 г., отмечалось, что самый эффективный путь развития дальневосточных территорий России – кластерный. Точками экономического роста, мультипликаторами для дальнейшего развития региона определены металлургический кластер, космический (на основе космодрома Восточный), инновационный (на базе Дальневосточного федерального университета), энергопромышленный (с использованием мощностей Южно-Якутского гидроэнергетического комплекса и минерально-ресурсной базы региона), сельскохозяйственный (производство сои) [10].

Рассмотренные проблемы в полной мере предполагалось решать через развитие региональных кластеров, которые смогут не только обеспечить конкурентоспособность экономик субъектов РФ на внутреннем рынке, но и выдержать усиливающуюся конкуренцию мирового рынка, что подкреплялось одновременно утверждением законодательных актов. Так, Стратегия социального-экономического развития Приморского края до 2025 г. определяла кластеры в качестве одного из приоритетных направлений развития [11].

Подобные стратегии в начале XXI века были приняты в различных субъектах России, но особый интерес это представляло

для субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО), учитывая усиление направления экономики страны на Азиатско-Тихоокеанский рынок в связи с изменением акцентов в мировой внешнеэкономической политике в рассматриваемый период. Так, в Приморский край был определен одной из точек экономического роста России, среди задач которой выделен трансферт технологий из Европы и центральных районов России в АТР, а активизация таких сфер деятельности как транспортная инфраструктура, система образования и туристско-рекреационная деятельность создадут условия мультипликативного эффекта инвестиций и интеграции в мирохозяйственную систему [12]. Нельзя не отметить, что решение вышеперечисленных проблем требовало привлечения внимания широкой общественности, предпринимателей как в России, так и за рубежом. Решение о проведении ежегодных Восточных экономических форумов во Владивостоке, удобное географическое положение которого и уровень социально-экономического развития определили его как политический и культурный центр на Дальнем Востоке России [13].

Наряду с кластерным подходом, который положительно зарекомендовал себя в развитии депрессивных районов стран АТР, были созданы новые институты на Дальнем Востоке России, которые призваны быть «точками опоры» в реализации ускоренного развития ДФО, это – территории опережающего экономического развития (ТОР), портовая зона, пользующаяся особыми режимами регулирования (СПВ), включающая 20 муниципальных образований, расположенных на территории пяти регионов Дальнего Востока России, в рамках которых были предусмотрены определенные льготы для резидентов-предпринимателей, обеспечивавшие условия для привлечения внутренних и внешних инвестиций, что активизировало предпринимательский корпус для укрепления своих позиций. И, наконец, Федеральная программа «Дальневосточный гектар», вступившая в действие для дальневосточников, а с 01.02.2017 г. – для всех граждан страны.

Заключение

Все модели взаимодействия государства и бизнеса направлены на привлечение инвестиций в экономику Дальнего Востока РФ, для чего было расширено «правовое поле» и намечены такие важнейшие событийные мероприятия, как «Восточный экономический форум», призванные изменить позиционирование Дальнего Востока России в АТР, способствуя расширению и углубле-

нию процесса интеграции России в АТР. Примечательно то, что первые три года действия закона ТОР могут создаваться только на Дальнем Востоке для повышения конкурентоспособности и интеграционного взаимодействия со странами АТР. В настоящее время количество резидентов ТОР ДФО составляет 151 ед., при этом лидерами по количеству заявок от инвесторов стали ТОРы «Хабаровск», «Надеждинская», «Индустриальный парк Кангаласса», а ТОР «Примамурская» опережает все перечисленные по инвестиционной емкости. Привлекательны ТОРы для инвесторов благодаря таким преференциям, как понижение тарифных страховых взносов, льготные арендные ставки, приоритетное подключение к объектам инфраструктуры, режим свободной таможенной зоны, сокращенные сроки получения разрешительных документов и т.д. [14]. Продолжением дальнейшего развития идеи ТОРов можно назвать реализацию режима порто-франко для Свободного порта Владивосток и порты региона на Сахалине, Камчатке, Чукотке, Хабаровском крае. Для приморских субъектов Дальнего Востока России этот режим позволит реализовать транспортно-логистический, туристский потенциал, а также привлечение международных потоков грузов и инвестиций, благодаря созданным уникальным административным, таможенным, налоговым и пограничным режимам, аналогов которых нет ни в России, ни в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Нельзя не отметить, что в отдельное направление по ускоренному развитию дальневосточных субъектов можно выделить субсидирование из федерального бюджета средств для инфраструктурной поддержки крупных промышленных проектов, благодаря которым частные предприниматели могут реализовать проекты разработки месторождений, агропромышленного производства, строительства. Впервые подобные субсидии были выделены в 2015 г., однако для ускоренного развития территории Дальнего Востока, составляющей более 30 % территории страны, предлагается также включение дальневосточных разделов в 27 госпрограмм, где должны обеспечиваться мероприятия, обеспечивающие ускоренное развитие здравоохранения, жилищной сферы, социальной поддержки граждан, транспортной инфраструктуры, промышленности, сельского хозяйства, образования, культуры на приоритетной основе. Таким образом, реализуется комплексный подход к решению ускоренного развития дальневосточных субъектов на современном этапе.

Для лучшего информирования потенциальных инвесторов о мерах по улучшению инвестиционного климата для реализации крупных проектов в дальневосточных субъектах и позиционирования их в условиях решения задач ускоренного развития, принимается постановление правительства о проведении ежегодных Восточных экономических форумов (ВЭФ) во Владивостоке начиная с 2015 г.

Вместе с тем практика показала, что в результате проведения трех ВЭФ во Владивостоке темпы развития Дальнего Востока возросли втрое, при этом программы первых двух форумов только знакомили участников с проектами механизмов по привлечению инвестиций в экономику, в программе III Восточного экономического форума уже стоял вопрос – как сделать бизнес на Дальнем Востоке эффективным и представлены положительные результаты деятельности. Проведение ВЭФ придало ускорение развитию дальневосточных районов и интеграционным процессам с деловыми кругами стран АТР, создавая конкурентоспособные условия для ведения бизнеса даже по сравнению с ведущими экономиками АТР.

Список литературы

1. Коржубаев А.Г. Геополитические приоритеты энергетической стратегии России / А.Г. Коржубаев, В.И. Курилов, А.Б. Левинталь, И.И. Меламед // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – Владивосток: Изд. ДВФУ, 2012. – № 1 (25). – С. 10.
2. Выступление Президента РФ В.В. Путина на совместном заседании Совета безопасности и Президиума Госсовета в феврале 2004 г. // Российская газета, 2004. – 24 февраля. URL: <http://kremlin.ru/events/president/transcripts/22363> (дата обращения: 12.02.2018).
3. Роль науки, новой техники и технологий в экономическом развитии регионов: материалы Дальневосточного инновационного форума 23–26 сентября 2003 г. в г. Хабаровске. – Хабаровск, 2003. – Ч. 1. – 272 с.
4. Tinbergen I. International Economic Integration. Amsterdam, Brussels; LSV, 1954. – 191 с.
5. Balassa B. The Theory of Economic Integration. – London, 1961. – 304 p.
6. Буторина О.В. Интеграция в стиле фанк / О.В. Буторина // Россия в глобальной политике. – 2007. – № 5. – С. 106–121.
7. Буторина О.В. К 10-летию кафедры европейской интеграции / О.В. Буторина, Н.Ю. Кавешников // Вестник МГИМО-Университета. – 2013. – № 4. – С. 59–70.
8. Пилилян Е.К. Государственная политика вовлечения субъектов юга Дальнего Востока России в «соразвитие» с деловым миром стран АТР (конец XX – начало XXI в.): монография / Е.К. Пилилян. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2010. – 129 с.
9. Ишаев В. Новый путь: Кластеры станут точками роста Дальневосточного региона / В. Ишаев // Российская газета. – 2011 – № 221 (5597) – С. 2.
10. Лебедева О. Четыре локомотива / О. Лебедева // Российская газета. – 2011. – № 221. – С. 6.
11. Воронцова Н. Приморский край получит зону свободной торговли / Н. Воронцова // Дальневосточный капитал. – 2015. – № 5. – С. 17.
12. Водозазский С.В. Государственно-частное партнерство как основа формирования кластеров / С.В. Водозазский, Е.Ю. Щукин // Молодой ученый. – 2012. – № 4. – С. 200–202.
13. Данные Минвостокразвития РФ на 28.08.2017. URL: <https://minvr.ru> (дата обращения: 22.02.2018).
14. Федеральный закон от 29.12.2014 № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201412290024> (дата обращения: 12.02.2018).

УДК 338.43(571.56)

СТАРТОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАК СФЕРЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Посаженикова А.В.*ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск, e-mail: alena.pos@bk.ru*

Целью статьи является анализ показателей развития сельского хозяйства как важной составляющей агропромышленного комплекса, видение регионального государственного регулятора состояния и перспектив развития отрасли. Проведен анализ состояния отрасли сельское хозяйство Республики Саха (Якутия) и субрегиона «Западная Якутия», входящего в ее состав. Определены возможности институциональных изменений на основе зафиксированного видения государственным регулятором форм, методов и управленческих инструментов развития сельского хозяйства как сферы АПК в регионе, что является стартовыми возможностями для институциональных преобразований в отрасли. Механизмом реализации и основным функциональным инструментом определен системный подход, позволяющий рационально использовать природные, трудовые и материально-технические ресурсы отрасли, что позволит обеспечить эффективность внедрения достижений научно-технического прогресса на всех стадиях воспроизводства для получения прогнозируемого объема сырья и продовольствия в Республике, формирования необходимых и достаточных предпосылок формирования институциональной среды. Сформировано понимание необходимости инфраструктурных и организационно-экономических изменений институциональной среды как в сельском хозяйстве, так и в агропромышленном комплексе Республики Саха (Якутия), направленных на повышение конкурентоспособности и устойчивого развития отрасли, обеспечение продовольственной безопасности региона.

Ключевые слова: институциональная среда, сельское хозяйство, видение регионального регулятора отрасли, проблемы формирования стартовых возможностей, институты развития сельского хозяйства, агропромышленный комплекс, региональные проблемы

START OPPORTUNITIES FOR FORMATION OF THE INSTITUTIONAL ENVIRONMENT IN AGRICULTURE AS A SPHERE OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Posazhennikova A.V.*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Omsk State Pedagogical University», Omsk, e-mail: alena.pos@bk.ru*

The Aim of the article is the analysis of indicators of development of agriculture as important sphere of agro-industrial complex, the vision of the regional state controller and prospects of development of the industry. Was made analyse of the agricultural of the Republic of Sakha (Yakutia) and it's subregion «Western Yakutia», included in its composition. Identified opportunities for institutional changes based on the recorded visions of the state control forms, methods and management tools for the development of agriculture as sphere of agribusiness in the region, which is the starting possibilities for institutional change in the industry. The mechanism of implementation and the main functional tool defined a systematic approach that allows rational use of natural, labor and material and technical resources of the industry, which will ensure the effectiveness of the implementation of scientific and technological progress at all stages of reproduction to obtain the projected volume of raw materials and food in the country, the formation of the necessary and sufficient prerequisites for the formation of an institutional environment. Formed understanding of the need for infrastructural and organizational and economic changes in the institutional environment in agri-culture and agro-industrial complex of the Republic of Sakha (Yakutia) aimed at improving the competitiveness and sustainable development of the industry, ensuring food security in the region.

Keywords: institutional environment, agriculture, management of regional industry regulator, problems of formation of starting opportunities, agricultural development institutes, agro-industrial complex, regional problems

Современное видение развития сельского хозяйства представляет собой систему экономических, организационных, технологических условий рационального построения и видения деятельности в конкретном субъекте нашего государства.

Научно-практической задачей является анализ стартовых возможностей формирования и развития инфраструктуры институциональной среды и практических инструментов обеспечения эффективности развития сельского хозяйства как составля-

ющей агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) в целом и субрегиона «Западная Якутия» в частности.

Понятие «стартовые возможности» определяется на основе оценки возможностей отраслевого развития на базе актуальных категорий, связанных с проблематикой импортозамещения, точек отраслевого роста и развития, отраслевых и межотраслевых инноваций и других современных трендов развития как сельского хозяйства, так и агропромышленного

комплекса на региональном и субрегиональном уровнях.

Видение региональных органов власти и управления Республики Саха (Якутия) перспектив развития отрасли «сельское хозяйство» основано на оценке его состояния и формировании стратегии развития, что отражено в законе Республики Саха (Якутия) от 26 апреля 2016 г. «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)» и Государственной программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2012–2020 годы», утвержденной Указом Президента Республики Саха (Якутия) от 07 октября 2011 г. [1, 2].

По мнению регионального регулятора отрасли, система ведения сельского хозяйства на период 2016–2020 гг. является базой для формирования в Республике перспективных планов развития сельскохозяйственных организаций различных форм хозяйствования и собственности, предусматривающая перевод сельскохозяйственного производства на инновационный путь с использованием достижений науки и передового опыта [2].

Механизмом реализации и основным функциональным инструментом определен системный подход, позволяющий рационально использовать природные, трудовые и материально-технические ресурсы, которые обеспечивают эффективность внедрения достижений научно-технического прогресса на всех стадиях воспроизводства для получения прогнозируемого объема сырья и продовольствия в Республике.

Отрасль «сельское хозяйство» региона функционирует в северной арктической зоне и в более благоприятных климатических зонах хозяйствования. В совокупности отрасль функционирует и развивается в зоне рискованного земледелия и животноводства. В Дальневосточном федеральном округе на долю Республики Саха (Якутия) приходится основной объем произведенной в округе сельскохозяйственной продукции (табл. 1, 2) – от 15 до 18% [3]. Для региона характерно животноводческое направление сельского хозяйства, доля валовой продукции животноводства в 2016 г. составляла 70%, растениеводства 30%.

Таблица 1

Продукция сельского хозяйства в Дальневосточном федеральном округе (млн руб.)

Годы	Дальневосточный федеральный округ (млн руб.)	Республика Саха (Якутия)	
		млн рублей	в % от общего объема округа
2011	112 333	18 840	16,77
2012	114 364	19 700	17,23
2013	110 856	20 867	18,82
2014	146 095	21 847	14,95
2015	162 901	22 436	13,77

Таблица 2

Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств (млн руб.)

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015
Хозяйства всех категорий					
Продукция сельского хозяйства, всего	18 839,8	19 700,2	20 867,3	21 847,3	22 438,8
в том числе растениеводства	5 349,1	6 217,8	6 808,6	7 398,8	7 087,0
животноводства	13 490,7	13 482,4	14 058,7	14 448,5	15 351,8
Сельскохозяйственные предприятия					
Продукция сельского хозяйства всего	4 866,6	4 818,4	5 319,0	5 824,7	6 231,3
% к общему объему	25,83	24,46	25,49	26,66	28,17
Крестьянские (фермерские) хозяйства					
Продукция сельского хозяйства всего	4 994,9	5 001,1	5 305,7	5 607,3	5 614,2
% к общему объему	26,51	25,39	25,43	25,67	25,02
Хозяйства населения					
Продукция сельского хозяйства всего	8 978,3	9 880,7	10 242,6	10 415,3	10 503,3
% к общему объему	47,66	50,15	49,08	47,67	46,81

Таблица 3

Объем производства сельскохозяйственной продукции в Республике Саха (Якутия) (тонн)

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016
Мясо скота и птицы	40 121	39 301	35 450	35 469	34 819
Молоко	177 554	170 427	168 378	164 572	164 567
Яйца (тыс. шт.)	129 241	135 842	135 789	136 389	135 921
Рыбодобыча	5161	8610	5116	4731	4966
Картофель	73678	76016	76172	71925	75473
Овощи	31888	37027	36704	35151	35679
Зерно	6967	12579	12902	8582	12289

Таблица 4

Уровень обеспечения сельскохозяйственной продукцией, произведенной в Республике Саха (Якутия) (%)

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016
Мясо	28,5	28,5	26,5	26,2	23,6
Молоко	59,6	58,1	58,2	58,3	58,2
Яйцо	58,3	60,8	61,1	60,8	61,0
Картофель	60,8	62,3	61,5	58,9	64,5
Овощи	43,4	47,5	46,7	44,4	47,4
Рыба	52,8	52,8	55,2	55,2	55,2

Основные индикаторы для формирования стартовых показателей институциональной среды в Республике Саха (Якутия) представлены в табл. 3 (табл. 3) [3].

Уровень самообеспечения основной сельскохозяйственной продукцией является важнейшим показателем региональной продовольственной безопасности Республики Саха (Якутия). Основные показатели представлены в табл. 4 [3, 4].

Западный субрегион Республики Саха (Якутия) охватывает 7 муниципальных образований, он занимает второе место в Республике по уровню социально-экономического развития, является центром добычи алмазов, нефтегазовым центром Республики Саха (Якутия), республиканским лидером как в сфере сельского хозяйства, так и агропромышленного комплекса.

В 2013 г. Министерством сельского хозяйства и продовольственной политики Республики Саха (Якутия) разработана «Схема размещения производственных мощностей агропромышленного комплекса РС (Я) до 2022 года». По мнению государственного регулятора, цель Схемы – создание условий обеспечения рационального размещения производственных мощностей агропромышленного комплекса с задачей обеспечения устойчивого функционирования объектов агропромышленного комплекса для производства продукции сельского хозяйства в РС (Я) [5].

Регулятор считает, что зональная схема, в том числе для размещения продукции агро-

промышленного комплекса в субрегионе Западная Якутия, является предплановым документом для долгосрочного и среднесрочного планирования строительства. Реконструкции, технологической и технической модернизации объектов агропромышленного комплекса региона и его субрегионов, с учетом территориальной специализации товарного производства сельскохозяйственной продукции и используется для решения задач развития градостроительных планов территории, проектов и программ планирования субрегиона и муниципальных образований, входящих в его состав.

Интересны принципы размещения производственных мощностей, предлагаемых регулятором [5]:

- размещение производственных мощностей определено логистическими принципами, связанными как с энергетическими возможностями, так и с вопросами маркетингового моделирования сбыта, нацеленного на так называемые «районы потребления»;
- максимальное и комплексное использование наиболее эффективных ресурсов отрасли;
- оптимизация бизнес-процессов «экономика», «финансы» и прежде всего процесс «экономика труда» в отрасли сельское хозяйство;
- ликвидация муниципальных диспропорций развития отрасли, в том числе и от зон развития сельского хозяйства и АПК Республики Саха (Якутия) и отраслевых субрегионов;

– развитие отрасли сельского хозяйства и АПК должно проходить в соответствии со стратегией урбанизации региона;

– инструменты развития отрасли сельского хозяйства и АПК должны увязываться со стратегией инвестиционной политики, реализуемой в Республике;

– разработка комплекса мероприятий по отраслевой специализации муниципальных образований и субрегионов, представляющих собой зоны хозяйствования;

– комплексное использование трудовых, природных и материальных ресурсов;

– выравнивание уровней социально-экономического развития отдельных муниципальных образований, районов и зон Республики Саха (Якутия);

– показатели экологической безопасности отрасли «сельское хозяйство»;

– соответствие градостроительным планам развития территорий республики;

– соответствие специализации районов, занимающихся товарным производством сельского хозяйства;

– анализ состояния природно-ресурсного потенциала региона;

– структура занятости населения с учетом отраслевых особенностей;

– значение уровня потребления основных видов продовольственной продукции на человека;

– логистические возможности предприятий отрасли сельского хозяйства и АПК в части доступности рынков сбыта;

– экономическая эффективность сельскохозяйственного производства региона;

– состояние инновационного развития, предприятий отрасли;

В целях выявления факторов размещения производственных мощностей предлагаются следующие показатели отраслей и территорий в разрезе муниципальных образований, районов и зон:

– отраслевые ресурсы и возможности в растениеводстве и животноводстве;

– производство сельскохозяйственной продукции по видам;

– муниципальные логистические схемы, проекты и программы;

– тип и вид энергетических ресурсов;

– численность населения, потребность населения в продовольствии в год, исходя из рациональных норм потребления пищевых продуктов местного производства и импортируемых в регион;

– показатели самообеспечения потребностей населения сельскохозяйственной продукцией и продовольствием местного производства, в том числе для «точек роста» экономической инфраструктуры и проектов федерального и регионального значения [5].

Определение стартовых возможностей в формировании институциональной среды базируется на анализе слабых сторон и угроз реальному состоянию отрасли сельского хозяйства как важной сферы агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия):

– износ и недостаточное обновление сельскохозяйственной техники и оборудования и производственных мощностей;

– недостаток квалифицированных кадров в соответствии с требованиями профессиональных стандартов РФ;

– узкий ассортимент производимой продукции;

– низкий уровень организации маркетинговой деятельности предприятий;

– низкий уровень качества сырья;

– недостаток квалифицированных управленческих, инженерных и технологических кадров;

– низкий уровень специализации отраслей как сельского хозяйства, так и агропромышленного комплекса;

– низкая доходность большинства предприятий отрасли;

– отсутствие планирования стратегического развития агросельхозпредприятий;

– в операционную деятельность большинства предприятий сельского хозяйства агропромышленного комплекса не внедрен процессный подход;

– отсутствие оценки влияния изменений по показателям производства и эффективности агропромышленного комплекса;

– в планировании стратегических возможностей не предусмотрены инструменты, технологии, формы и методы формирования инфраструктуры институциональной среды;

– отсутствие инструментов взаимодействия предприятий как сельского хозяйства, так и агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) в том числе Западного субрегиона Республики с точками роста экономического и промышленного развития республиканского и национального значения.

Анализ ключевых показателей экономической политики, реализуемой государственным регулятором регионального уровня в Республике, показывает приоритет сохранения состояния отрасли сельского хозяйства без формирования высокодоходных и эффективных институтов развития, создающихся для комплексного решения проблем отрасли и спроектированных по территориальному принципу [2].

Так, госрегулятором в области экономики сельского хозяйства и АПК на обозримый период предлагается:

– разработка организационно-экономического механизма создания и внедрения отечественных инновационных технологий, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции сельского хозяйства и АПК в Республике Саха (Якутия);

– разработка методики формирования баланса продовольственных ресурсов с учетом региональных особенностей РС (Я);

– разработка новых методических подходов к государственной поддержке отраслей АПК РС (Я);

– разработка механизма совершенствования системы управления сбытом на сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях;

– формирование агропромышленных кластеров [2, 3].

При этом проведенный регулятором SWOT-анализ развития агрокластеров в Республике Саха (Якутия) выделил следующие проблемы формирования агрокластеров:

– экстремальные природно-климатические условия;

– низкая плотность населения;

– недостаточное использование конкурентных преимуществ сельских территорий;

– слабая инфраструктура;

– слабая материально-техническая база;

– слабые кооперационные связи между научными, образовательными, инновационными организациями и производственными предприятиями;

– высокая энергозатратность и энергозависимость;

– недостаточное использование сырьевого потенциала;

– низкая инновационная активность предприятий;

– слабая маркетинговая деятельность, в том числе брендинг;

– недостаточный уровень участия государственных и муниципальных органов власти в реализации кластерных проектов;

– риски выбора ошибочных приоритетов финансирования мероприятий;

– снижение спроса на продукцию и сокращение внутреннего рынка [3].

Современное состояние системы управления развитием сельского хозяйства и агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) и западной Якутии как драй-

вера роста экономического потенциала Республики и Российской Федерации можно охарактеризовать как стартовые возможности формирования институциональной среды развития сельского хозяйства и АПК Республики Саха (Якутия).

Организационно-функциональное проектирование институтов развития сельского хозяйства и АПК Республики Саха (Якутия) является реальным решением повышения конкурентоспособности отрасли «сельское хозяйство» и агропромышленного комплекса республики в целом, является важным индикатором формирования системы продовольственной безопасности региона [4].

Внедрение проектных офисов, реальных инструментов государственно-частного партнерства, агропромышленных парков, инвестиционно-инновационных структур, инжиниринговых центров позволит успешно решать вопросы как устойчивого функционирования, так и поступательного развития сельского хозяйства и продовольствия в Республике Саха (Якутия) на обозримый период.

Список литературы

1. Закон Республики Саха (Якутия) от 26 апреля 2016 года № 1619-з № 791-ч «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/yakut/729522/> (дата обращения: 12.02.2018).

2. Указ Президента Республики Саха (Якутия) от 7 октября 2011 г. № 934 «О государственной программе Республики Саха (Якутия) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2012–2020 годы» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/26727052/#ixzz518iiZ1II> (дата обращения: 12.02.2018).

3. Распоряжение Правительства Республики Саха (Якутия) от 23 марта 2017 года № 366-р «Об утверждении методического пособия «Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 годов» [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/48161924/> (дата обращения: 12.02.2018).

4. Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/12172719/> (дата обращения: 12.02.2018).

5. Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольственной политики Республики Саха (Якутия) от 18.06.2013 № 564 «Об утверждении Схемы размещения производственных мощностей агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) до 2022 года» [Электронный ресурс]. – URL: https://minfin.sakha.gov.ru/npa/front/view/id/149/NpaFile_page/148/NpaFile_sort/date (дата обращения: 12.02.2018).

УДК 658.155:657.6

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ УЧЁТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Цапулина Ф.Х., Иванов Е.А., Елисеев А.А.

*ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», Чебоксары,
e-mail: fair300161@mail.ru, ivanoveacoop@gmail.com, eliseev9@gmail.com*

Настоящая статья посвящена исследованию места и роли бухгалтерской информации в обеспечении бюджетной стратегии успешного развития российской экономики. Рассматривается влияние учётно-аналитической информации на анализ её показателей в целях формирования эффективных управленческих решений для обеспечения финансовой устойчивости организации и, как следствие этого, обеспечения экономической безопасности. На основе проведённой оценки Учётной политики организации как основного рабочего регламента деятельности, приведены аргументы необходимости совершенствования бухгалтерского дела в Российской Федерации. Обоснована практическая значимость применения экономико-математических методов в виде аналитических иллюстраций и необходимость управленческого анализа учётных показателей бухгалтерского баланса в практике финансовой деятельности организации. Доказана зависимость эффективности управленческих решений от результатов финансового анализа, базирующегося на качественной учётно-аналитической информации бухгалтерской (финансовой) отчётности организации. Учётная политика, как внутрифирменный стандарт учётно-аналитического обеспечения успешной финансово-хозяйственной деятельности организации, определена в качестве ключевого фактора её финансовой стабильности и экономической безопасности.

Ключевые слова: учётно-аналитическая информация, бухгалтерское дело, Учётная политика, финансовая устойчивость, обеспечение экономической безопасности

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF ACCOUNTING AND ANALYTICAL FINANCIAL STABILITY AND ECONOMIC SECURITY

Tsapulina F.Kh., Ivanov E.A., Eliseev A.A.

*Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, e-mail: fair300161@mail.ru,
ivanoveacoop@gmail.com, eliseev9@gmail.com*

This article is devoted to the study of the place and role of accounting information in ensuring the budget strategy for the successful development of the Russian economy. The influence of accounting and analytical information on the analysis of its indicators in order to form effective management decisions to ensure the financial stability of the organization and, as a consequence, to ensure economic security. On the basis of the carried out assessment of Accounting policy of the organization as the main working regulations of activity, arguments of need of improvement of accounting in the Russian Federation are given. The practical significance of the application of economic and mathematical methods in the form of analytical illustrations and the need for management analysis of accounting balance sheet in the practice of financial activity of the organization. Dependence of efficiency of administrative decisions on results of the financial analysis based on qualitative accounting and analytical information of accounting (financial) statements of the organization is proved. Accounting policy as an internal standard of accounting and analytical support of successful financial and economic activity of the organization is defined as a key factor of its financial stability and economic security.

Keywords: accounting and analytical information, accounting, Accounting policy, financial stability, economic security

Основные направления реализации бюджетной стратегии Российской Федерации предусматривают такие «...механизмы и инструменты государственной финансовой политики» [1, с. 358], направленной на обеспечение «...экономической безопасности» [2, с. 8], которая является, в свою очередь, ключевым индикатором, «обусловленным определённым уровнем развития и защищённости от различных угроз всех сфер экономической и социальной жизни государства» [2, с. 8]. Поэтому финансовое благополучие или, другими словами, финансовая устойчивость отечественного предприятия определяется как приоритет успешного развития экономики нашего государства.

Финансовой устойчивостью считается способность предприятия сохранять свою платёжеспособность и ликвидность при рациональном использовании производственного потенциала. Следовательно, при рыночном развитии экономики финансовая устойчивость предприятия является не только одним из основных критериев его успешной деятельности и конкурентоспособности, но и гарантом экономической безопасности. Поэтому перед менеджерами предприятия, формирующим управленческие решения о жизнеспособности бизнеса, его эффективности и экономической безопасности, всегда стоит проблема о достоверной и полной инфор-

мации, полученной по результатам анализа финансово-хозяйственной деятельности организации. Общеизвестно, что любого вида анализ деятельности экономического субъекта основан на показателях бухгалтерской (финансовой) отчётности, или, другими словами, на основе бухгалтерской (учётно-аналитической) информации. Бесспорно, что формирование деловой информации происходит на стыке различных информационных потоков по данным бухгалтерского учёта организации. Поэтому роль учётно-аналитического обеспечения эффективного ведения бизнеса до настоящего времени остаётся актуальной. Так, определение роли и значения финансовой устойчивости в обеспечении безопасной экономики следует понимать как основу эффективного бухгалтерского дела, связанного с формированием и функционированием качественной бухгалтерской информации по Учётной политике как основного внутрифирменного стандарта организации учёта и формирования отчётности.

Таким образом, методологическое единство существующих таких учётных систем, как финансовый, управленческий, налоговый учёт, и их различия должны рассматриваться как основополагающие принципы Учётной политики, влияющие на формирование качественной информации для надёжной финансового анализа работы предприятия на основе показателей бухгалтерской отчётности (финансовой, управленческой и налоговой).

Ключевое значение Учётной политики состоит в обеспечении финансового благополучия и экономической безопасности отечественной организации. Данный нормативный документ, формируемый каждой российской компанией, жестко регламентирован законодательством Российской Федерации, что подчёркивает исключительную роль Учётной политики не только в достижении финансовых успехов в экономической деятельности отдельной организации, но и в отечественной экономике в целом по следующим аспектам.

Во-первых, следует отметить, что перечень методов учёта выбирается организацией по критерию их эффективности в финансово-хозяйственной деятельности и утверждается приказом руководителя. Тем самым подтверждается официальный статус требований Учётной политики организации к ведению успешной экономической деятельности.

Во-вторых, менеджеры организации посредством Учётной политики получают полную и достоверную бухгалтерскую информацию, заключённую в бухгалтерскую

отчётность (баланс, отчёт о финансовых результатах и т.д.), для их анализа и принятия рациональных управленческих решений. Обеспечение экономической безопасности в этом случае наглядно демонстрируется законодательными правилами качества бухгалтерской информации.

В-третьих, сама «природа» Учётной политики предполагает не только полный и хронологический учёт фактов работы организации, но и одновременный их контроль и аудит в формах их текущей и плановой оценки; инвентаризаций активов, пассивов, капитала и финансовых обязательств, отражаемых в бухгалтерских регистрах, утверждаемых Учётной политикой.

Формируемый Учётной политикой организации на каждый финансовый год план инвентаризаций имущества и финансовых обязательств также является одним из весомых аргументов роли учётно-аналитических показателей для расчета показателей финансовой устойчивости организации и, как следствие, обеспечения экономической безопасности.

Поэтому при проведении менеджерами организации аналитической процедуры финансовой устойчивости организации важно формировать показатели целой группы коэффициентов состояния активов и пассивов на основании учётных данных главной отчётной формы финансово-хозяйственной деятельности – бухгалтерского баланса.

Нами предлагается оценивать финансовую устойчивость одним числовым значением по методике оценки финансовой устойчивости предприятия с применением экономико-математических методов. Итоговая оценка в этом случае будет «представлена одним числовым значением, в которой учтены наиболее значимые показатели финансовой деятельности предприятия с соответствующими им весовыми коэффициентами» [3, с. 87].

На первом этапе аналитического процесса выбираются следующие показатели финансовой деятельности предприятия:

- Y – прибыль;
- X_1 – внеоборотные активы;
- X_2 – оборотные активы;
- X_3 – капитал и резервы;
- X_4 – краткосрочные обязательства;
- X_5 – долгосрочные обязательства;
- X_6 – затраты;
- X_7 – выручка.

Такие показатели позволяют рассматривать финансовую деятельность предприятия как действительно сложную, но управляемую систему.

Для оценки последствий изменения отдельных факторов следует установить

взаимосвязи между ними, что позволит установить группы факторов, между которыми существует тесная корреляционная зависимость. Учитывая финансовое значение переменных, разумным представляется выбрать прибыль в качестве зависимой переменной, а остальные переменные определить в качестве независимых и объясняющих прибыль предприятия [3, с. 87].

Практические расчёты представлены в табл. 1, иллюстрирующей индикаторы, определённые на примере показателей ежеквартальных бухгалтерских отчётов компании «Чувашагрокомплект» г. Чебоксары Чувашской Республики за период с 2013 по 2017 г.

Построенная по стандартизированным данным выбранных показателей корреляционная матрица (табл. 1) показала наличие скрытых зависимостей между ними [3, с. 88], и методом пошаговой регрессии [4] отобраны наиболее значимые показатели, характеризующие финансовую деятельность исследуемого предприятия:

- X_1 – выручка;
- X_2 – внеоборотные активы;
- X_3 – капитал и резервы;
- X_4 – долгосрочные обязательства;
- X_5 – затраты;
- X_6 – прибыль.

Расчёт оценки множественной линейной функции регрессии по стандартизированным данным отобранных показателей имеет вид

$$X_6 = 0,68X_1 + 0,23X_3 + \\ + 0,21X_2 + 0,13X_5 - 0,25X_4.$$

Для дальнейшего снижения размерности исходного пространства данных и определения структуры взаимосвязей между ними. предлагается применение метода главных компонент [5], при котором критерий Уилкса показал статистическую значимость построенной по отобранным показателям корреляционной матрицы. В ходе компонентного анализа построена матрица факторных нагрузок (без вращения и с вращением) в ортогональном преобразовании по критерию Варимакс, представленная в табл. 2 [3, с. 89].

В последней матрице можно отметить меньший разброс данных, поэтому, на наш взгляд, целесообразно ориентироваться на матрицу факторных нагрузок с вращением [4].

Из сформированной матрицы факторных нагрузок следует, что первая главная компонента F_1 включает в себя признаки X_2 и X_3 , а именно такие показатели бухгалтерского баланса АО «Чувашагрокомплект», г. Чебоксары Чувашской Республики, как «внеоборотные активы», «капитал и резервы».

Таблица 1

Корреляционная матрица показателей финансовой устойчивости компании «Чувашагрокомплект» (г. Чебоксары Чувашской Республики)

Показатели	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
Y	1,00	-0,45	0,66	0,63	0,32	0,24	0,64	0,90
X_1	-0,45	1,00	-0,84	-0,92	-0,31	-0,54	-0,63	-0,22
X_2	0,66	-0,84	1,00	0,95	0,52	0,34	0,70	0,41
X_3	0,63	-0,92	0,95	1,00	0,42	0,50	0,73	0,40
X_4	0,32	-0,31	0,52	0,42	1,00	0,24	0,51	0,18
X_5	0,24	-0,54	0,34	0,50	0,24	1,00	0,66	0,18
X_6	0,64	-0,63	0,70	0,73	0,51	0,66	1,00	0,43
X_7	0,90	-0,22	0,41	0,40	0,18	0,18	0,43	1,00

Таблица 2

Матрица факторных нагрузок АО «Чувашагрокомплект»

Показатели	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
X_1	0,081115	0,985565	0,085226	0,066230	-0,010000	-0,101652
X_2	-0,940794	-0,106588	-0,267560	-0,138058	0,113378	0,006592
X_3	0,859348	0,304983	0,192332	0,304416	0,191247	0,047653
X_4	0,272478	0,062078	0,937769	0,206062	0,005013	0,002301
X_5	0,398571	0,319903	0,417813	0,751024	0,008481	0,011261
X_6	0,319720	0,874715	0,045056	0,304057	0,047137	0,189606

По данным аналитических расчетов F_1 можно интерпретировать как «показатель наличия собственных оборотных средств».

Если рассмотрим вторую главную компоненту F_2 , то она увязана с признаками X_1 и X_6 (выручка и прибыль соответственно). Поэтому F_2 можно интерпретировать как «показатель рентабельности исследуемого предприятия».

Третья главная компонента F_3 связана с признаком X_4 (долгосрочные обязательства баланса «Чувашагрокомплект»), и ее назовём «показатель долгосрочного привлечения заёмных средств исследуемого предприятия».

Четвертая главная компонента F_4 связана с признаком X_5 «Затраты», и ее определим как «показатель расходов деятельности компании «Чувашагрокомплект»».

На основании полученных результатов анализа показателей бухгалтерской отчётности предприятия «Чувашагрокомплект» можно констатировать следующее. Первые четыре главные компоненты объясняют 98,4% общей дисперсии [3], что даёт нам право аналитические показатели сгруппировать на четыре главные компоненты.

На следующем этапе исследованы весовые коэффициенты выделенных выше главных компонент методом анализа иерархий (метод парных сравнений [4]):

$$W_1 = (0,586, 0,274, 0,082, 0,058).$$

Таким образом, интегральная оценка финансовой устойчивости предприятия может быть представлена в виде

$$O_{\text{фин.уст.}} = 0,586 * F_1 + 0,274 * F_2 + 0,082 * F_3 + 0,058 * F_4.$$

При этом следует иметь в виду, что показатели главных компонент определены по их выражению в виде линейной комбинации наиболее значимых признаков в компонентном анализе.

Итоговый коэффициент степени финансовой устойчивости исследуемой компании «Чувашагрокомплект», представленный в табл. 3, рассчитан по формуле

$$d = 0,5 a/b,$$

где d – оцениваемый коэффициент,

a – значение соответствующего показателя за предыдущий период,

b – значение этого же показателя за текущий период.

Анализ структуры сезонных колебаний коэффициента финансовой устойчивости АО «Чувашагрокомплект» позволил построить аддитивную модель временного ряда, по которой определено прогнозное значение этого коэффициента для IV квартала 2017 г. деятельности исследуемого предприятия: 0,5483.

Наглядно видно, что рассчитанные значения коэффициентов финансовой устойчивости в целом за исследуемый период превышают 0,5, и этим самым подтверждается устойчивое финансовое положение АО «Чувашагрокомплект».

Отсюда, полученные нами аналитическим путём текущие и прогнозные значения коэффициента финансовой устойчивости обеспечивают финансовую стабильность, что обеспечивает экономическую безопасность финансово-хозяйственной деятельности отечественной организации.

Как свидетельствует проведённый анализ, бухгалтерская информация выступает своеобразным учётно-аналитическим механизмом финансовой устойчивости организации, который определён в виде Учётной политики организации. Следует отметить стандартизацию Учётной политики по российскому законодательству, что выражает законную заинтересованность государства в успешной финансовой деятельности отечественных предприятий.

Проведённые расчёты финансовой устойчивости бизнеса на примере предприятия «Чувашагрокомплект» подтверждают необходимость рационального учётно-аналитического обеспечения для обеспечения экономической безопасности. Учётно-аналитический механизм в данном случае возможен только при эффективной организации бухгалтерского дела, основополагающим звеном которого является формирование нормативно-правового акта организации локального характера – Учётной политики. Именно посредством Учётной политики организации происходит реализация методологических основ бухгалтерского учёта.

Таблица 3

Коэффициент финансовой устойчивости АО «Чувашагрокомплект» (г. Чебоксары Чувашской Республики) за 2016–2017 гг.

Период	2016				2017			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
d	0,39	0,51	0,53	0,55	0,39	0,55	0,53	0,55

Следует отметить, что существует множество положительных взглядов отечественных учёных-экономистов на учётную политику как ключевого фактора успешного управленческого менеджмента организации. Одной из таких точек зрения является взгляд В.В. Христоролюбовой, которая отмечает что Учётная политика «...оказывает непосредственное влияние на показатели финансовой отчётности» [5, с. 71]. Кроме этого, приводится, по нашему мнению, важный и актуальный акцент о том, что учётная политика – «не формальный обязательный её атрибут, а активный и эффективный инструмент управления финансами организации» [5, с. 71]. Подтверждением этому являются приведённые в данной статье нами аналитические расчёты финансовой устойчивости на основании показателей бухгалтерского учёта и отчётности, формируемых, как определено российским законодательством, Учётной политикой организации. В качестве доказательства важности качественной бухгалтерской информации для управленческого менеджмента отметим определение Т.Н. Кутаевой: «...учётная политика – это целостная система бухгалтерского учета в организации, включающая совокупность организационных, технических элементов и методов ведения отдельных объектов учета, исходя из специфики ее деятельности, и позволяющая своевременно и оперативно обеспечивать всех внутренних и внешних пользователей необходимой информацией» [6, с. 20].

Таким образом, обеспечение экономической безопасности деятельности отечественной организации возможно при соблюдении регламента основного рабо-

чего документа финансовой деятельности – Учётной политики, определяющей эффективные методы учёта экономики предприятия и являющейся ключевым учётно-аналитическим инструментом его финансовой устойчивости.

Список литературы

1. Иванова Е.В., Макушев А.Е. Проблемы реализации процессов финансового стратегирования в региональном развитии // Повышение конкурентоспособности отраслей экономики как направление выхода из экономического кризиса: материалы междунар. научно-практ. конф. – Чебоксары: изд-во Чуваш. ун-та им. И.Н. Ульянова, 2016. – С. 357–363.
2. Иванов Е.А., Цапулина Ф.Х. Роль бухгалтерской информации в обеспечении безопасной деятельности организации // Эффективность учётно-аналитических, налоговых и финансовых механизмов деятельности современной организации: материалы научных статей по итогам межвуз. конф.-фестиваля «Человек. Гражданин. Учёный – 2016». – М.: РУСАЙНС, 2017. – С. 7–16.
3. Кулагина А.Г. Оценка и прогнозирование коэффициента финансовой устойчивости предприятия // Эффективность учётно-аналитических, налоговых и финансовых механизмов деятельности современной организации: материалы научных статей по итогам межвузовской конф.-фестиваля «Человек. Гражданин. Учёный – 2016». – М.: РУСАЙНС, 2017. – С. 86–92.
4. Кулагина А.Г., Иванова О.В., Назаров А.А. Интегральная оценка конкурентоспособности предприятия // Проблемы и перспективы развития социально-экономического потенциала российских регионов: материалы V Всерос. электр. научно-практ. конф. – Чебоксары: Изд-во ООО «Издательский дом «Пегас», изд-во Чуваш. ун-та, 2016. – С. 384–389.
5. Христоролюбова В.В. Специфика организации учёта и проблемы формирования учётной политики некоммерческой организации высшего профессионального образования / В.В. Христоролюбова // Вестник Российского университета кооперации. – 2012. – № 3(9). – С. 69–76.
6. Кутаева Т.Н. Особенности формирования учётной политики в организациях потребительской кооперации / Т.Н. Кутаева // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 5(24). – С. 17–25.

УДК 330.1:332.1:519.71

ОЦЕНКА КЛАСТЕРНО-СЕТЕВЫХ СТРУКТУР РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Шибеева Т.А.

*Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
Абакан, e-mail: fds888@yandex.ru*

Вопросы регионального развития во многом определяются сложившейся структурой экономики. Наибольший интерес представляют регионы с кластерно-сетевой экономикой. Кластеры в региональной системе формируют кластерно-сетевое пространство, которое охватывает не только регион, но и с помощью сетевых взаимосвязей их влияние распространяется за пределы региона и даже страны. Эффективность функционирования кластерно-сетевых региональных структур следует рассматривать с позиции гибридной системы кластеров и сетевых взаимодействий. В статье даётся обоснование системы оценки региональных кластерно-сетевых структур с помощью факторов влияния. Для расчёта комплексного критерия эффективности функционирования кластерно-сетевых систем выведен интегральный критерий кластерно-сетевой эффективности. Организационно-управленческий механизм региональной экономики с кластерной структурой включает в себя оценку кластерно-сетевых взаимодействий с целью выбора стратегической линии в развитии региональных кластеров. Оценочные принципы отображают особенности кластерно-сетевых систем и учитывают степень влияния сетевых взаимодействий на экономику региона, состоящую из кластерных образований. Возможность оценки функционирования кластерно-сетевых систем способствует выбору эффективных форм управления региональной экономикой, представленной кластерно-сетевыми образованиями. Кластерно-сетевая оценка – это перспективная форма выбора управленческого решения на базе полученных прогнозных данных по возможным вариантам развития кластерно-сетевых систем.

Ключевые слова: кластерно-сетевые структуры, факторы влияния, кластерно-сетевая эффективность, кластерно-сетевое пространство

ASSESSMENT OF CLUSTER AND NETWORK STRUCTURES OF REGIONAL ECONOMY

Shibaeva T.A.

*The Khakass technical institute – branch Siberian Federal University,
Abakan, e-mail: fds888@yandex.ru*

Questions of regional development in many respects are defined by the developed structure of economy. Regions with cluster and network economy are of the greatest interest. Clusters in regional system create cluster and network space which envelops not only the region, but also by means of network correlations their influence extends out of borders of the region and even country. The efficiency of functioning of cluster and network regional structures should be considered from a line item of hybrid system of clusters and network interactions. In article reasons for system of assessment of regional cluster and network structures by means of influence factors are given. For calculation of complex criterion of efficiency of functioning of cluster network systems the integral criterion of cluster and network efficiency is removed. The organizational and administrative mechanism of regional economy with a cluster design includes assessment of cluster and network interactions for the purpose of a choice of the strategic line in development of regional clusters. The evaluation principles display features of cluster network systems and consider a level of influence of network interactions on the region economy consisting their cluster educations. The possibility of assessment of functioning of cluster network systems promotes a choice of the effective forms of government the regional economy provided by cluster and network educations. Cluster and network assessment is a perspective selection form of the administrative decision on the basis of the obtained expected data on possible options of development of cluster network systems.

Keywords: cluster and network structures, influence factors, cluster and network efficiency, cluster and network space

Перед регионами на текущий момент стоит серьезная задача экономической эффективности их деятельности. Выбор конкурентоспособной модели регионального развития во многом определяется организационным устройством экономики. Так, кластеры в структуре региональной экономики формируют свою систему взаимодействий и взаимосвязей как внутри региона, так и вне региона. Поэтому особый интерес представляют регионы с преимущественно кластерной структурой. Регионы с кластерными образованиями имеют характерные особенности в их управлении,

а функционирование кластеров напрямую влияет на социально-экономические характеристики регионов. В структуре кластерных взаимодействий в современных условиях можно выделить сетевую систему взаимосвязи кластеров и других субъектов экономики.

Большинство регионов представляют собой системы с кластерно-сетевым пространством. Сетевые структуры появляются вокруг кластерных образований и формируются они за счет всех видов взаимодействий. Интенсивное развитие сетей обусловило возможность исследовать региональную

экономику преимущественно кластерного типа как кластерно-сетевую систему.

Процесс формирования кластерно-сетевой экономики на региональном уровне недостаточно изучен. Требуют решения вопросы эффективного функционирования кластерно-сетевых структур. Имеющиеся научные разработки в основном раскрывают темы развития либо кластеров либо сетей. Кластерной теории посвящены труды многих ученых [1–3], которые в своих работах исследуют отраслевые кластеры и модели их функционирования. Исследования по зарубежному опыту развития региональных кластеров в основном раскрывают механизмы инновационной деятельности [4]. Региональные сетевые структуры рассматриваются в трудах ученых в привязке к функционированию кластеров либо как отдельные социальные сети [5].

Кластерно-сетевой подход представляется наиболее приемлемым для изучения особенностей функционирования регионов с преимущественной кластерной структурой экономики и для поиска оптимальных управленческих решений. Основываясь на разработках ученых по формированию сетей в экономике, можно сказать, что региональная кластерно-сетевая структура представляет собой ядро эффективности кластерно-ориентированной экономики, где сети играют роль механизма развития во взаимосвязи субъектов экономики [6]. В целом кластерно-сетевые структуры дают мультипликативный эффект развития региона и способствуют повышению качества жизни населения. При реализации кластерно- сетевого подхода может быть получен значительный социально-экономический эффект за счет следующих положений:

- при формировании региональных кластерно-сетевых структур одновременно укрепляются позиции региона на конкурентном рынке региона;
- кластеризация и сетевизация является современным подходом в управлении экономическим развитием региона на основе модернизации и инноваций;
- региональные кластерно-сетевые структуры учитывают местные особенности их развития и потенциал территорий для наращивания конкурентных преимуществ;
- кластерно-сетевая организация экономического пространства региона стимулирует развитие инновационного потенциала среднего и малого бизнеса;
- формирование сетевых структур в регионе на базе взаимодействия между

субъектами кластеров и региональной экономики увеличивает скорость развития социально-экономических процессов в регионе.

Следует отметить, что кластерно-сетевые структуры обеспечивают опережающее развитие главных сетевых участников. По мере разрастания сетевых структур увеличивается влияние кластеров в рамках сетевого пространства. Благодаря такому механизму появляется возможность самоорганизации кластерно- сетевого пространства и, следовательно, повышения эффективности региональной экономики, а также экономики тех регионов, с которыми установлены кластерно-сетевые взаимодействия (рисунок).

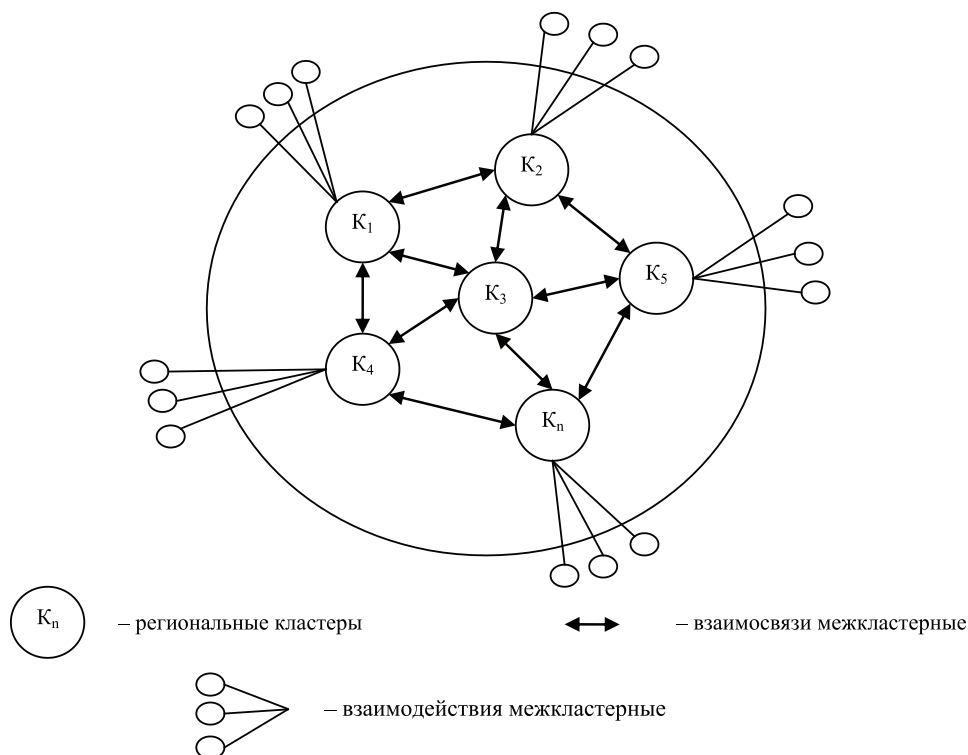
Важную роль в управлении региональными кластерно-сетевыми структурами играет организационный механизм функционирования кластерно-сетевых систем, включающий в себя кадровые, производственные, информационные и рыночные технологии управления.

С целью выявления факторов, влияющих на функционирование кластерно-сетевых систем, был исследован регион с преимущественно кластерной структурой экономики (Республика Хакасия) (табл. 1).

Структура экономики Республики Хакасия представлена пятью крупными кластерными образованиями: топливно-энергетическим, металлурго-машиностроительным, транспортно-логистическим, агропромышленным и строительно-индустриальным.

Кластеры объединяют практически все отрасли в регионе. Самый крупный кластер – топливно-энергетический – занимает лидирующие позиции и достаточно влияет на экономику региона. Каждый кластер формирует своё кластерно-сетевое пространство.

Сетевые структуры влияют на разработку и принятие управленческих решений, так как формирующееся сетевое пространство создаёт базу для реализации производственного потенциала кластера. Важным моментом в управлении кластерно-сетевых структур является создание системы оценки функционирования кластерно-сетевых образований. Исследования показали, что в вопросах оценки эффективности деятельности каких-либо структур ученые подходят дифференцированно: отдельно существует оценка кластеров и отдельно сетевых структур [7, 8]. Предложена система оценки эффективности региональных кластерно-сетевых структур, учитывающая факторы влияния на кластерно-сетевое развитие (табл. 2).



Структура региональной кластерно-сетевой системы

Таблица 1

Характеристика основных социально-экономических показателей (2016 г.)

Наименование	Показатели			Объём отгруженных товаров собственного производства, млрд руб.
	Валовой региональный продукт, млрд руб.	Среднегодовая численность занятых в экономике, тыс. чел.	ВРП на численность занятых в экономике, тыс. руб./чел.	
Республика Хакасия	171,7	224,0	766,5	41,2
в том числе кластеры:				
Топливо-энергетический	50,5	61,2	825,2	12,4
Металлурго-машиностроительный	25,3	30,6	826,8	5,4
Транспортно-логистический	30,8	44,3	695,3	9,1
Агропромышленный	20,8	25,1	828,6	6,1
Строительно-индустриальный	31,3	40,8	767,1	8,2

Примечание. Показатели по Республике Хакасия приведены с учётом деятельности кластеров и других субъектов экономики региона.

Оценить эффективность функционирования кластерно-сетевых структур можно с помощью факторов (табл. 1), учитывающих их комплексное влияние на экономику региона. Для расчета комплексного критерия эффективности региональных кластерно-сетевых структур предлагается интегральный показатель кластерно-сетевой эффективности I_{sf} :

$$I_{sf} = 0,15P_{KN} + 0,15P_{mk} + 0,13P_{st} + \\ + 0,25P_{Ne} + 0,12P_{inf} + 0,20P_{KNf},$$

где P_{kn} – показатель внутреннего кластерно-сетевого потенциала, P_{mk} – показатель влияния кластерно-сетевых систем на региональную экономику, P_{st} – показатель уровень стабильности сетей, P_{Ne} – показатель уров-

ня сетевизации региональной экономики, P_{inf} – инфраструктурный показатель, P_{KNF} – показатель кластерно-сетевого эффекта;

0,15; 0,15; 0,13; 0,25; 0,12; 0,20 – весовые коэффициенты для каждого показателя соответственно.

Комплексный критерий эффективности позволяет отслеживать состояние кластерно-сете-

вой экономики и служит инструментом оценки развития региональной экономики, представленной кластерно-сетевыми структурами.

Применение критерия в процессе управления региональной экономикой кластерно-сетевого типа делает универсальным кластерно-сетевой подход с позиции стратегического управления.

Таблица 2

Система оценки региональных кластерно-сетевых структур

Факторы	Структура факторов	Методика расчёта	Степень влияния фактора, на показатель
кластерно-сетевой потенциал внутренних (P_{kn})	– доля производства в кластерно-сетевой структуре (P_p); – доля занятых в кластерах от общей численности региона (P_{mp}); – доля инвестиций в кластеры региона (P_{in}); – доля объёмов промышленного производства в кластерах в общих объёмах региона (P_v); – коэффициент обновления основных фондов участников кластерно-сетевой структуры (P_{ass})	$P_{kn} = \sqrt[5]{P_p \times P_{mp} \times P_{in} \times P_v \times P_{ass}}$	0,15
влияние кластерно-сетевых систем на региональную экономику (P_{mk})	доля внутреннего рынка, занимаемого кластерами	расчёт совокупного объёма производимой продукции в кластерно-сетевых структурах региона	0,15
уровень стабильности сетей (P_{st})	доля устойчивых сетевых взаимодействий в общем числе кластерно-сетевых связей	оценивается количество сетевых связей кластерно-сетевых структур при их стабильности в течение года, отнесённое к общему числу связей с момента функционирования кластеров	0,13
уровень сетевизации (P_{Ne})	общее количество сетевых взаимосвязей всех кластеров, входящих в кластерно-сетевую структуру региона	оценка сетевых взаимодействий по заключённым контрактам	0,25
инфраструктурный показатель (P_{inf})	количество инфраструктурных единиц, созданных кластерно-сетевым взаимодействием	расчёт показателя инфраструктуры региона, связанный с функционированием кластеров	0,12
кластерно-сетевой эффект (P_{KNF})	– рост объёмов работ (услуг) на предприятиях кластера (P_{vr}); – рост объёма инвестиций в кластерно-сетевые структуры (P_{ik}); – рост численности персонала в кластерно-сетевых структурах (P_s)	– определяется потенциал мощности объёмов работ (услуг) при функционировании кластерно-сетевой структуры; – оцениваются объёмы собственных активов, направленных на рост основных средств; – рассчитывается коэффициент роста численности персонала, в зависимости от увеличения объёмной производства и увеличения количества связей $P_{KNF} = \sqrt[3]{P_{vr} \times P_{ik} \times P_s}$	0,20

Примечание. Предложенная система оценки региональных кластерно-сетевых структур авторская.

Отличительной особенностью данной методики является интегрированно-дифференцированный подход к оценке кластерно-сетевого воздействия на экономику региона. Суть данного подхода заключается в дифференцировании показателей кластерно-сетевого влияния по их степени и факторам, а интегрирование всех показателей, с учетом всех факторов в целом по региону определяет степень сетевизации кластеров и их эффективное воздействие на экономику регионов.

Кластерно-сетевой подход в управлении региональной экономикой обеспечивает повышение эффективности за счет:

- координации информационно-аналитической кооперации;
- формирования институтов эффективной организации сетевого окружения;
- модернизации совершенствования кластерно-сетевой инфраструктуры;
- устойчивого развития новых сетевых инициатив кластера;
- создания эффективной системы кадрового обеспечения кластерно-сетевых структур.

Повышение эффективности кластерно-сетевых систем заключается в сбалансированном развитии субъектов кластерной экономики региона по трем основным аспектам: производственному, инновационному и сетевому. Сбалансированность производственного направления деятельности кластерно-сетевых структур связана с перераспределением ресурсов региона внутри кластерной экономики. Инновационная сбалансированность предполагает интенсивное внедрение инноваций в кластерные структуры, которые имеют низкий показатель инновационности. Сетевая сбалансированность предопределяет формирование совместных сетей разноименных кластеров.

Можно утверждать, что кластерно-сетевая структура представляет собой ядро инновационно-технологической экономики региона, а следовательно, точку роста развития. Кластерно-сетевая структура стимулирует региональное развитие благодаря созданию синергетического эффекта, связанного с сетевыми взаимодействиями, и мультипликативного эффекта взаимодействия кластеров. Особая роль кластерно-сетевых структур заключается в способствовании формированию конкурентных преимуществ региона:

- при развитой кластерно-сетевой структуре в регионах в первую очередь возникает потребность формирования конкурентного рынка;
- кластеризация и сетевизация экономического пространства региона формируют

конкурентные преимущества на основе интенсивного развития производства и инноваций;

- развитие кластерно-сетевых структур способствует максимально эффективному использованию региональных ресурсов, развитию инновационного потенциала и развитию малого и среднего бизнеса;

– организационные взаимодействия кластерно-сетевых структур усиливают эффект взаимовлияния и самоорганизации субъектов региональной экономики.

Основываясь на кластерно-сетевом подходе, можно обеспечить концентрацию ресурсов на развитие кластерно-сетевых систем в долгосрочной перспективе. Организационно-управленческий механизм управления кластерно-сетевыми региональными структурами должен включать в себя следующие направления:

- выбор способов управления субъектами кластерно-сетевой экономики;
- оценка кластерно-сетевых взаимодействий;
- формирование кадрового кластерно-сетевого потенциала;
- формирование единого кластерно-сетевого производственного пространства для форсирования трансфера технологий;
- создание условий инновационного развития кластерной базы.

Таким образом, процесс управления кластерно-сетевыми структурами включает в себя оценочные принципы, которые являются критериями выбора наиболее эффективных управленческих воздействий. Преимущество кластерно-сетевого подхода заключается в полученном эффекте сетевого охвата кластеров, возникающем при функционировании кластеров посредством взаимосвязей и взаимодействий. Модели кластерно-сетевой экономики позволяют не только оценить текущую эффективность функционирования кластерной экономики региона, но и дают возможность прогнозировать сценарии развития. Следовательно, оценка кластерно-сетевых структур повышает эффективность планирования и управления региональной экономикой. Сетевые взаимосвязи и взаимодействия обуславливают характер развития кластерно-сетевой экономики. Свойства сетей распространяются на функционирование кластерных образований, характеризуя их активность, предприимчивость и динамичность развития.

Оценочная функция в управлении кластерно-сетевыми структурами занимает важное место и поэтому является необходимой и обоснованной. Выбор управляющего воздействия на кластерно-сетевые системы

зависит от достоверных результатов оценки их функционирования с позиции сетевых взаимодействий. Учитывая то, что все кластерные образования формируют своё сетевое пространство, можно утверждать, что предложенная методика оценки кластерно-сетевых взаимодействий является универсальной для регионов с преимущественно кластерной структурой экономики, так как построена на оценке факторов кластерно- сетевого развития. От степени влияния сетевых взаимосвязей и взаимодействий на функционирование кластеров можно выбирать стратегические приоритеты регионального развития: чем более развито кластерно-сетевое пространство, тем выше доля влияния данного кластера на функционирование других субъектов экономики, как на региональном, так и на внешнем пространстве. Сегодня кластер с преимущественно развитым сетевым пространством становится в регионе лидером, опираясь на который можно строить региональную стратегию развития.

Список литературы

1. Бушуева М.А. Предпосылки кластерно-сетевого развития экономики / М.А. Бушуева, Н.Н. Масюк // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России. – 2017. – Т. 1, № 11. – С. 7–11.
2. Антипова Л.А. Кластерная модель экономического развития / Л.А. Антипова, Л.П. Антипова // Современные проблемы развития техники, экономики и общества. Материалы II Международной научно-практической очно-заочной конференции. Научный редактор А.В. Гумеров. – 2017. – С. 225–227.
3. Смородинская Н.В. Глобализированная экономика: от иерархий к сетевому укладу / Н.В. Смородинская. – М.: ИЭ РАН, 2015. – 344 с.
4. Айвазян С.А. Метод кластеризации регионов РФ с учетом отраслевой структуры ВРП / С.А. Айвазян, М.Ю. Афанасьев, А.В. Кудров // Прикладная эконометрика. – 2016. – № 1 (41). – С. 24–46.
5. Орлов П.А. Реализация принципов проектного управления в моделях взаимосвязей участников кластера (на примере ряда российских кластеров) / П.А. Орлов // Проблемы рыночной экономики. – 2017. – № 2. – С. 51–60.
6. Красникова Т.С. Аналитический обзор подходов к определению понятия «кластер» и оценке роли кластеров в развитии территории / Т.С. Красникова // Маркетинг МВА. Маркетинговое управление предприятием. – 2016. – Т. 7, № 1. – С. 144–157.
7. Плотникова Т.Н. Особенности кластерно-сетевой структуры региональной экономики / Т.Н. Плотникова, Т.А. Шибаева // Теоретические и практические вопросы развития научной мысли в современном мире: сборник статей Международной научно-практической конференции – Уфа: Аэтерна, 2015. – С. 132–135.
8. Кантемирова М.А. Имитационная модель кластерной организации экономической системы региона / М.А. Кантемирова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4–2. – С. 476–480.

УДК 338.48(470.61)

ВЛИЯНИЕ ЧЕМПИОНАТА МИРА ПО ФУТБОЛУ НА ИНДУСТРИЮ ТУРИЗМА И ГОСТЕПРИИМСТВА Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ

Якименко М.В., Альмухамедова О.А.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону,
e-mail: yakimenko.m@mail.ru, oalmukhamedova@mail.ru

Проведение Чемпионата мира по футболу в 2018 г. входит в перечень проектов международного уровня, которые позволяют развивать не только спортивную, но также инженерную, транспортную и туристскую инфраструктуру. Это долгосрочные инвестиции в развитие территорий, благодаря которым Россия сможет серьезно продвинуться на спортивном и туристском рынке. Проведение Чемпионата мира по футболу в 2018 г. в городе Ростове-на-Дону является самым грандиозным событием для города и области в целом. Чемпионат мира по футболу носит геополитический, гуманитарный, экономический и культурный характер, поэтому подготовка к нему направлена не только на обеспечение проведения мероприятия, но на туристическое развитие территории. Среди таковых: разработка туристических маршрутов, строительство и реконструкция гостиничных комплексов, исторической части города, строительство аэропорта «Платов», стадиона «Ростов Арена», тренировочных площадок, а также организация масштабного мероприятия – фестиваля болельщиков FIFA. Чемпионат мира по футболу, проводимый в 2018 г. в Ростове-на-Дону, имеет двойное влияние. С одной стороны, он положительно образом отразится на туристических объектах, с другой – останется нерешенной проблема использования номерного фонда после проведения такого масштабного события.

Ключевые слова: индустрия туризма, индустрия гостеприимства, Чемпионат мира по футболу 2018, Ростов-на-Дону

INFLUENCE OF THE FOOTBALL WORLD CHAMPIONSHIP ON THE INDUSTRY OF TOURISM AND HOSPITALITY IN THE CITY OF ROSTOV-ON-DON

Yakimenko M.V., Almukhamedova O.A.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: yakimenko.m@mail.ru, oalmukhamedova@mail.ru

The holding of the World Football Championship in 2018 is included in the list of international projects that will allow developing not only sports, but also engineering, transport and tourist infrastructure. This is a long-term investment in the development of territories, thanks to which Russia will be able to seriously advance in the sports and tourist market. Holding the World Cup in 2018 in the city of Rostov-on-Don is the most grandiose event for the city and the region as a whole. The World Cup is geopolitical, humanitarian, economic and cultural, therefore, the preparation for it is aimed not only at ensuring the holding of the event, but also for the tourist development of the territory. Among them are the development of tourist routes, the construction and reconstruction of hotel complexes, the historic part of the city, the construction of the Platov airport, the Rostov Arena stadium, training grounds, and the organization of a large-scale event, the FIFA fan festival. The Football World Cup, held in 2018 in Rostov-on-Don, has a twofold impact. On the one hand, it will have a positive effect on tourist sites, on the other – there will remain an unresolved problem of using a room fund after such a large-scale event.

Keywords: tourism industry, hospitality industry, FIFA World Cup 2018, Rostov-on-Don

Проведение XXI Чемпионата мира по футболу в 11 городах России – это не только крупнейшее спортивное событие, но и мощный импульс для развития туризма. Причем вся инфраструктура, в том числе и средства размещения, будут служить для приема туристов как во время соревнований, так и многие годы после них.

Особое внимание при подготовке к Чемпионату мира по футболу уделено безвизовому режиму для иностранных гостей, их безопасности, транспортной логистике, высокому качеству оказания услуг.

В соответствии с Федеральным законом № 108-ФЗ «О подготовке и проведении в Российской Федерации Чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года и Кубка конфедераций FIFA 2017 года» определены особенности въезда и выезда из РФ, а также миграционного учета иностранных граждан

дан в рамках подготовки и проведения соревнований [1].

Россия впервые в своей истории будет принимать чемпионат такого масштаба. Проведение Чемпионата мира по футболу в 2018 г. входит в перечень проектов международного уровня, которые позволяют развивать не только спортивную, но также инженерную, транспортную и туристскую инфраструктуру. Это долгосрочные инвестиции в развитие территорий, благодаря которым Россия сможет серьезно продвинуться на спортивном и туристском рынке.

Законом предусматривается обеспечение проезда автомобильным и железнодорожным транспортом в период проведения соревнований 1 869 842 зрителям (льготы на проезд между городами проведения ЧМ-2018, проездным билетом будет являться входной билет на матч). В соответствии

с этим законом российские средства размещения туристов подлежат обязательной классификации за исключением молодежных туристических лагерей, турбаз, кемпингов, детских лагерей, ведомственных общежитий, железнодорожных спальных вагонов, а также меблированных комнат для сдачи внаём, предусмотрен также и порядок регулирования гостиничных расценок.

Во всех городах проведения матчей Чемпионата мира по футболу 2018 ожидается 100% загрузка отелей и хостелов во время чемпионата. Высокий спрос на жилье ожидается даже в ближайших пригородах.

Так, в городах проведения Чемпионата мира уже забронировано от 50% до 70% номеров на дни матчей. Владельцами средств размещения прогнозируется повышение цен на жилье в среднем от 30% в Казани и 50% в Екатеринбурге до 100% в Москве и Санкт-Петербурге и 200% в Сочи. Цены на жилье больше всего вырастут в хостелах.

По оценкам, Россию в период проведения Чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года посетят 1 525 000 иностранных граждан, из которых 500 000 человек составят обладатели билетов на футбольные матчи, а 75 000 человек – непосредственные участники соревнований (рис. 1).

По проведенным расчетам городской администрации, в период проведения Чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года город Ростов-на-Дону посетят около 1 млн туристов. С каждым месяцем интерес к городу только прогрессивно растет (рис. 2).

Формирование комфортных условий для пребывания гостей в городе является главным направлением развития туристической сферы. Поэтому крайне важно развивать на городской территории инфраструктуру средств размещения, особенно перед Чемпионатом мира по футболу [4].

В связи с такими большими показателями была разработана концепция туристской привлекательности города к чемпионату. В настоящее время в Ростовской области работает 525 коллективных средств размещения, среди которых 339 гостиниц и аналогичных средств размещения общей вместимостью 8 493 номера, что составляет около 17 468 мест [5].

FIFA устанавливает определенные условия по номерному фонду: для клиентских групп должно быть подготовлено минимум 860 номеров. На сегодняшний день в регионе готовы 825 номеров для этих целей.

Перечень средств размещения для туристов и болельщиков в российских городах на период проведения матчей Чемпионата мира по футболу опубликовала компания

Match Accommodation, являющаяся официальным агентством Международной федерации футбольных ассоциаций (FIFA) по размещению. Всего в список попало 173 отеля, из которых 27 имеют категорию пяти звезд. Город Ростов-на-Дону (вместе с Ростовской областью) в данном списке занимает 9 позиций, среди которых: отель «Шери Холл», конгресс-отель «Don Plaza», отель «Европа», гостиница «Эрмитаж», гостиница «Парк Сити», Маринс Парк Отель, Амакс конгресс-отель, парк-отель «Высокий берег» и бутик-отель Old House Resort & Spa [6, 7].

Строительство 7 гостиничных комплексов, а также восстановление гостиницы Radisson Blu Hotel, будет способствовать открытию ещё 1 061 номера. Общее количество всех номеров в гостиницах Ростова-на-Дону составляет около 7 550 мест. Таким образом, город выполнит минимальные требования FIFA. С точки зрения обеспеченности средствами размещения рынок гостиничных услуг города Ростова-на-Дону к 2018 г. будет готов к Чемпионату мира по футболу. Кроме этого, в Ростове-на-Дону увеличивается количество бюджетных мест размещения (хостелов). Если в 2014 г. их было только 3, то сейчас уже больше 20 [8].

Увеличение числа мест размещения, повышение качества обслуживания и сервиса положительным образом скажется на туристическом облике города не только в период, но и после проведения Чемпионата мира по футболу.

Основными объектами Чемпионата мира по футболу в г. Ростове-на-Дону станут стадион «Ростов Арена», представляющий собой пятиэтажный комплекс, вмещающий сорок пять тысяч болельщиков, отличительными особенностями которого станут парковка на 2250 автомобилей и 445 мест для маломобильных групп населения; три тренировочные площадки для предматчевых тренировок; территория Фестиваля болельщиков FIFA, которая ограничена зданием городского Театра драмы имени Горького, Театральным проспектом, улицей Закруткина и Краснофлотским переулком, позволяющая одновременно вместить 25000 болельщиков.

Аэропорт «Платов» является одним из важных объектов в транспортной инфраструктуре к предстоящему Чемпионату мира по футболу. Он сможет принимать все виды воздушного транспорта и обслуживать около 11 миллионов пассажиров в год. Стоимость строительства аэропорта 37,2 млрд руб., окупаемость его по прогнозам инвесторов составляет около 10 лет.

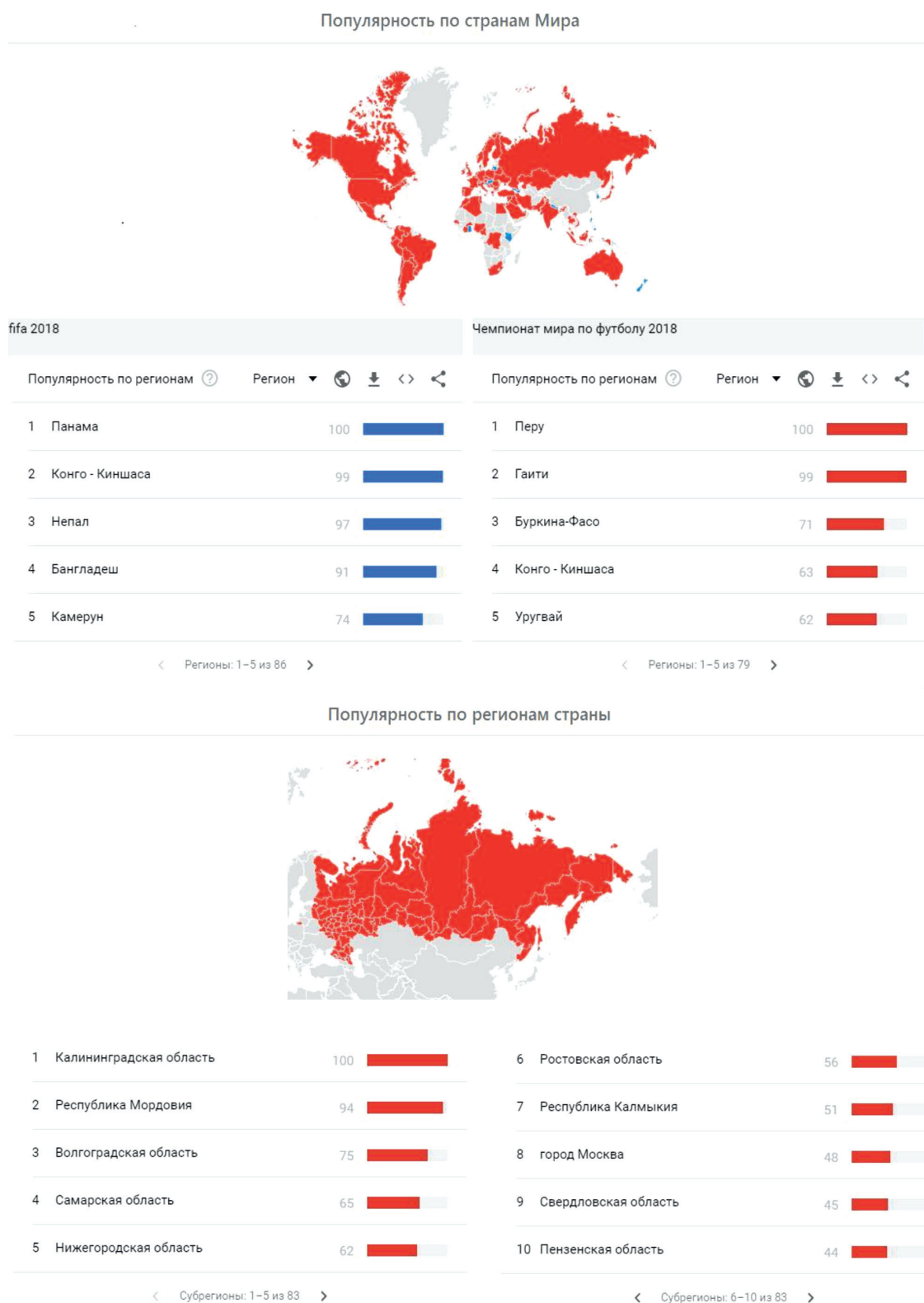


Рис. 1. Анализ поисковых запросов популярности Чемпионата мира по футболу 2018 в различных странах и субъектах Российской Федерации [Построено по данным 2]

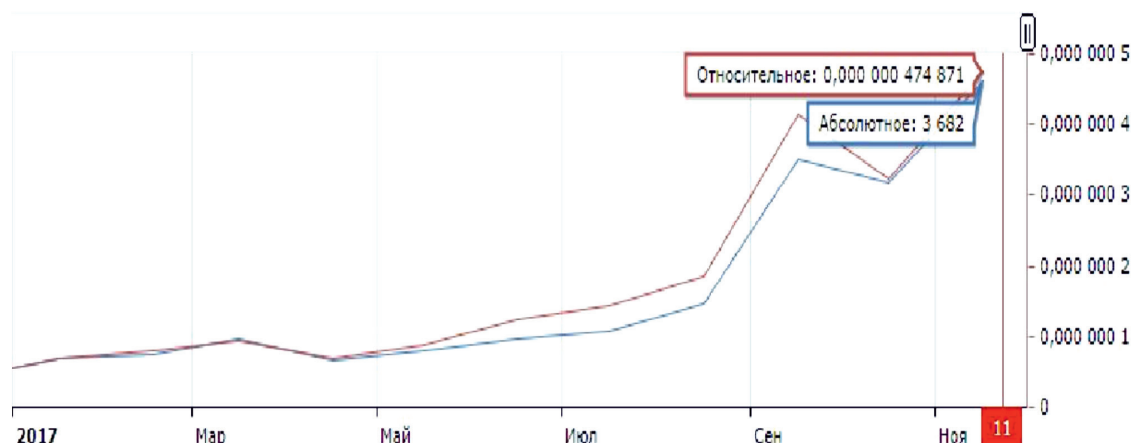


Рис. 2. Динамика поискового запроса о проводимом Чемпионате мира по футболу 2018 в г. Ростове-на-Дону [Построено по данным 3]

В ходе реализации таких проектов, как «Программа развития транспортной инфраструктуры» и «Безопасные дороги», проводятся работы в Ростовской агломерации на 75 улицах. Их общая протяженность составляет около 100 км, а площадь – 1,2 млн кв. м. На реконструкцию дорог в социально-экономическом объединении поселений и городов вокруг Ростова-на-Дону направлено более 2,7 млрд руб. [9].

В Ростове-на-Дону ведётся работа по формированию квалифицированных кадров. В ряде образовательных учреждениях готовят специалистов для туристской сферы. Разрабатывается фирменный туристский стиль города, продвигается туристский потенциал с помощью социальных сетей и создаются видеопрезентации о городе и его достопримечательностях. Кроме того, было принято решение создать новый гастрономический гид, новую сувенирную продукцию и разработать мобильное приложение с экскурсией по городу. А в самом центре Ростова-на-Дону функционирует туристско-информационный центр, где можно получить бесплатные рекламные информационные материалы, буклеты, карты и путеводители на нескольких языках.

Проведение Чемпионата мира по футболу в Ростове-на-Дону в 2018 г. дает все предпосылки к развитию как города, так и региона в целом. Реализация всех проектов по подготовке к проведению Чемпионата способствует повышению уровня туристического потенциала Ростовской области.

На специально разработанном Туристическом портале Welcome 2018 представлены основные места отдыха и развлечения

гостей города, среди которых парки, музеи, театры, рестораны, а также информация для активно отдыхающих и отдыхающих с детьми [10].

Каждый выбранный раздел содержит уже разработанную карту с местами отдыха, позволяющую ориентироваться относительно местоположения стадиона «Ростов Арена» (рис. 3).

Кроме того, на Туристическом портале Welcome 2018 представлены различные туристические маршруты, ориентированные на возможность выбора маршрута в зависимости от особенностей достопримечательностей (исторические, архитектурные, религиозные достопримечательности), участия в маршруте детей до 12 лет, посещения мест на открытом воздухе, или просто музеев и галерей (рис. 4).

Взаимодействие с туристскими фирмами, специализацией которых является внутренний въездной туризм, уже налажено. Сегодня туристы могут заказать различные экскурсионные маршруты в город Ростов-на-Дону и по области: Азов, Таганрог, Новочеркасск, Старочеркасск, комплексы «Танаис» и «Донская Троя» (рис. 5).

В центральной части города Ростова-на-Дону разместят 165 информационно-навигационных стендов для туристов, на которых будет размещена информация о достопримечательностях города в соответствии с рекомендуемыми Министерством культуры шрифтами и изображениями, 30% каждой конструкции будет содержать навигационную информацию.

Проведение Чемпионата мира по футболу в 2018 г. в Ростове-на-Дону положительным образом отразится и на основной мас-

се туристических объектов. Согласно плану подготовки к Чемпионату мира по футболу будет произведена реконструкция исторической части города: ремонт кровель и фасадов многоквартирных домов и других объектов в границах исторического центра города. Продление набережной и организация прогулочной и рекреационной зон на левом берегу р. Дон и гребном канале. Все это обеспечит комфортное пребывание и прогулки как туристов, так и местных жителей [11].

Стоит отметить, что обширное строительство гостиничных предприятий в городах-организаторах Чемпионата мира по футболу 2018 обладает не только положительными сторонами, но и имеет негативные последствия. Так, остается нерешенной проблема использования введенного в эксплуатацию номерного фонда после проведения такого масштабного события. Аналитики и утверждают, что большее число гостиничных предприятий пострадает из-за невысокой загрузки отелей.

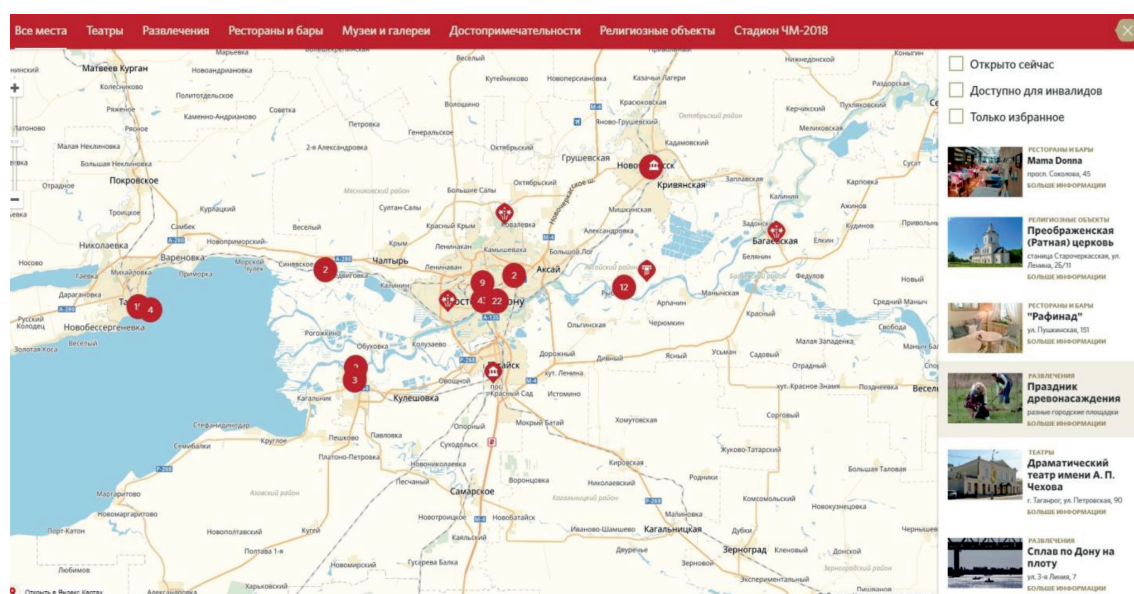


Рис. 3. Карта основных мест отдыха и развлечений на туристическом портале Welcome 2018

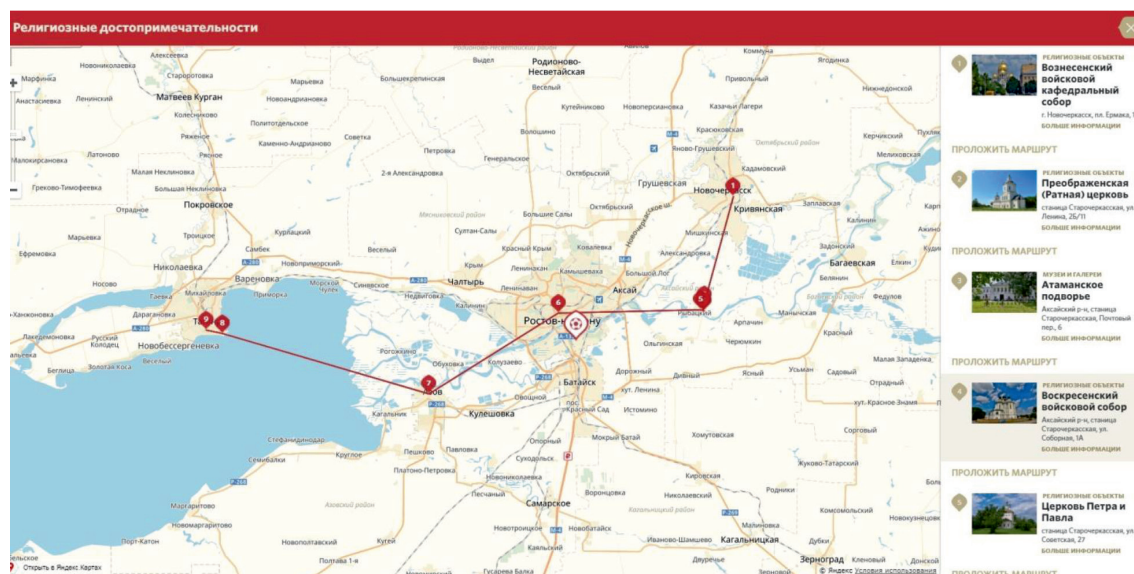


Рис. 4. Схема экскурсионного маршрута на туристическом портале Welcome 2018

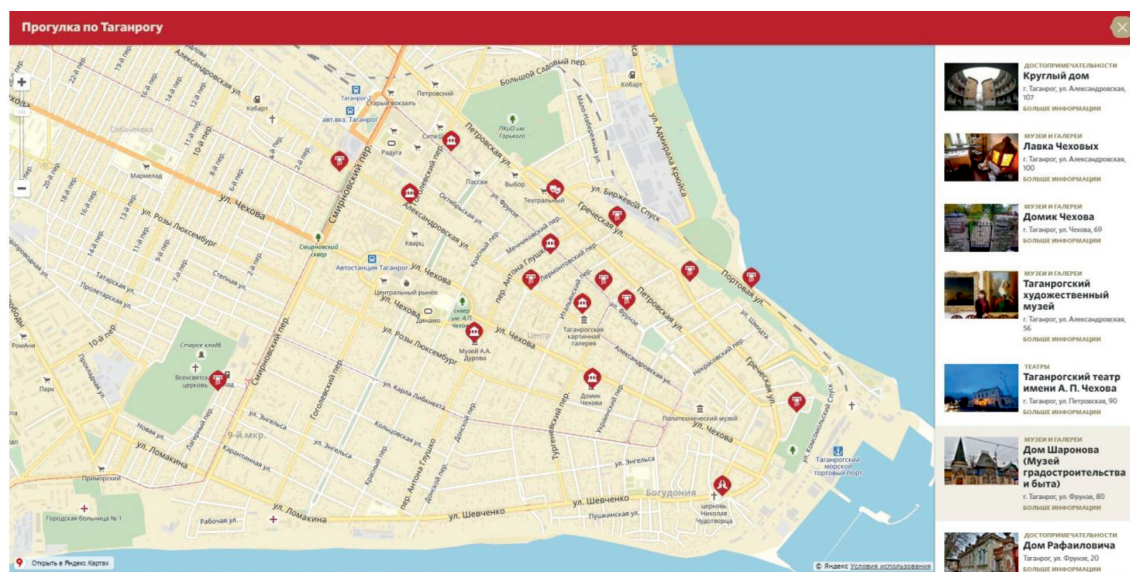


Рис. 5. Схема расположения основных туристических объектов г. Таганрога на портале Welcome 2018

В силу этого стоит говорить о необходимых мерах по поддержанию гостиничной индустрии г. Ростова-на-Дону после Чемпионата мира по футболу, среди которых развитие внутреннего туризма и привлечение в город мощных туристических потоков, инициирование федеральными и местными органами государственной власти новых мероприятий по привлечению туристов в регион, возможность переоборудования средств размещения в бизнес-центры, тем самым поддерживая развитие малого предпринимательства, а также создавая благоприятный инвестиционный климат в регионе.

Список литературы

1. ЧМ-2018 – мощный импульс для развития туризма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rostourunion.ru/ob_rst/novosti/novosti_2015/yurij_barzykin_chm-2018_%E2%80%93_moshhnyj_impuls_dlya_razvitiya_turizma.html (дата обращения: 05.12.17).
2. Статистика запросов Google с помощью сервиса Google Trends [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.google.ru/trends/> (дата обращения: 11.12.17).
3. Статистика запросов Яндекса, с помощью сервиса «Wordstat» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wordstat.yandex.ru/> (дата обращения: 11.12.17).
4. Парада Е.В. Тенденции и особенности подготовки инфраструктуры в регионах, принимающих матчи Чемпионата мира по футболу – 2018 / Е.В. Парада // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2016. – № 3 (55). – С.124–129.
5. Основные показатели деятельности коллективных средств размещения Ростовской области в 2016 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=124053&mid=128713&itemId=127257> (дата обращения: 11.12.17).
6. 173 российских отеля одобрены FIFA. MATCH Accommodation опубликовала список гостиниц для размещения гостей ЧМ-2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hotelier.pro/news/item/1189-match/1189-match> (дата обращения: 08.12.17).
7. Hotel List – Accommodation – 2018 FIFA World Cup Russia – FIFA.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hotels.fifa.com/hotels> (дата обращения: 10.12.17).
8. Чавтур М.С. Развитие гостиничной индустрии в Ростове-на-Дону в рамках Чемпионата мира по футболу: состояние, тенденции, перспективы / М.С. Чавтур, А.Г. Исаева // Вестник Ростовского социально-экономического института. – 2015. – № 3–4. – С. 1114–1121.
9. Безуглова М.Н. Как Чемпионат мира по футболу 2018 повлияет на индустрию гостеприимства в г. Ростове-на-Дону? / М.Н. Безуглова, И.В. Стативка // Интернаука. – 2017. – № 25 (29). – С. 54–56.
10. Туристический портал Чемпионата мира по футболу FIFA 2018 в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://welcom2018.com/cities/rostov-on-don/> (дата обращения: 10.12.17).
11. Анипченко А.А. Влияние Чемпионата мира по футболу 2018 на туристическую привлекательность г. Ростова-на-Дону // Материалы первой научной сессии факультета управления: сборник докладов (Ростов-на-Дону, 7–10 апреля, 2015 г.). – Ростов н/Д, 2015. – С. 443–444.