ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 11 2017
Часть 2
ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

Электронная версия: **http://fundamental-research.ru**

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

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

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

Зам. главного редактора
Бичурин Мирза Имамович, д.ф.-м.н., профессор

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., проф. Бошенятов Б.В. (Москва); д.т.н., проф. Важенин А.Н. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Гилёв А.В. (Красноярск); д.т.н., проф. Гоц А.Н. (Владимир); д.т.н., проф. Грызлов В.С. (Череповец); д.т.н., проф. Захарченко В.Д. (Волгоград); д.т.н. Лубенцов В.Ф. (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.

Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 1,252.

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 27.11.2017
Дата выхода номера 27.12.2017

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. 28
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2017/11

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЙНЫМ ОТВОДОМ ТЕПЛА ОТ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Анфимов К.В., Аношкин Ю.И., Андреев В.В., Яшкин А.В., Грибов А.В. *261*

ОБНАРУЖЕНИЕ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КОМПОНОВКИ ИСПОЛНИМЫХ ФАЙЛОВ

Бабенко Л.К., Кириллов А.С. *267*

МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОТОВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Богдан А.Н., Бояршинов С.Н., Клепов А.В., Поляков А.П. *272*

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Бутенко Д.В., Бутенко Л.Н. *278*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ ПОРОШКОВЫХ СТАЛЕЙ РАЗНЫМИ ФОРМАМИ УГЛЕРОДА

Гревнов Л.М., Оглезнева С.А., Куликова А.А. *284*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА УСТРОЙСТВОМ ВОРОШЕНИЯ

Исаев Ю.М., Семашкин Н.М., Каленков С.А., Злобин В.А. *289*

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ СТРАТЕГИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Колегова О.А., Захарова А.А. *294*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ФИРМЕННОГО СЕРВИСА

Макарова И.В., Буйвол П.А., Габсалихова Л.М., Мухаметдинов Э.М., Садыгова Г.Р. *300*

СЕМАНТИКО-СИНТАКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕДЛОЖЕНИЙ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Мельцов В.Ю., Нечаев А.А. *306*

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА РАБОТЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ САМОЛЁТА В ПОЛЁТЕ ПРИ АСИММЕТРИИ ТЯГИ ЕГО ТУРБОРЕАКТИВНЫХ ДВУХКОНТУРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С МИНИМАЛЬНОЙ «РАЗНОТЯГОВОСТЬЮ»

Новичков В.М., Бурова А.Ю. *311*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ ДЛЯ SMART-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Обади А.А., Аль-Хашеди А.А., Нуриев Н.К., Печеный Е.А. *320*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ РИСКАМИ

Сеньков А.В. *325*

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ИЗ НЕТКАНОГО ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА

Христофорова М.И., Хролынцев А.А., Яковлева О.В. *331*

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ КАРТ ПАЦИЕНТОВ

Цыганов С.Н. *338*

СИНТЕЗ КОМПОЗИТА TiB_2–30CrB МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОТЕПЛОВОГО ВЗРЫВА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Щербаков А.В., Баринов В.Ю., Щукин А.С., Ковалев И.Д., Щербаков В.А., Маликина Т.Д., Альхименок А.И. *344*

Экономические науки (08.00.00)

О ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Абдусаламова М.М. *350*

ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ И НАРАЩИВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ЗАКУПКАМИ И РАЗВИТИЕМ ЛЬГОТНОГО КРЕДИТОВАНИЯ

Альтудов Ю.К., Шидов А.Х., Батова Б.З., Мамбетова Ф.М. *355*

КОНЦЕПТУАЛЬНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФЕНОМЕНА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Анопченко Т.Ю., Мурзин А.Д. *360*

ОСОБЕННОСТИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ

Балашова О.Ю. *364*

РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ АРЕНДНОЙ ПЛАТЫ ЗА ПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ, ГОСУДАРСТВЕННАЯ СОБСТВЕННОСТЬ НА КОТОРЫЕ НЕ РАЗГРАНИЧЕНА

Балтин В.Э. *370*

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА И НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТИ БЮДЖЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В РОССИИ

Галузин Р.В., Крохмаль Л.А., Пузикова О.П. *376*

ГЕНЕЗИС СИСТЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ

Герман М.В. *381*

РАЗВИТИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ СФЕРЕ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ НА ПРИМЕРЕ ПРИВОЛЖСКОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ

Жиленко В.Ю., Оборин М.С., Климова Т.Б., Глумова Я.Г. *386*

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АСПЕКТ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СТРУКТУРЕ

Каракозов Г.С. *392*

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР РОСТА НАЦИОНАЛЬНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Кобзистая Ю.Г. *397*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОЗРАСТНОЙ И ГЕНДЕРНОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ НА ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ ДОХОДОВ

Козлова О.А., Шеломенцев А.Г., Гончарова К.С. *403*

РЕГИОНАЛЬНЫЙ РЫНОК ТРУДА: ТЕНДЕНЦИИ И СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ (НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)
Кочкина Е.М., Радковская Е.В., Дроботун М.В. *408*

СТРАТЕГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КРЕДИТНЫХ КООПЕРАТИВОВ (СПКК) ПЕРВОГО УРОВНЯ И БАНКОВСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ
Лысова Т.А., Волкова Т.С., Живаева М.А. *414*

РЫНОК УСЛУГ В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА: МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
Макринова Е.И., Лысенко В.В. *419*

НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА В КАЗАХСТАНЕ: ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ
Медиева Г.А., Чигаркина О.А., Ашимахун А.А. *425*

ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ
Моисеева А.А., Моисеева К.В. *430*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
Молчан А.С., Тернавщенко К.О., Франциско О.Ю. *434*

ПРИМЕНЕНИЕ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ВЫСТАВКИ ЕХРО-2017 В СОЗДАНИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ТУРИСТСКОГО ЦЕНТРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Садуов А.Ж., Муканов Б.О., Нурсултан Д.Т. *439*

МУРМАНСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ УЗЕЛ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Скуфьина Т.П., Баранов С.В. *445*

СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС КАК ИСТОЧНИК ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА
Токунова Г.Ф., Дроздова И.В., Ряскова Н.В. *450*

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В УПРАВЛЕНИИ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
Хайруллина Л.И., Гасилов В.С., Зиннатуллина Г.Н. *455*

АДАПТАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА КОРПОРАЦИИ К РОССИЙСКИМ УСЛОВИЯМ
Халиков М.А., Климашина В.В. *460*

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО И ЧАСТНОГО СЕКТОРА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
Шицко А.В., Демченко С.К. *467*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
Юзбеков М.А., Юзбеков А.К. *472*

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

OPTIMIZATION OF CIRCUIT DESIGNS ON EMERGENCY HEAT EXTRACTION FROM REACTOR PLANT
Anfimov K.V., Anoshkin Yu.I., Andreev V.V., Yashkin A.V., Gribov A.V. 261

MALWARE DETECTION ON THE BASIS OF THE METHODS OF EXECUTABLE FILES LINKING
Babenko L.K., Kirillov A.S. 267

THE MODEL OF PREPARENDNESS OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF ROCKET AND SPACE COMPLEX
Bogdan A.N., Boyarshinov S.N., Klepov A.V., Polyakov A.P. 272

METHODOLOGICAL BASES OF INVENTION AND SCIENTIFIC-TECHNICAL CREATIVITY
Butenko D.V., Butenko L.N. 278

STUDY INFLUENCE OF ALLOYING THE POWDER STEEL BY VARIOUS FORMS OF CARBON
Grevnov L.M., Oglezneva S.A., Kulikova A.A. 284

RESEARCH OF MOVEMENT OF GRAIN MATERIAL BY THE DEVICE OF TEDDING
Isaev Yu.M., Semashkin N.M., Kalenkov S.A., Zlobin V.A. 289

DESIGN OF THE DECISION SUPPORT MODEL FOR THE SELECTION OF THE STRATEGY OF THE STATE PASSENGER MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE
Kolegova O.A., Zakharova A.A. 294

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF THE FIRM SERVICE ENTERPRISES FUNCTIONING
Makarova I.V., Buyvol P.A., Gabsalikhova L.M., Mukhametdinov E.M., Sadygova G.R. 300

SEMANTIC-AND-SYNTACTIC PARSING OF SENTENCES IN RUSSIAN USING NEURAL NEWTROKS
Meltsov V.Yu., Nechaev A.A. 306

FORMALIZATION OF THE PRINCIPLE FOR THE FUNCTIONING OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR A PLANE POWER SYSTEM OF TURBOFAN ENGINES WITH MINIMAL «THRUST DIFFERENCE» AT AN ASYMMETRIC FLIGHT
Novichkov V.M., Burova A.Yu. 311

MODELING OF PATTEREN RECOGNITION PROCESS FOR SMART EDUCATIONAL SYSTEMS
Obadi A.A., Alhashedi A.A., Nuriev N.K., Pechenyy E.A. 320

INTELLIGENT SOFTWARE PLATFORM FOR MANAGING COMPLEX RISKS
Senkov A.V. 325

CALCULATION METHOD OF OPTIMAL STRUCTURE OF FILTER ELEMENT FROM NONWOVEN POLYMERIC MATERIAL
Khristoforova M.I., Khrolyntsev A.A., Yakovleva O.V. 331

USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY FOR STORING ELECTRONIC HEALTH RECORDS
Tsyganov S.N. 338

TIB_2–30CRB COMPOSITE BY PRESSURE-ASSISTED ELECTROTHERMAL EXPLOSION
Shcherbakov A.V., Barinov V.Yu., Shchukin A.S., Kovalev I.D., Shcherbakov V.A., Malikina T.D., Alkhimenok A.I. 344

Economic sciences (08.00.00)

ABOUT THE PROMISING DIRECTIONS OF INFORMATIZATION OF THE RUSSIAN BANKING SYSTEM
Abdusalamova M.M. 350

INCREASE OF INVESTMENT ACTIVITY AND INCREASE OF INNOVATIVE RESOURCES OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS IN CONDITIONS OF PROVISION WITH STATE PURCHASES AND DEVELOPMENT OF PREFERENTIAL CREDITING
Altudov Yu.K., Shidov A.Kh., Batova B.Z., Mambetova F.V. 355

CONCEPTUAL-TERMINOLOGICAL BASIS OF THE PHENOMENON OF TERRITORIAL SOCIAL-ECONOMIC POLARIZATION
Anopchenko T.Yu., Murzin A.D. 360

FEATURES OF INSTITUTIONAL DEVELOPMENT OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION IN RUSSIA
Balashova O.Yu. 364

DEVELOPMENT OF THE THEORETICAL AND METHODICAL APPROACH TO THE DETERMINATION OF RENTAL FEE FOR USE OF LAND PLOTS, STATE PROPERTY FOR WHICH IS NOT UNLIMITED
Baltin V.E. 370

THE MAIN PROBLEMS OF CADASTRAL VALUATION OF BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RUSSIA
Galuzin R.V., Krokhmal L.A., Puzikova O.P. 376

THE GENESIS OF THE SYSTEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL KNOWLEDGE
German M.V. 381

DEVELOPMENT OF IMPORT SUBSTITUTION IN TOURISTIC-RECREATIONAL SPHERE OF THE RUSSIAN ECONOMY USING THE EXAMPLE OF THE VOLGA REGION AND CENTRAL FEDERAL DISTRICTS
Zhilenko V.Yu., Oborin M.S., Klimova T.B., Glumova Ya.G. 386

INFORMATION ASPECT OF THE PROCESS OF CREATION OF VALUE IN THE ENTERPRISE STRUCTURE
Karakozov G.S. 392

GLOBALIZATION AS THE FACTOR OF GROWTH OF NATIONAL HUMAN CAPITAL
Kobzistaya Yu.G. 397

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF AGE AND GENDER COMPOSITION OF THE POPULATION ON THE INCOME DIFFERENTIATION
Kozlova O.A., Shelomentsev A.G., Goncharova K.S. 403

REGIONAL LABOR MARKET: TRENDS AND STRUCTURAL SHIFTS (EXAMPLE OF THE SVERDLOVSK REGION)
Kochkina E.M., Radkovskaya E.V., Drobotun M.V. 408

INTERACTION STRATEGIES OF FIRST LEVEL AGRICULTURAL CONSUMER CREDIT COOPERATIVES (ACCC) AND BANKS
Lysova T.A., Volkova T.S., Zhivaeva M.A. 414

THE SERVICES MARKET IN THE SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION: THE MONITORING AND EVALUATION OF COMPETITIVENESS
Makrinova E.I., Lysenko V.V. 419

OIL REFINING IN KAZAKHSTAN: PROBLEMS OF IMPROVING RESOURCE EFFICIENCY
Medieva G.A., Chigarkina O.A., Ashimakhun A.A. 425

THE FORMATION OF MARKETING ACTIVITIES OF THE PROCESSING PLANT
Moiseeva A.A., Moiseeva K.V. 430

QUALITY ASSESSMENT OF FOOD SECURITY OF THE KRASNODARSKY KRAI POPULATION
Molchan A.S., Ternavshchenko K.O., Frantsisko O.Yu. 434

APPLICATION OF EXPO-2017 EXHIBITION EXPERIENCE IN CREATION
OF INFORMATION TOURIST CENTER OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Saduov A.Zh., Mukanov B.O., Nursultan D.T. 439

MURMAN TRANSPORT NODE AND DEVELOPMENT
OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION
Skufina T.P., Baranov S.V. 445

CONSTRUCTION COMPLEX AS SOURCE OF ECONOMIC GROWTH
Tokunova G.F., Drozdova I.V., Ryaskova N.V. 450

ECONOMICAL INFLUENCE OF RISK-ORIENTED APPROACH
IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT
ON THE INDICATORS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES
Khayrullina L.I., Gasilov V.S., Zinnatullina G.N. 455

ADAPTATION OF MODELS FOR EVALUATION OF COST OF CORPORATE CAPITAL
OF THE CORPORATION TO THE RUSSIAN CONDITIONS
Khalikov M.A., Klimashina V.V. 460

INTERACTION OF THE PUBLIC AND PRIVATE SECTOR: PROBLEMS AND PROSPECTS
Shitsko A.V., Demchenko S.K. 467

IMPROVING THE ECONOMIC MECHANISM OF REGULATION THE IMPACT
OF INDUSTRIAL PRODUCTION ON THE ENVIRONMENT
Yuzbekov M.A., Yuzbekov A.K. 472

УДК 621.3.084.866/.039.5

ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЙНЫМ ОТВОДОМ ТЕПЛА ОТ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ

[1]Анфимов К.В., [1]Аношкин Ю.И., [1]Андреев В.В., [2]Яшкин А.В., [3]Грибов А.В.

[1]Нижегородский государственный технический университет имени Ростислава Евгеньевича Алексеева (НГТУ им. Р.Е. Алексеева), Нижний Новгород, e-mail: nntu@nntu.ru;
[2]АО «АТОМПРОЕКТ», Санкт-Петербург, e-mail: info@atomproekt.com;
[3]АО ИК «АСЭ», Нижний Новгород, e-mail: niaep@niaep.ru

Настоящая статья посвящена исследованию по оптимизации схемно-технических решений, связанных с аварийным отводом тепла от реакторной установки с водо-водяными энергетическими реакторами электрической мощности 1000 и 1200 МВт. Результатом исследования являются варианты схемно-технических решений по оптимизации системы пассивного отвода тепла от парогенератора и системы пассивного отвода тепла из-под защитной оболочки энергоблока. Были проведены расчетные обоснования оптимизаций системы пассивного отвода тепла от парогенератора и системы пассивного отвода тепла из-под защитной оболочки энергоблока, а именно тепловые расчеты, гидравлические расчеты, прочностные расчеты и расчеты на сейсмостойкость оптимизированных систем аварийного отвода тепла от парогенератора и из-под защитной оболочки энергоблока, реакторной установки с водо-водяными энергетическими реакторами.

Ключевые слова: реакторная установка, парогенератор, защитная оболочка, отвод тепла, системы пассивного отвода тепла

OPTIMIZATION OF CIRCUIT DESIGNS ON EMERGENCY HEAT EXTRACTION FROM REACTOR PLANT

[1]Anfimov K.V., [1]Anoshkin Yu.I., [1]Andreev V.V., [2]Yashkin A.V., [3]Gribov A.V.

[1]The Nizhny Novgorod State Technical University of Rostislav Evgenyevich Alekseev (NGTU of R.E. Alekseev), Nizhny Novgorod, e-mail: nntu@nntu.ru;
[2]JSC «ATOMPROYEKT», St. Petersburg, e-mail: info@atomproekt.com;
[3]JSC EC «ASE», Nizhny Novgorod, e-mail: niaep@niaep.ru

The present article is devoted to research on optimization of circuit designs on emergency heat extraction from reactor plant with pressurized water reactors electric capacity 1000 МВт and 1200 МВт. Result of research are variants of circuit designs on emergency on optimization of system of passive heat removal from a steam generator and system of passive heat removal from under a containment building of the power unit. Settlement substantiations optimization systems of passive heat removal from a steam generator and system of passive heat removal from under a containment building of the power unit, namely thermal calculations, hydraulic calculations, durability calculations and calculations on seismic stability of the optimized systems of emergency heat removal from a steam generator and from under a protective cover of the power unit, from reactor plant with pressurized water reactors.

Keywords: reactor plant, steam generator, containment building, heat extraction, systems of passive heat extraction

Совершенствование систем безопасности атомных станций (АС) необходимо для предотвращения запроектных аварий (ЗПА), управления запроектными авариями, ослабления последствий запроектных аварий.

Системы безопасности АС должны проектироваться: с учётом опыта эксплуатации АС, мирового опыта проектирования и аварийных ситуаций в области атомной энергетики, с выполнением требований действующих нормативно-технических документов (НТД).

Мировой опыт эксплуатации ядерных энергетических установок (ЯЭУ) показывает, что проблемы, связанные с безопасностью, – это проблемы потенциально возможных, маловероятных аварий по причине отказа технических систем и ошибок персонала. Очевидно, что нельзя обеспечить абсолютную надежность оборудования, безошибочные действия операторов и инженеров на АС, поэтому при проектировании АС анализируются потенциально возможные отказы оборудования, систем, ошибки персонала, которые могут привести как к незначительному нарушению нормальной эксплуатации, так и к маловероятной аварии.

После аварии на АС Фукусима вопрос по обеспечению безопасности атомных станций стал еще более актуальным.

Важным уроком этой аварии стало то, что для обеспечения безопасности ЯЭУ нельзя пренебрегать учетом даже таких факторов риска, проявление которых считается крайне маловероятным. Таким фактором при проектировании АС Фукусима считалось полное долговременное обесточивание энергоблока. Тем не менее аварий-

ная ситуация на АС Фукусима произошла из-за ряда факторов: землетрясения, цунами, неудачного размещения на АС дизель-генераторов, неудачного размещения вспомогательного оборудования.

В последние годы произошло кардинальное реформирование концепции безопасности ЯЭУ на всех этапах жизненного цикла объекта атомной энергии. МАГАТЭ разработало обновленные документы, регламентирующие безопасность АС, с более ужесточенными требованиями.

Данные требования целесообразно выполнять с помощью применения пассивных систем безопасности. В настоящее время в новых проектах энергоблоков, разработки РФ, применяются системы пассивного отвода остаточного тепловыделения (СПОТ), такие как системы пассивного отвода тепла от парогенератора (СПОТ ПГ) и системы пассивного отвода тепла из-под защитной оболочки (СПОТ ЗО), конечным поглотителем тепла в которых является вода или воздух. Разработка таких систем сопряжена с необходимостью решения большого количества научных и инженерных проблем.

В проектах ВВЭР-ТОИ реализован СПОТ ПГ, но не реализован СПОТ ЗО.

В проектах АЭС-2006 реализованы СПОТ ПГ и СПОТ ЗО.

В проектах действующих АС с ВВЭР-1000 СПОТ ПГ и СПОТ ЗО не предусмотрены.

В качестве обоснования полезности внедрения в проекты с ВВЭР-1000 СПОТ ПГ И СПОТ ЗО был проведен анализ ВАБ для проектов АС с РУ типа ВВЭР-ТОИ, АЭС-2006 и В-320.

Вероятностный анализ безопасности уровня 2 показал, что при любом значении давления под защитной оболочкой существует некоторая вероятность отказа защитной оболочки. При повышении данного давления вероятность отказа повышается.

Вероятностный анализ безопасности уровня 1 проектов ВВЭР-ТОИ, АЭС-2006, В-320 показал, что в проектах АС (ВВЭР-ТОИ, АЭС-2006), в которых реализована система отвода тепла пассивного принципа действие, значение частоты повреждения активной зоны реактора значительно меньше, чем в проектах АС с РУ типа В-320, в котором данная система не применяется.

Также наряду с вышеуказанным, основываясь на принципе выполнения вероятностного анализа безопасности, можно утверждать, что повышение надёжности работы той или иной системы напрямую зависит от количества элементов, входящих в ее состав.

Предлагаемые подходы к усовершенствованию системы пассивного отвода тепла от парогенератора

В данном исследовании предлагается разработать следующую концепцию: использовать в качестве конечного поглотителя тепла и воздух и воду, то есть использовать теплообменник комбинированного типа (схемно-техническое решение, позволяющие объединить в себе положительные стороны систем отвода тепла, реализованные в АЭС-2006 и ВВЭР-ТОИ).

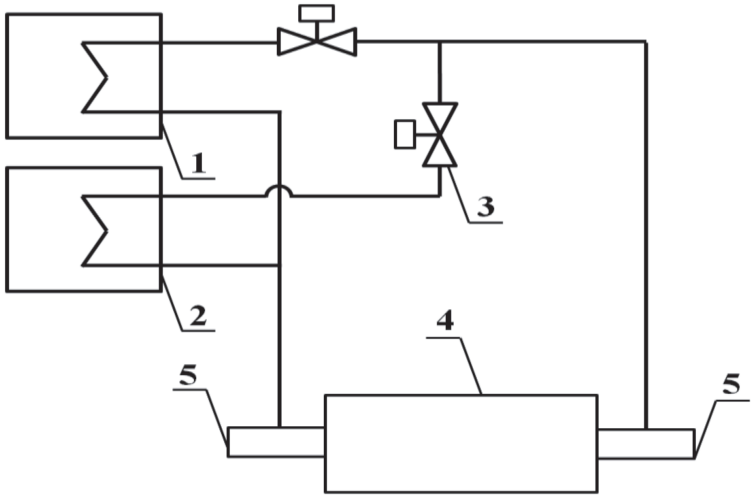


Рис. 1. Схема оптимизации системы аварийного отвода тепла от парогенератора: 1 – Воздушный теплообменник, 2 – Водяной теплообменник, 3 – Арматура, 4 – Парогенератор, 5 – 2 контур

В качестве реализации выбранной концепции может быть использована предложенная схема (рис. 1).

Полная потеря энергоснабжения РУ (отказ РДЭС, РДЭСО) приводит к отключению всех ГЦН, как следствие – прекращению отвода тепла от активной зоны, что может привести к внекорпусной стадии.

Отвод остаточных тепловыделений при полном обесточивании обеспечивается за счет отвода тепла через воздушные или водяные теплообменники при естественной циркуляции (ЕЦ) по контурам СПОТ ПГ.

Реализация режима ЕЦ требует особого подхода при проектировании системы с целью создания компоновки, имеющей минимальное гидравлическое сопротивление. Одновременно с этим эффективность отвода тепла при ЕЦ со временем уменьшается при снижении температурного напора, связанного с охлаждением 1 контура и выделением растворенных газов в теплообменниках.

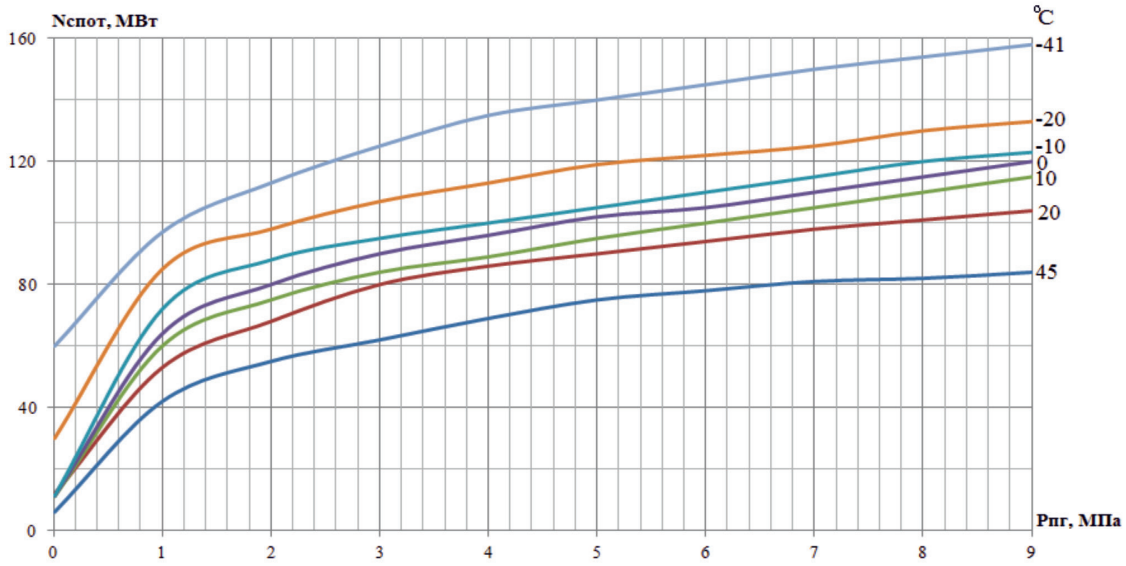


Рис. 2. Зависимость мощности ОСАОТ ПГ от давления в ПГ при различных температурах атмосферного воздуха

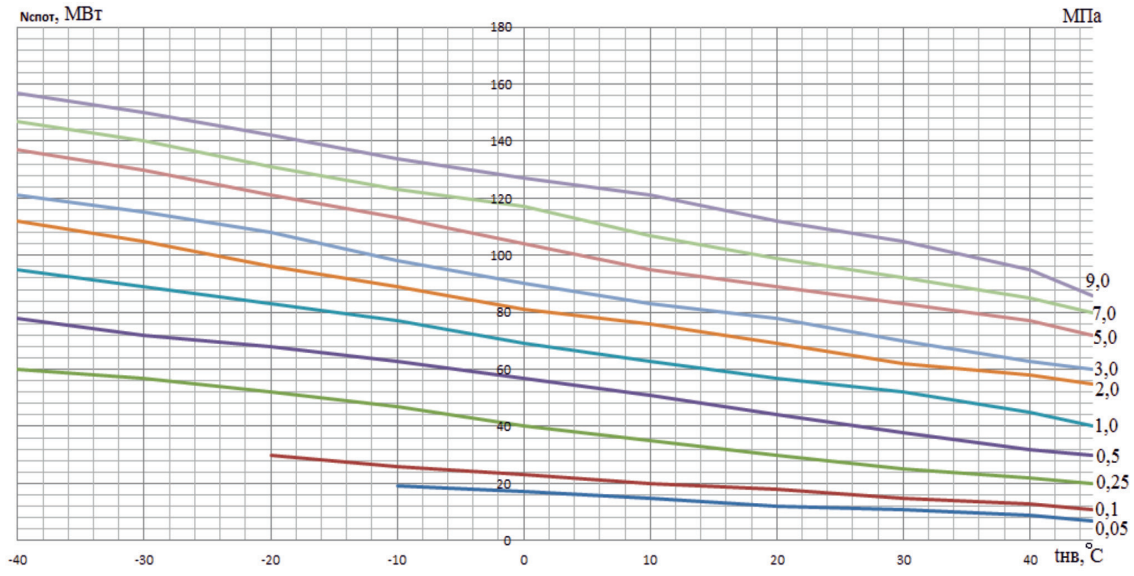


Рис. 3. Зависимость мощности ОСАОТ ПГ от температуры атмосферного воздуха при различных давлениях в ПГ

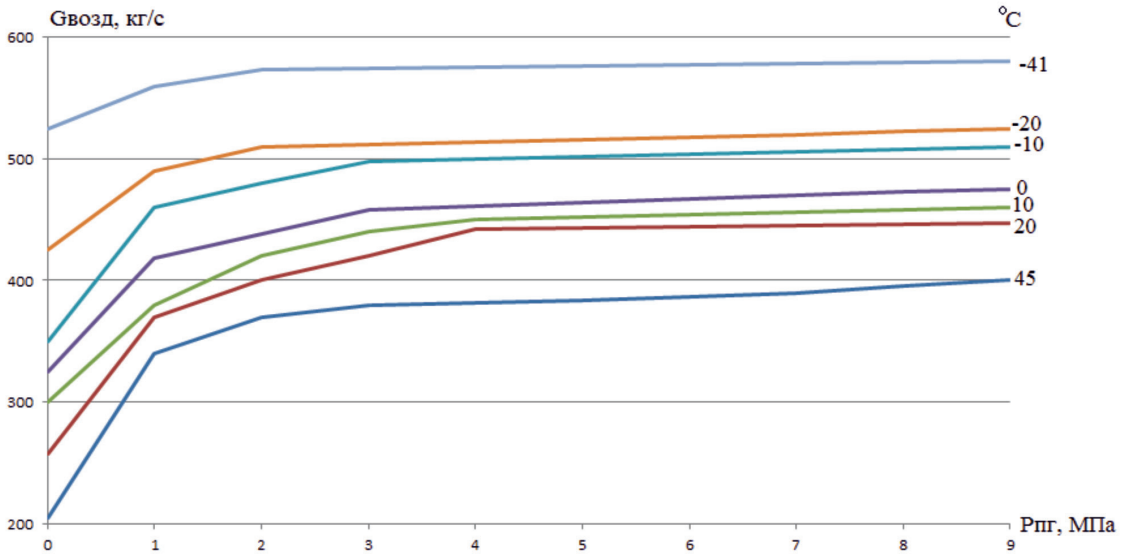


Рис. 4. Зависимость расхода в ОСАОТ ПГ от давления в парогенераторе при различных температурах атмосферного воздуха

Использование усовершенствованной системы (комбинированный теплообменник) позволит снимать пик мощности тепловыделений водой, так как теплопередающие свойства воды лучше, чем у воздуха. Это позволит снизить температуру пара до 70 °С, в то время как у воздуха мы бы получили температуру порядка 120–150 °С. Оставшиеся тепловыделения снимаются воздухом, что позволяет расхолаживать установку бесконечно долгое время. Данный комбинированный теплообменник позволяет на этой стадии работы обосновать использование системы в проектах РУ с ВВЭР. В результате получаем систему, которая функционирует всё время на протяжении протекания ЗПА.

Результаты предварительных расчётов оптимизированной системы аварийного отвода тепла от парогенератора (ОСАОТ ПГ) представлены на диаграммах (рис. 2–4).

Предлагаемые подходы к усовершенствование системы пассивного отвода тепла из-под защитной оболочки

В проектах АЭС-2006 система СПОТ ЗО реализована. Отвод тепла производится через теплообменник СПОТ ЗО. Система пассивного отвода тепла из-под защитной оболочки [1] относится к техническим средствам преодоления ЗПА и предназначена для длительного отвода тепла из-под защитной оболочки при проектных и запроектных авариях.

В проектах с ВВЭР-1000 система СПОТ ЗО не предусматривается. Для отвода тепла из-под защитной оболочки может использоваться «Система аварийного сброса газов».

Система аварийного сброса газов предназначена для сброса давления и фильтрации газов из гермообъема, применяется при ЗПА.

В проектах с ВВЭР-1000 с неиспользованием САСГ при длительном полном обесточивании энергоблока и отказе спринклерной системы, снижение давления под защитной оболочкой производится путем открытия клапана на одной из систем вентиляции. При данном подходе производится выброс радиоактивных веществ в атмосферу, а недопущение сброса в окружающую среду является более приоритетным решением. Одним из таких решений может быть предлагаемая ниже схема. Ее реализация позволит отводить тепло из-под защитной оболочки энергоблока при длительном полном обесточивании (включая отказ дизель-генераторов) энергоблока и разрывом 1 контура без сброса в атмосферу.

На решение такой проблемы и направлено моё исследование.

Для решения проблемы данное предложена схема (рис. 5), которая позволит отводить тепло из-под защитной оболочки при тяжелой аварии с внекорпусной стадии, полным обесточиванием энергоблока и разрывом 1 и 2 контуров [2].

Вдобавок ко всему вышеперечисленному, в данный момент АО «Концерн Росэнергоатом» организуются работы по устранению имеющихся замечаний экспертов Ростехнадзора к обоснованию безопасности энергоблоков при ЗПА; обоснованию

нецелесообразности внедрения «Системы аварийного сброса газов» в проектах АС с ВВЭР-1000, по причине большой себестоимости системы.

Работа системы

Отвод тепла из-под защитной оболочки осуществляется через установленные теплообменники за счет подвода воды к теплообменникам от пожарных машин. Пожарный рукав подсоединяют к резервной гермопроходке с внешней стороны гермооболочки. С внутренней стороны к гермопроходке подключают теплообменники. Насос на пожарной машине начинает прокачивать воду через теплообменники. Через второй пожарный рукав, подсоединенный ко второй резервной гермопроходке, пар из теплообменника подается назад в бак пожарной машины. Кроме этого, у пожарной машины открыт верхний люк для эффективного теплоотвода. При необходимости подпитка бака основной пожарной машины может быть выполнена от другой пожарной машины или иного устройства.

В результате получаем длительный отвод тепла из-под защитной оболочки при полном обесточивании энергоблока без сброса радиоактивных веществ в окружающею среду. Данная схема проста в реализации и имеет невысокую себестоимость.

Для ОСАОТ ЗО были проведены предварительные расчёты.

Поверхность теплопередачи определяется из соотношения

$$F = \frac{Q}{k \times \Delta T},$$

где F – поверхность теплопередачи, м^2;
Q – мощность теплообменника, Вт;
k – коэффициент теплопередачи, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \times °\text{C}}$;
ΔT – логарифмический температурный напор, °С.

Результаты предварительного расчёта:

температура около наружной поверхности теплообменника – 147 °С;

давление – 0,251 МПа;

расчетная площадь поверхности теплообмена – 72 м^2;

мощность теплоотвода – 2,35 МВт;

суммарная расчётная длина теплообменных труб – 475 м;

расход охлаждающей воды – 15,7 кг/с;

гидравлическое сопротивление теплообменника – 735,69 Па;

количество теплообменников – 10 шт;

классификация по НТД ОСАОТ ЗО:

– категория сейсмостойкости по НП-031-01 – I категория [3];

– по НП-089-15 – Группа С [4];

– по НП-001-15 – 3ЛТ [5];

Заключение

В процессе исследования были выполнены все ранее поставленные задачи, а именно:

– оценена возможность оптимизации – оптимизация возможна;

– выполнены оценочные расчётные обоснования по оптимизации;

– определенно, что оптимизация целесообразна и ОСАОТ ЗО является оптимальной заменой САСГ, а ОСАОТ ПГ является улучшенной версией СПОТ ПГ.

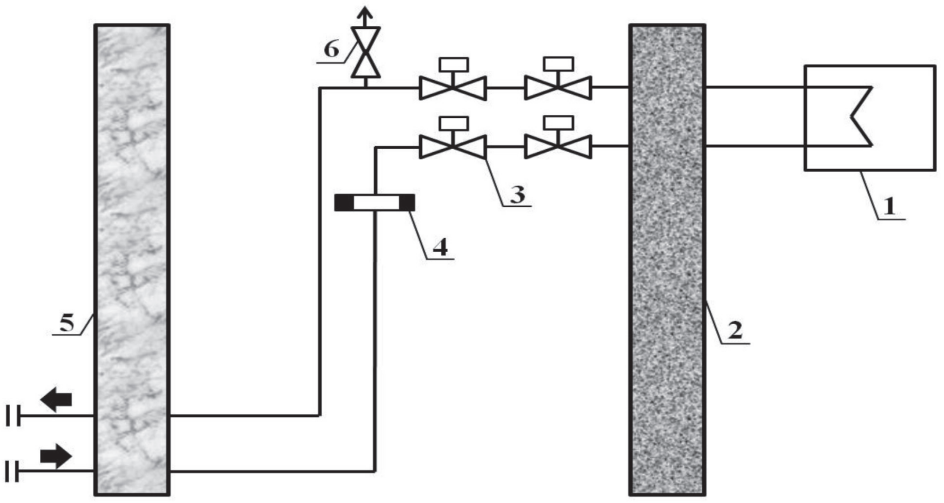


Рис. 5. Схема оптимизации отвода тепла из-под защитной оболочки: 1 – Теплообменник, 2 – Защитная оболочка, 3 – Арматура, 4 – Дроссель, 5 – Обстройка, 6 – Воздушник

Поставленные цели достигнуты и получена оптимизированная система отвода тепла от парогенератора и оптимизированная система пассивного отвода тепла из-под защитной оболочки энергоблока, удовлетворяющая требованиям действующих нормативно-технических документов.

Внедрение систем отвода тепла пассивного принципа действия в проектах АС реакторной установки с ВВЭР-1000 позволяет повысить безопасность энергоблока.

На основании принципа выполнения вероятностного анализа безопасности и в связи с простотой устройства предлагаемых систем оптимизации, после ее внедрения в проект АС с РУ В-320 значение частоты повреждения активной зоны реактора уменьшится.

Список литературы

1. Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и эксплуатации локализующих систем безопасности атомных станций» (с изменениями на 17 января 2017 года): приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24 февраля 2016 года № 70 [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/420341403 (дата обращения: 07.09.2017).

2. Оптимизация схемно-технических решений по аварийному отводу тепла от реакторной установки// Сборник докладов 19-ой Международной конференции молодых специалистов по ядерным энергетическим установкам. – Подольск, 2017. – С. 81.

3. НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций: утверждены постановлением Госатомнадзора России от 19 октября 2001 г. № 9 [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/1200035149 (дата обращения: 07.09.2017).

4. Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (с изменениями на 17 января 2017 года): приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 года № 521 [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/420329010 (дата обращения: 07.09.2017).

5. Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»: приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 года № 522 [Электронный ресурс]. – URL: http://docs.cntd.ru/document/420329007 (дата обращения: 07.09.2017).

УДК 004.492

ОБНАРУЖЕНИЕ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КОМПОНОВКИ ИСПОЛНИМЫХ ФАЙЛОВ

Бабенко Л.К., Кириллов А.С.

Южный федеральный университет, Таганрог, e-mail: blk@tsure.ru, kirillovalexeys@gmail.com

Предложенный в данной работе метод обнаружения вредоносного программного обеспечения (ВПО) позволяет обнаруживать вредоносные образцы на основе интегрированных данных статического и поведенческого анализа. Всеобщая информатизация выводит на новый уровень актуальности различные угрозы информационной безопасности, в том числе вирусные угрозы. В качестве первостепенной меры защиты от вирусных угроз можно назвать ее своевременное обнаружение. Для решения поставленной задачи обнаружения ВПО используется выработанный набор количественных признаков, отражающих качественные данные об исследуемом образце, в частности информацию о способе линковки образца, информацию о вызванных системных функциях и их контексте. При этом сформированные признаки полностью инвариантны к структуре образца ВПО, таким образом ВПО выделяется как монолитный класс, а не набор семейств. По результатам экспериментальных исследований выявлено что ошибка классификации образцов ВПО более чем на 42 % меньше, нежели у конкурирующих методов.

Ключевые слова: статический анализ, поведенческий анализ, аномалии, WINAPI, шелл-код, упаковщик, K-средних

MALWARE DETECTION ON THE BASIS OF THE METHODS OF EXECUTABLE FILES LINKING

Babenko L.K., Kirillov A.S.

Southern Federal University, Taganrog, e-mail: blk@tsure.ru, kirillovalexeys@gmail.com

The method of detection of malicious software, proposed in this paper, allows detecting malicious samples based on integrated static and behavioral analysis data. Informatization brings to a new level of relevance various threats to information security, including virus threats. As a primary measure of protection against virus threats, one can name its timely detection. To solve the problem of malware detection, developed a set of quantitative characteristics reflecting qualitative data of analyzed sample, in particular information of linking method, information of called system functions and their context. At the same time, developed characteristics are completely invariant to the structure of the malware sample, thus malware is considered as a monolithic class, and not a set of families. According to the results of experimental studies, it was revealed that the error of classification of malware samples is more than 42 % less than competing methods.

Keywords: static analysis, behavioral analysis, anomalies, WINAPI, shellcode, packer, K-means

На данный момент существует достаточно много антивирусных продуктов, однако вирусных угроз отнюдь не стало меньше [1]. Среди них есть как массовые проявления вредоносного ПО, например совсем недавно у именитого производителя антивирусных средств Avast было компрометировано ПО CCliner, в результате чего заражению подверглись 2,27 млн пользователей [2]; так и образцы ВПО, предназначенные для целевых атак [3] на конкретные объекты, например набор инструментов WhiteBear группировки Turla [4], который предназначен для атак на дипломатические цели в Европе, Азии и Южной Африке. Если обратиться к более раннему времени, то в 2010 г. было выявлено вредоносное ПО Stuxnet [5], целью работы которого была компрометация SCADA [6] систем крупных промышленных предприятий. Что касается массовых угроз, то в 2011 г. был обнаружен впечатляющих размеров ботнет ZeroAccess [7], общее количество зараженных компьютеров составило 9 млн.

Представленные примеры говорят о том, что, несмотря на достаточно большой промежуток времени, который существует между этими громкими происшествиями, принципиально ничего не изменилось, периодическое выявление таких достаточно разных по своей сути новых угроз говорит о принципиальных недостатках существующих методов обнаружения ВПО.

Описание предлагаемого метода

Предлагаемый в данной работе метод обнаружения ВПО предполагает использование данных статического и поведенческого анализа за счет не просто компоновки результатов данных видов анализа, а их интеграции для выработки набора признаков, на основе которых будет выполняться классификация, удается зарегистрировать разницу в декларируемом функционале и фактическом функционале образца, что позволило

достичь уровня ошибок первого рода – 1,5 %, уровня ошибок второго рода – 4,5 %.

Новизна предлагаемого метода заключается в совместной интеграции результатов статического и поведенческого анализов, для проведения классификации используются количественные признаки, выработанные на основе качественных данных, в частности данных о способе линковки, вызываемых системных функциях и их контексте. Используемый набор признаков является инвариантным к структуре исследуемого образца, тогда как другие методы, опираясь, в частности, на последовательности вызовов системных функций, отражают его структуру. Такой подход позволяет рассмотреть ВПО как один монолитный класс ПО, а не множество небольших, фактически семейств ВПО. Соответственно, основное достоинство – это стойкость к различным видам атак, которые в большинстве своем направлены на скрытие функционала, то есть структуры образца ВПО.

Под системными функциями подразумеваются функции WINAPI. Под контекстом вызова системной функции понимается идентификатор процесса в котором выполнен вызов, и исполнимый модуль, в котором выполнен вызов.

Хочется подчеркнуть, что, несмотря на дальнейшую фокусировку на поведенческом анализе, важнейшим этапом является предварительный статический анализ. Цель статического анализа – извлечь из файла исследуемого образца таблицу импорта, сформированную в процессе линковки, которая содержит в себе набор используемых образцом функций, этот набор может достаточно точно характеризовать функционал, чем и пользуются антивирусы, для определения вредоносности.

В предлагаемом методе используется такая информация, как идентификатор процесса, он носит вспомогательный характер, в частности учитываются только вызовы, выполненные в первом процессе из цепочки запущенного образца, это связано с тем, что порождённые образцом процессы могут принадлежать другим исполнимым файлам, либо их память может быть модифицирована таким образом, что код, исполняемый в этих процессах, не будет совпадать с первоначальным кодом исследуемого образца.

Данные о модуле, в котором выполнен вызов, используются для того, чтобы однозначно определить, что вызванная функция принадлежит именно адресному пространству анализируемой программы. Данный момент является одним из важнейших при проведении анализа полученных данных, так как позволяет выделить именно тот функционал, который задействуется непосредственно анализируемым образцом, таким образом, удаляя «зашумляющие» вызовы, произведенные из подключаемых библиотек. Кроме того, без учета данного момента невозможно корректно определить способ линковки образца.

Одно из главных мест в предложенном методе занимает способ линковки исполнимого файла образца. Для ОС Windows можно выделить несколько способов линковки:

1. Статическая линковка (стандартный способ линковки),

2. Динамическая линковка путем вызова системной функции GetProcAddress, которая позволяет получить адрес указанной функции, основываясь:

- на текстовом представлении имени функции;
- порядковом номере функции в таблице экспорта загруженной библиотеки.

3. Ручная динамическая линковка путем ручного разбора памяти процесса.

Разработчику ВПО приходится прибегать к способам 2 и 3 для скрытия [8] списка используемых функций, так как антивирусы уже давно способны определять вредоносное ПО в случае если разработчик линкует программу с системными библиотеками общепринятым и наиболее комфортным способом.

Использование данных поведенческого анализа, а также данных о способе и данных линковки исполнимого файла позволяет зарегистрировать аномалии, выражающие разницу в декларируемом и реальном функционале исследуемого образца.

Формирование признакового пространства

Задачу обнаружения ВПО можно представить как задачу классификации легитимного и вредоносного программного обеспечения. В качестве алгоритма для проведения классификации предлагается использовать алгоритм К-средних, данный алгоритм был выбран по причине своей простоты и вместе с тем достаточной эффективности для решения поставленной задачи, что подтверждено результатами экспериментов. Ниже представлен набор признаков, на основе которых будет формироваться вектор, представляющий каждый анализируемый образец:

$$P1 = \{0,1\},\ u > 0 \Rightarrow 1,$$

$$P2 = \{0,1\},\ m > 0 \Rightarrow 1,$$

$$P3 = \frac{r}{r_i},\ r_i = t - r,$$

$$P4 = \frac{g}{g_i},\ g_i = t - g,$$

u – кол-во функций, вызванных из неизвестного модуля,
m – кол-во вызванных функций, адрес на которые получен способом 3,
t – общее кол-во вызванных функций,
r – кол-во вызванных функций, адрес на которые получен способом 1,
g – кол-во вызванных функций, адрес на которые получен способом 2.

Приведенные признаки выработаны на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Рассмотрим их подробнее.

P1 – бинарный признак, обозначающий наличие функций, вызываемый модуль которых не может быть установлен. Наличие таких функций является аномальной ситуацией и позволяет выделить образцы ВПО. Любой загружаемый стандартными средствами системы модуль в процесс регистрируется в PEB (Process Environment Block) и существует однозначная ассоциация адресного пространства загруженного модуля и информации о нем в структуре PEB. Если вызов какой-либо функции выполнен из адресного пространства, данные о котором не зарегистрированы в PEB, это свидетельство того, что данное адресное пространство было выделено средствами прямой манипуляции с памятью процесса, что, как правило, свойственно достаточно специализированному ПО. Причем для образцов ВПО данная техника является одной из базовых, что подтверждается наличием понятия shellcode [9], который широко освещен в тематической литературе.

P2 – бинарный признак, обозначающий наличие вызванных функций, адрес на которые получен способом номер 3. Как уже было сказано выше, данный способ может быть реализован целенаправленно, разработчиком ВПО, для того, чтобы обойти средства статического и поведенческого анализа.

P3 – вещественное число, обозначающее соотношение количества функций, адрес на которые получен привычным способом номер 1, то есть на этапе загрузки программы к остальным вызванным функциям. Данный признак наилучшим образом позволяет выделить образцы легитимного ПО. На рис. 1 приведено распределение легитимных (Benign Software) и вредоносных (Malware) образцов ПО по данному признаку, подтверждая действенность признака P3. Для удобства восприятия образцы легитимного ПО и ВПО разведены по отдельным областям с одинаковой разметкой оси абсцисс. Каждая точка на оси абсцисс соответствует значению признака P3 для соответствующего образца. Вертикальная линия показывает значение признака равное 5,5. Данное значение было получено на основе экспериментальных данных, то есть значения признака P3 для образцов легитимного ПО, как правило, больше 5,5. В случае если значение переменной *r* равно 0, значение признака P3 стремится к бесконечности, для проведения расчетов, в этом случае значение признака P3 принимается как 0. В случае если значение переменной *r* соответствует значению переменной *t*, переменной r_i присваивается значение 1.

P4 – вещественное число, обозначающее соотношение количества функций, адрес на которые получен способом номер 2, то есть путем вызова функции GetProcAddress к остальным вызванным функциям. Данный признак позволяет выделить образцы «подозрительного» ПО, как правило он усиливает эффект признаков P1, P2 и P3, характеризующих образцы соответственно вредоносного и легитимного ПО. На рис. 2 приведено распределение легитимных (Benign Software) и вредоносных (Malware) образцов ПО по данному признаку, подтверждая действенность признака P4. Для удобства восприятия образцы легитимного ПО и ВПО разведены по отдельным областям с одинаковой разметкой оси абсцисс. Каждая точка на оси абсцисс соответствует значению признака P4 для соответствующего образца. Вертикальная линия показывает значение признака равное 0,5. Данное значение было получено на основе экспериментальных данных, то есть значения признака P4 для образцов легитимного ПО, как правило, не превышало 0,5. В случае если значение переменной *g* равно 0, значение признака P4 стремится к бесконечности, для проведения расчетов, в этом случае значение признака P3 принимается как 0. В случае если значение переменной *g* соответствует значению переменной *t*, переменной g_i присваивается значение 1.

Тестовые выборки

Важнейшим этапом, предшествующим проведению всей дальнейшей работы, является формирование тестовых выборок, именно корректная реализация данного этапа позволяет говорить о справедливости полученных выводов. Для определения эффективности предложенного метода будет производиться сравнение с другими разработками, предварительно рассмотрим, как их авторы формировали выборки для проведения экспериментальных исследований. В работе [10] авторы использовали 81 образец ВПО и 69 образцов легитимного ПО, 26 из 81 образца были собраны лабораторией NTT Secure Platform Laboratory[11]. Относи-

тельно происхождения набора легитимного ПО информации не предоставлено. В работе [12] авторы использовали 615 образцов легитимного ПО и 1615 образцов ВПО, данных о происхождении не представлено. В работе [13] авторы используют выборку из 2199 образцов легитимного ПО, из них 20 были получены с сайта http://download.com как 20 самых популярных программ. В общей выборке был 261 инсталляционный пакет, 1194 программы стандартных для ОС Windows и 744 сторонние программы. Выборка образцов ВПО насчитывает 44 экземпляра из 23 семейств, выборка была получена с сайта http://openmalware.org/.

В случае образцов легитимного ПО были взяты популярные программы, такие как архиваторы, менеджеры загрузок torrent и т.д. Также в выборке образцов легитимного ПО присутствуют образцы, упакованные распространенными упаковщиками типа UPX, ASPACK, образцы системных утилит для администрирования системы, самописные программы для работы с файлами и др. ресурсами ОС, также в выборке присутствуют как графические, так и консольные программы. Таким образом, в выборке легитимного ПО представлен достаточно полный набор образцов, покрывающий широкий спектр функционала. Для формирования выборки образцов ВПО, использовались материалы с сайта virusshare.com, где можно получить архивы ВПО обнаруженного за последнее время в различных источниках. Месячный архив насчитывает порядка 120000 экземпляров. Из данного архива были случайно выбраны 150 экземпляров ВПО. Выборка легитимного ПО составила 71 экземпляр.

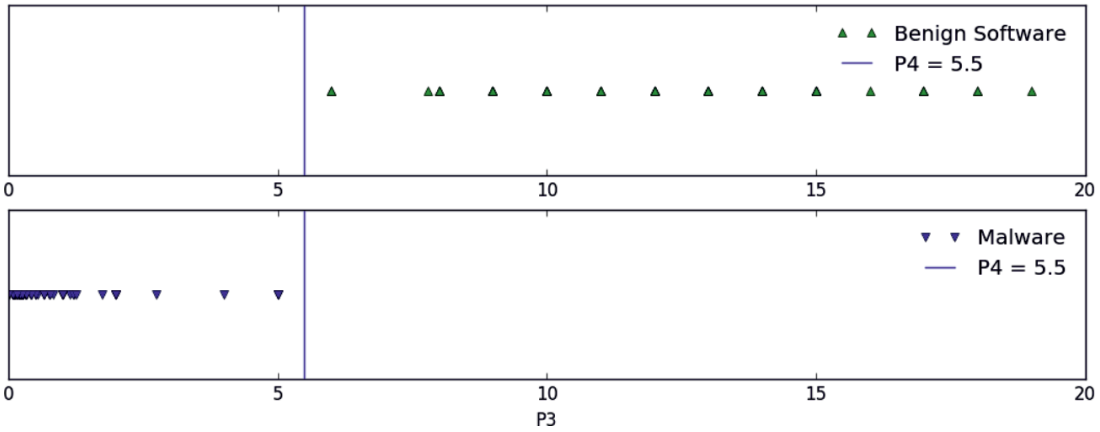


Рис. 1. Распределение легитимных и вредоносных образцов ПО по признаку P3

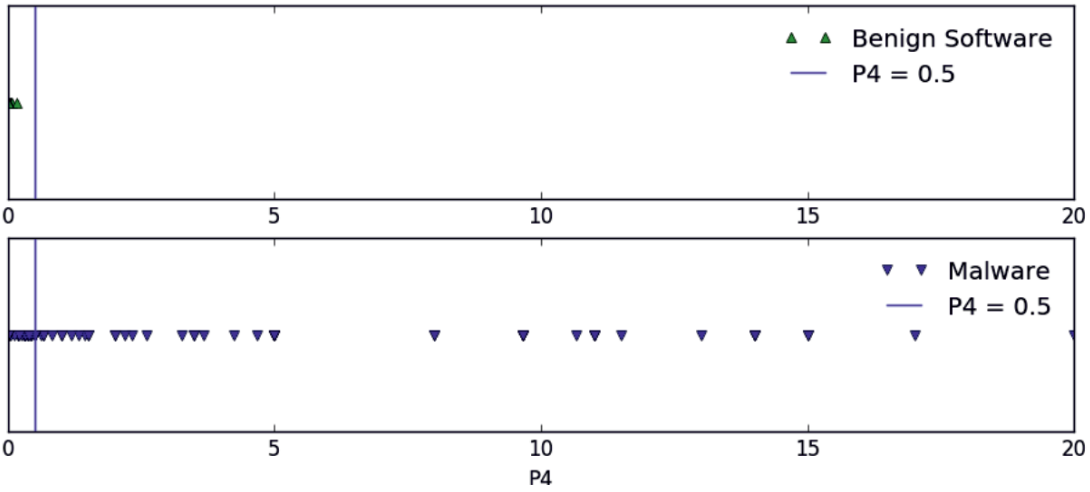


Рис. 2. Распределение легитимных и вредоносных образцов ПО по признаку P4

Сравнение результатов разработанного метода с другими методами

№ п/п		Ошибка определения ВПО	Ошибка определения легитимного ПО
1	Антивирусы, согласно данным [12]	26,68%	
2	Метод, представленный в работе [11]	4%	–%
3	Метод, представленный в работе [12]	3,59%	–
4	Метод, представленный в работе [13]	4,35%	1,6%
5	Предложенный метод для кол-ва перехватываемых функций 336	8,3%	22%
6	**Предложенный метод для кол-ва перехватываемых функций 438**	**1,5%**	**4,5%**

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведения экспериментальных исследований приведены в таблице. Также в данной таблице приведены результаты работ [11–13].

Для реализации поведенческого анализа использовалась свободно распространяемая платформа Cuckoo Sandbox, которая была модифицирована в соответствии с требованиями метода. В частности, в ходе проведения экспериментальных исследований возникли сложности при работе с образцами, упакованными стандартными упаковщиками, такими как UPX, ASPACK, проблема заключалась в том, что упаковщик по своей сути близок к вредоносному ПО, и все подобные образцы обозначались именно как вредоносные. Для решения данной проблемы в процедуру поведенческого анализа была введена процедура предварительной распаковки образцов и анализ уже распакованных. В случае если распаковать образец корректно не удавалось, он отправлялся на анализ в неизмененном виде, так как авторы ВПО часто подделывают сигнатуры распространенных упаковщиков. В процессе анализа получившихся результатов стало очевидно, что имеет место большое количество ошибок определения легитимного ПО (строка 5 таблицы). Для решения данной проблемы в платформу Cuckoo Sandbox были добавлены дополнительные сигнатуры системных функций, которые свойственны легитимному ПО, в результате чего количество ошибок работы упало в несколько раз до уровня, представленного на строке 6 таблицы.

Заключение

Исходя из полученных данных, ошибка классификации образцов ВПО у предложенного в данной работе метода до 42% меньше, чем у конкурирующих методов, в том числе для метода, который предполагал классификацию образцов ВПО и легитимного ПО на заранее известные классы. В качестве дальнейшего развития предложенного метода планируется провести подробный анализ неверно классифицированных образцов с целью уменьшения ошибки классификации образцов легитимного ПО, а также расширить выборки для получения более значимых результатов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-07-00597.

Список литературы

1. Malware Statistics & Trends Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.av-test.org/en/statistics/malware/ (дата обращения: 05.10.17).

2. Avast reckons CCleaner malware infected 2.27M users [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://techcrunch.com/2017/09/18/avast-reckons-ccleaner-malware-infected-2-27m-users/ (дата обращения: 05.10.17).

3. Explained: Advanced Persistent Threat (APT) – Malwarebytes Labs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://blog.malwarebytes.com/cybercrime/malware/2016/07/explained-advanced-persistent-threat-apt/ (дата обращения: 05.10.17).

4. Turla использует для шпионажа инструменты WhiteBear [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://threatpost.ru/turla-apt-used-whitebear-espionage-tools-against-defense-industry-embassies/22164/ (дата обращения: 05.10.17).

5. Stuxnet: первые жертвы – Securelist – Всё об интернет-безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://securelist.ru/stuxnet-pervye-zhertvy/24277/ (дата обращения: 05.10.17).

6. SCADA [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.securitylab.ru/news/tags/SCADA/ (дата обращения: 05.10.17).

7. Trojan.Zeroaccess [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.symantec.com/security_response/writeup.jsp?docid=2011-071314-0410-99 (дата обращения: 05.10.17).

8. Static Analysis vs Dynamic Imports – Part 1/3 (Technical Article) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.portcullis-security.com/static-analysis-vs-dynamic-imports-part-1-technical-article/ (дата обращения: 05.10.17).

9. Koziol J. et al. The Shellcoder's Handbook // Edycja polska. Helion, Gliwice. – 2004.

10. Tobiyama S., Yamaguchi Y., Shimada H., Ikuse T., Yagi T., Malware Detection with Deep Neural Network Using Process Behavior // Computer Software and Applications Conference (COMPSAC). – 2016. – vol. 2. – P. 577–582.

11. OVERVIEW of NTT Secure Platform Laboratories [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.seclab.ecl.ntt.co.jp/e/profile/ (дата обращения: 05.10.17).

12. Anderson B., Quist D., Neil J., Storlie C., Lane T., Graph-based malware detection using dynamic analysis // J. Comput. Virol. – 2011. – № 7(4). – P. 247–258.

13. Wüchner T., Ochoa M., Pretschner A., Malware detection with quantitative data flow graphs // In Proceedings of the 9th ACM symposium on Information, computer and communications security. – 2014. – P. 271–282.

УДК 629.7.084

МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОТОВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Богдан А.Н., Бояршинов С.Н., Клепов А.В., Поляков А.П.

ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского», Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

Настоящая статья посвящена описанию модели обеспечения готовности технологического оборудования ракетно-космических комплексов к целевому применению с учетом стоимости выбранной стратегии пополнения ЗИП. Обосновывается задача определения совокупности оптимальных стратегий пополнения элементов ЗИП каждой номенклатуры по критерию «готовность – стоимость» с учетом параметров безотказности, ремонтопригодности и сохраняемости. Для решения оптимизационной задачи анализируются известные модели обоснования требований к системам обеспечения запасами, которые основаны на методах расчета их оптимальной структуры, номенклатуры и количества элементов ЗИП, а также периодичность пополнения конкретной номенклатуры ЗИП. Предлагаемая модель позволяет определять величину затрат на реализацию стратегии пополнения элементов ЗИП одной номенклатуры в течение назначенного срока службы оборудования на основе использования критерия «готовность – стоимость» и учитывает параметры безотказности, ремонтопригодности и сохраняемости этого оборудования. В статье приводится пример применения моделей для выбора оптимальных стратегий пополнения комплекта ЗИП агрегата заправки.

Ключевые слова: модель обеспечения готовности, ресурсоемкость эксплуатационных процессов, системы обеспечения запасами, коэффициент готовности

THE MODEL OF PREPARENDNESS OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF ROCKET AND SPACE COMPLEX

Bogdan A.N., Boyarshinov S.N., Klepov A.V., Polyakov A.P.

Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Mozhaisky Military Space Academy, Saint-Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

This article is devoted to the description of the model for ensuring the readiness of the technological equipment of rocket and space complexes to the target application, taking into account the value of the chosen strategy of replenishment of spare parts. The problem of determining the set of optimal strategies for replenishing the elements of the spare parts inventory of each nomenclature based on the «readiness-cost» criterion is made with regard to the parameters of non-failure, maintainability and maintainability. To solve the optimization problem, known models of justification of the requirements for supply systems are analyzed, which propose methods for calculating of their optimal structure, the nomenclature and the number of SPTA items, as well as the frequency of replenishment of a specific range of spare parts, which significantly affects the cost of delivery, storage and servicing Spare parts. On the basis of the presented model, it is possible to determine the amount of costs for the implementation of the strategy of replenishing the elements of the spare parts inventory of one nomenclature during the prescribed service life of the equipment. The article gives an example of the application of models for the selection of optimal strategies for replenishment of the spare parts kit of the filling station.

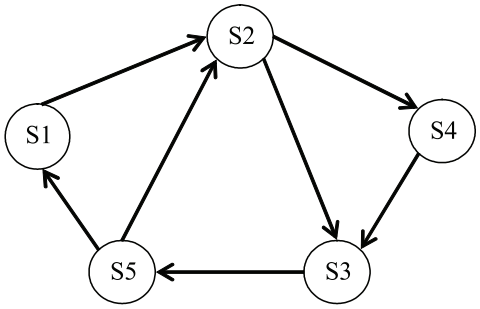
Keywords: availability model, resource intensity of operational processes, inventory management systems, availability ratio

В течение последних лет в научных исследованиях, посвященных созданию и эксплуатации сложных технических систем (СТС), значительное развитие получил подход повышения эффективности их функционирования за счет снижения стоимости жизненного цикла (ЖЦ) этих систем. Управление стоимостью ЖЦ СТС позволяет получить превосходство перед конкурентами за счет оптимизации затрат на приобретение и владение продукцией.

Указанная концепция актуальна и для ракетно-космической техники. Так, в Федеральной космической программе РФ на 2016–2025 гг. в качестве одной из приоритетных задач постулируется задача повышения конкурентоспособности существующих и перспективных средств выведения.

Существенный вклад в стоимость услуг по выведению на орбиту полезных нагрузок вносят затраты на обеспечение готовности технологического оборудования (ТлОб) ракетно-космических комплексов (РКК) к целевому применению. Эти затраты включают затраты на закупку комплектов ЗИП (запасные части, инструменты и принадлежности), их доставку, хранение и обслуживание.

Вопросу обоснования требований к системам обеспечения запасами (СОЗ) посвящено множество работ таких авторов, как А.Э. Шура-Бура, В.П. Грабовецкий, Г.Н. Черкесов, в которых предлагаются методы расчета оптимальной структуры СОЗ, номенклатуры и количества элементов ЗИП. При этом периодичность (стратегия) пополнения конкретной номенклатуры ЗИП, существенно влияющая на стоимость доставки, хранения и обслуживания ЗИП, либо считается заданной, либо остается за рамками исследований.



S1 – *работоспособное состояние ТлОб;*

S2 – *состояние отказа, выявление причины отказа;*

S3 – *ремонт, замена элемента ЗИП;*

S4 – *ожидание поставки элемента ЗИП при отсутствии на объекте эксплуатации;*

S5 – *контроль технического состояния после ремонта.*

Рис. 1. Граф модели обеспечения готовности

Таблица 1

Законы переходов от *i*-го к *j*-му состоянию графа

i \ *j*	S1	S2	S3	S4	S5
S1		$1-e^{-\omega_1 t}$			
S2			$\begin{cases}0, \text{ при } t < T_д \\ 1, \text{ при } t \geq T_д\end{cases}$ $p_{23} = P_{\text{ДостЗИП}}$	$\begin{cases}0, \text{ при } t < T_д \\ 1, \text{ при } t \geq T_д\end{cases}$ $p_{24} = 1 - P_{\text{ДостЗИП}}$	
S3					$1-(1+\omega_3 t)e^{-\omega_3 t}$
S4			$\begin{cases}0, \text{ при } t < T_{\text{Пост}} \\ 1, \text{ при } t \geq T_{\text{Пост}}\end{cases}$		
S5	$\begin{cases}0, \text{ при } t < T_{\text{Кгс}} \\ 1, \text{ при } t \geq T_{\text{Кгс}}\end{cases}$	$1-e^{-\omega_5 t}$			

Цель исследования

В этой связи задача разработки модели обеспечения готовности ТлОб РКК к целевому применению, с учетом стоимости выбранной стратегии пополнения ЗИП, становится особенно актуальной.

Материалы и методы исследования

Для определения коэффициента готовности ТлОб РКК воспользуемся следующим выражением:

$$K_Г = \prod_{h=1}^{H} K_{Гh}, \qquad (1)$$

где $K_{Гh}$ – коэффициент готовности *h*-го элемента, зависящий от показателей безотказности, ремонтопригодности и сохраняемости;
H – число элементов.

Опишем зависимость коэффициента готовности оборудования от показателей безотказности, ремонтопригодности и сохраняемости *h*-го элемента оборудования графовой моделью реализуемых на этом оборудовании эксплуатационных процессов.

Сделаем допущение, что оборудование может находиться одновременно только в одном состоянии $i = 1, 2, \ldots, n$ из множества возможных *E*. Поток изменения состояний простейший. В начальный момент времени $t = 0$ оборудование находится в работоспособном состоянии S1. Через случайное время τ_1 оборудование мгновенно переходит в новое состояние $j \in E$ с вероятностью $p_{ij} \geq 0$, причем $\sum_{j \in E} p_{ij} \leq 1$ для любого $i \in E$. В состоянии *j* оборудование пребывает случайное время, прежде чем переходит в следующее состояние. В этом случае законы переходов от *i*-го к *j*-му состоянию графа могут быть представлены в следующем виде (табл. 1).

Для построения аналитической зависимости используются следующие частные показатели системы технического обслуживания и ремонта (ТОиР):

ω_1 – интенсивность отказа элемента;

ω_3 – параметр потока восстановления отказов (параметр Эрланга);

ω_5 – параметр потока отказов, выявляемых при контроле технического состояния ТлОб после установки элементов ЗИП (обусловлен математическим ожиданием срока сохраняемости элемента ЗИП);

$T_{\text{Пост}}$ – длительность ожидания поставки элемента ЗИП, отсутствующего на объекте эксплуатации;

$T_д$ – длительность диагностирования, выявления причины отказа, поиска отказавшего элемента;

$T_{\text{Кгс}}$ – длительность контроля технического состояния после замены элемента ЗИП;

n – количество элементов ЗИП одной номенклатуры в составе ТлОб;

m – количество элементов одной номенклатуры в составе ЗИП.

Таблица 2

Зависимости, описывающие свойства графовой модели

Переходы *i-j*	$Q_{ij}(t)$	p_{ij}	$F_i(t)$	$\overline{t_i}$
S1-S2	$Q_{12}=1-e^{-\omega_1 t}$	$p_{12}=1$	$F_1(t)=1-e^{-\omega_1 t}$	$\overline{t_1}=\frac{1}{\omega_1}$
S2-S3	$Q_{23}=\begin{cases}0, \text{ при } t<T_д\\1, \text{ при } t\geq T_д\end{cases}$	$p_{23}=e^{-n\lambda_1 T_Э}\sum_{k=0}^{m}\frac{(n\lambda_1 T_Э)^k}{k!}$	$F_2(t)=\begin{cases}0, \text{ при } t<T_д\\1, \text{ при } t\geq T_д\end{cases}$	$\overline{t_2}=T_д$
S2-S4	$Q_{24}=\begin{cases}0, \text{ при } t<T_д\\1, \text{ при } t\geq T_д\end{cases}$	$p_{24}=1-e^{-n\lambda_1 T_Э}\sum_{k=0}^{m}\frac{(n\lambda_1 T_Э)^k}{k!}$		
S3-S5	$Q_{35}=1-(1+\omega_3 t)e^{-\omega_3 t}$	$p_{35}=1$	$F_3(t)=1-(1+\omega_3 t)e^{-\omega_3 t}$	$\overline{t_3}=\frac{2}{\omega_3}$
S4-S3	$Q_{43}=\begin{cases}0, \text{ при } t<T_{Пост}\\1, \text{ при } t\geq T_{Пост}\end{cases}$	$p_{43}=1$	$F_4(t)=\begin{cases}0, \text{ при } t<T_{Пост}\\1, \text{ при } t\geq T_{Пост}\end{cases}$	$\overline{t_4}=T_{Пост}$
S5-S1	$Q_{51}=\begin{cases}0, \text{ при } t<T_{Ктс}\\1, \text{ при } t\geq T_{Ктс}\end{cases}$	$p_{51}=e^{-\omega_5 T_{Ктс}}$	$F_5(t)=\begin{cases}1-e^{-\omega_5 t}, \text{ при } t<T_{Ктс}\\1, \text{ при } t\geq T_{Ктс}\end{cases}$	$\overline{t_5}=\frac{1}{\omega_5}-\frac{1}{\omega_5}e^{-\omega_5 T_{Ктс}}$
S5-S2	$Q_{52}=1-e^{-\omega_5 t}$	$p_{52}=1-e^{-\omega_5 T_{Ктс}}$		

Для получения аналитических зависимостей, характеризующих модель, использован широко известный подход, приведенный в [1, 3, 4]. Во избежание повторения известных положений опустим вывод и приведем итоговые выражения, характеризующие состояния графовой модели (табл. 2).

Тогда вероятности состояний исследуемого полумарковского процесса:

$$P_1=\frac{p_{51}\pi_3\overline{t_1}}{\pi_3\left(\overline{t_1}p_{51}+\overline{t_2}+\overline{t_3}+\overline{t_4}p_{24}+\overline{t_5}\right)}, \quad (2)$$

$$P_2=\frac{\pi_3\overline{t_2}\left(p_{51}+p_{52}\right)}{\pi_3\left(\overline{t_1}p_{51}+\overline{t_2}+\overline{t_3}+\overline{t_4}p_{24}+\overline{t_5}\right)}, \quad (3)$$

$$P_3=\frac{\pi_3\overline{t_3}}{\pi_3\left(\overline{t_1}p_{51}+\overline{t_2}+\overline{t_3}+\overline{t_4}p_{24}+\overline{t_5}\right)}, \quad (4)$$

$$P_4=\frac{\pi_3\overline{t_4}\left(p_{51}p_{24}+p_{52}p_{24}\right)}{\pi_3\left(\overline{t_1}p_{51}+\overline{t_2}+\overline{t_3}+\overline{t_4}p_{24}+\overline{t_5}\right)}, \quad (5)$$

$$P_5=\frac{\pi_3\overline{t_5}p_{35}}{\pi_3\left(\overline{t_1}p_{51}+\overline{t_2}+\overline{t_3}+\overline{t_4}p_{24}+\overline{t_5}\right)}. \quad (6)$$

Полученные зависимости определяют вероятности нахождения элемента ТлОб в состояниях исследуемого эксплуатационного процесса. Так, например, показатель P_1 представляет собой комплексный показатель надежности – коэффициент готовности, а выражение (2) моделирует связь между параметрами безотказности, ремонтопригодности, сохраняемости и интегральным показателем, в качестве которого используется $K_{Гh}$.

Подставив в выражение (2) выражения для эксплуатационно-технических характеристик оборудования из табл. 2, получим выражение, позволяющее оценить влияние элементов одной номенклатуры на коэффициент готовности оборудования:

$$K_{Гh}=\frac{\frac{1}{\lambda_h}e^{(-\omega_{5h}T_{7h})}}{\frac{1}{\lambda_h}e^{(-\omega_{5h}T_{7h})}+t_{2h}+t_{3h}+(1-e^{-(\frac{n_h}{\lambda_h}T_{10})}\sum_{k=0}^{m_h}\frac{(\frac{n_h}{\lambda_h}T_{10h})^k}{k!})\cdot t_{4h}+t_{5h}}, \quad (7)$$

где λ_h – интенсивность отказа h-го элемента;
t_{2h} – математическое ожидание длительности контроля технического состояния;
t_{3h} – математическое ожидание времени восстановления;
t_{4h} – математическое ожидание длительности ожидания поставки h-го элемента ЗИП, отсутствующих на объекте эксплуатации;
t_{5h} – математическое ожидание срока сохраняемости h-го элемента ЗИП;
T_{7h} – математическое ожидание длительности контроля технического состояния;
T_{10h} – период пополнения h-го элемента ЗИП.

Предложенная модель отличается от известных [2, 3, 5] тем, что она позволяет рассчитать значение $K_Г$ ТлОб РКК в зависимости от параметров его безотказности, ремонтопригодности и сохраняемости.

Для определения величины затрат на реализацию стратегии пополнения элементов ЗИП одной номенклатуры в течение назначенного срока службы оборудования можно воспользоваться следующим выражением:

$$C_h^{\Sigma} = mC_h^{\text{хр}} / 2 + (\lambda_h T_{\text{нсс}} - 1)C_h^{\text{пост}} + mC_h^{\text{обсл}} / 2, \quad (8)$$

где $C_h^{\text{хр}}$ – затраты на хранение элемента ЗИП одной номенклатуры в период назначенного срока службы ТлОб;

$C_h^{\text{пост}}$ – затраты на поставку элементов ЗИП одной номенклатуры взамен израсходованных в течение назначенного срока службы ТлОб;

$C_h^{\text{обсл}}$ – затраты на обслуживание элемента ЗИП одной номенклатуры.

m_h – количество элементов ЗИП одной номенклатуры, необходимое для обеспечения требуемого уровня готовности ТлОб в течение периода пополнения.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим применение моделей для выбора оптимальных стратегий пополнения комплекта ЗИП агрегата заправки, обеспечивающих значение коэффициента готовности агрегата не ниже 0,99 в течение 10 лет эксплуатации.

Пусть поток отказов простейший, параметр потока отказов примем равным интенсивности отказов. Аналогично примем параметры потока ω_3 и ω_5 как величины обратно пропорциональные математическим ожиданиям длительностей соответствующих процессов.

Для проведения расчетов рассмотрим три варианта стратегий пополнения комплекта ЗИП, являющихся предельными случаями:

– закладка на весь срок службы;

– периодическое пополнение (с периодом 1 год);

– непрерывное пополнение.

В табл. 3 представлены результаты расчетов для комплекта ЗИП агрегата 11Г101, полученные при использовании описанных выше моделей.

Таблица 3

Результаты расчетов

Номенклатура комплекта ЗИП	Стратегия пополнения	Требуемое количество элементов h-й номенклатуры ЗИП для обеспечения требуемого $K_{Г}$	Стоимость стратегии на срок службы
1	2	3	4
Номенклатура 1 $\omega_1 \equiv \lambda_1$ = 0,0003 $\omega_3 \equiv \frac{1}{\overline{T}_B}$ = 0,25 $\omega_5 \equiv \frac{1}{\overline{T}_{\text{Сохр}}}$ = 0,0006 $T_д$ = 2 $T_{\text{Ктс}}$ = 1,5 n = 4	Закладка на весь срок службы	135 эл.	2 675 ден. ед.
	Периодическое пополнение	21 эл.	2 150 ден. ед.
	Непрерывное пополнение	10 эл.	2 600 ден. ед.
Номенклатура 2 $\omega_1 \equiv \lambda_1$ = 0,0002 $\omega_3 \equiv \frac{1}{\overline{T}_B}$ = 0,3 $\omega_5 \equiv \frac{1}{\overline{T}_{\text{Сохр}}}$ = 0,0008 $T_д$ = 2,5 $T_{\text{Ктс}}$ = 1 n = 3	Закладка на весь срок службы	78 эл.	2 390 ден. ед.
	Периодическое пополнение	12 эл.	1 720 ден. ед.
	Непрерывное пополнение	8 эл.	1 700 ден. ед.

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Номенклатура 3 $\omega_1 \equiv \lambda_1$ = 0,00025 $\omega_3 \equiv \frac{1}{\overline{T}_B}$ = 0,25 $\omega_5 \equiv \frac{1}{\overline{T}_{Сохр}}$ = 0,0003 $T_д$ = 1,5 $T_{Ктс}$ = 1,5 n = 5	Закладка на весь срок службы	147 эл.	2 735 ден. ед.
	Периодическое пополнение	21 эл.	3 150 ден. ед.
	Непрерывное пополнение	11 эл.	2 100 ден. ед.
Номенклатура 4 $\omega_1 \equiv \lambda_1$ = 0,00035 $\omega_3 \equiv \frac{1}{\overline{T}_B}$ = 0,35 $\omega_5 \equiv \frac{1}{\overline{T}_{Сохр}}$ = 0,0005 $T_д$ = 2 $T_{Ктс}$ = 1,5 n = 2	Закладка на весь срок службы	91 эл.	2 455 ден. ед.
	Периодическое пополнение	14 эл.	1 800 ден. ед.
	Непрерывное пополнение	6 эл.	3 000 ден. ед.
Номенклатура 5 $\omega_1 \equiv \lambda_1$ = 0,00015 $\omega_3 \equiv \frac{1}{\overline{T}_B}$ = 0,25 $\omega_5 \equiv \frac{1}{\overline{T}_{Сохр}}$ = 0,0007 $T_д$ = 2,5 $T_{Ктс}$ = 2 n = 8	Закладка на весь срок службы	140 эл.	2 700 ден. ед.
	Периодическое пополнение	19 эл.	2 050 ден. ед.
	Непрерывное пополнение	15 эл.	1 300 ден. ед.

Из анализа табл. 3 следует, что для номенклатур 1 и 4 оптимальной является стратегия периодического пополнения ЗИП, а для номенклатур 2, 3 и 5 – непрерывного пополнения.

Выводы

Предложена новая модель обеспечения готовности ТлОб РКК, которая может быть применима для решения задачи

определения совокупности оптимальных стратегий пополнения элементов ЗИП каждой номенклатуры по критерию «готовность – стоимость» с учетом параметров безотказности, ремонтопригодности и сохраняемости.

Список литературы

1. Бояршинов С.Н., Дьяков А.Н., Решетников Д.В. Моделирование системы поддержания работоспособного состояния сложных технических систем // Вооружение и экономика. – М.: Региональная общественная организация «Академия проблем военной экономики и финансов», 2016. – № 3 (36). – С. 35–43.

2. Волков Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов: учеб. пособие для втузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1987. – 400 с.

3. Дьяков А.Н. Модель процесса поддержания готовности технологического оборудования с обслуживанием после отказа // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. Вып. 651. Под общ. ред. Ю.В. Кулешова. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2016. – 272 с.

4. Кокарев А.С., Марченко М.А., Пачин А.В. Разработка комплексной программы повышения ремонтопригодности сложных технических комплексов // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 4–3. – С. 501–505.

5. Шура-Бура А.Э., Топольский М.В. Методы организации, расчета и оптимизации комплектов запасных элементов сложных технических систем. – М.: Знание, 1981. – 540 с.

УДК 681.51:7.011

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Бутенко Д.В., Бутенко Л.Н.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: gindenburg@mail.ru

Настоящая статья посвящена обсуждению методологии начальных этапов проектирования. Этот раздел в современном системном анализе назван концептуальным проектированием систем. В предлагаемой для рассмотрения статье данная концептуальная стадия рассматривается для применения в информационных, технических и организационных системах. Актуальность предложенного научного направления объясняется повышением эффективности проектных решений за счет возможности управления процессом генерации идей и оформления результатов творческой деятельности. В предложенной статье даётся всестороннее современное определение понятия «концепт», которое является семантическим базисом начальных этапов проектирования указанных классов систем. Подробно освещены основные системные закономерности, позволяющие проводить концептуальный анализ и синтез решений для начальных этапов проекта. Определено место выбранного направления научной работы в общем процессе проектной деятельности, описан объем и показаны задачи концептуальной стадии проектирования систем. На основе представленных методологических закономерностей сделан вывод о существе свойства целостности, как основного свойства систем, не раскрытого в современном системном анализе.

Ключевые слова: форсайт-технологии, начальные этапы проекта, концептуальное проектирование систем, методологические основы, свойство целостности

METHODOLOGICAL BASES OF INVENTION AND SCIENTIFIC-TECHNICAL CREATIVITY

Butenko D.V., Butenko L.N.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: gindenburg@mail.ru

The present article is to discuss the methodology of the initial stages of design. This section in modern system analysis called a conceptual system design. The proposed review article, the conceptual stage is considered for use in informational, technical and organizational systems. The relevance of the proposed research areas due to increased efficiency of design solutions due to the possibility of managing the process of idea generation and documenting results of creative activity. In the proposed article gives a comprehensive modern definition of «concept», which is the semantic basis for the initial stages of designing these classes of systems. Detail the main systemic laws that allow for conceptual analysis and synthesis of solutions for the initial phases of the project. The place chosen direction of scientific work in the overall process of project activities, describes the scope and objectives of the conceptual design phase systems. Based on the methodological patterns, the conclusion is made about the merits of the properties of integrity, as the main properties of the systems disclosed in modern system analysis.

Keywords: foresight technologies, the initial stages of the project, conceptual system design, methodological framework, the property of integrity

Для эффективного перехода в новый технологический уклад технологии изобретательства и научно-технического творчества должны быть доступны всем и широко внедрены в жизнь, и первенство в этом направлении должно быть закреплено за Россией.

Актуальность работы обусловлена тем, что в современных условиях острейшей конкуренции и экономических санкций главным интеллектуальным звеном инновационного процесса является управляемый процесс генерации идей и оформление результатов в виде конкретных решений с гарантированной патентной новизной.

Это возможно с использованием новейших результатов научных исследований в области разработки систем на начальных стадиях проекта, – концептуального проектирования систем (КПС). В ней исследуются интеллектуальная деятельность проектировщика, сами процессы проектирования с поддержкой информационными технологиями, феномены развития систем, виды и закономерности изменений в системах в процессе их системогенеза, позволяющие управлять процессом проектирования новых объектов в любой отрасли знаний. КПС выступает как часть и развитие системного анализа.

Под КПС понимаются начальные стадии проектирования систем любого рода, на которых принимаются решения, определяющие их последующий облик, определяется главная полезная функция системы, функциональная структура, принципы действия и соответствующее этому техническое решение. Концептуальное проектирование по современным системным представлениям является первой и неуничтожимой стадией проектирования любых систем. В силу неполноты и неопределенности информации на этой стадии проектирования решение

проблемы ее формализации представляется особенно сложным.

Для концептуальной стадии характерна низкая структурированность информации из предметных областей, многоаспектность протекающих процессов, отсутствие достаточной количественной информации об их динамике, нечеткость, изменчивость процессов во времени, что обусловливает большую неопределенность в принятии решений. Эта стадия является определяющей для всей проектной работы и влияет на результат проекта в целом. Результатом этой стадии является массив проектных решений новой технической, информационной или организационной системы. В конечном итоге именно число проработанных концепций будущей системы, их оценка и выбор определяют новизну и качество и, соответственно, – конкурентные преимущества выбранного решения.

Процессы КПС проводятся на уровне концептов, т.е. понятий и их обобщений, и представляют собой совокупность интеллектуальных семантических операций, когда создание решения для новой системы может происходить как из известных наборов конструктивных вариантов, так и из создаваемых вновь на том или ином пути конкретизации. Здесь эффективность решения задачи анализа аналогов и прототипов проекта является стратегически определяющем в проектировании нового решения.

Определение понятия «концепт» обладает большим объемом, приведем основные аспекты.

Концепция, или концепт – способ понимания предметов, явлений или процессов, это основная точка зрения, руководящая идея [1].

Термин «концепт» употребляется также для обозначения ведущего замысла, конструктивного принципа в научной, художественной, технической, политической и других видах деятельности [2].

Концепт в философии и лингвистике – содержание понятия, смысловое значение имени (знака), отождествляется с понятием и сигнификатом [3]. Концепт в филологии – устойчивая языковая или авторская идея, имеющая традиционное выражение, то же, что и мотив [4]. Концепт-арт – направление в искусстве, призванное отражать только идею, а не форму или внешние атрибуты [5]. Концепт – содержание понятия, смысл [6]. Концепт – инновационная идея, содержащая в себе креативный смысл [6]. Известно, что продукт, описывающий инновационную идею, называют концепт-продуктом, например концепт-кар. Оперирование концептами и использование методов концептуального анализа применяется к разного рода системам: информационным, техническим, экономическим, организационным [7].

Основной объем задач концептуального проектирования формируется на ранних стадиях разработки, например, для технических систем (ТС): при анализе технического задания, выработке вариантов технических и оформительских решений, в эскизном проектировании, иными словами тогда, когда определяется облик будущего изделия [8]. Однако и в дальнейшем, на этапах рабочего проектирования, испытаний, постановки на производство, разработчики сталкиваются со сложными техническими проблемами, для которых также необходима концептуализация.

Концепция ТС имеет различные формы представления, отличающиеся уровнем проработки (конкретности).

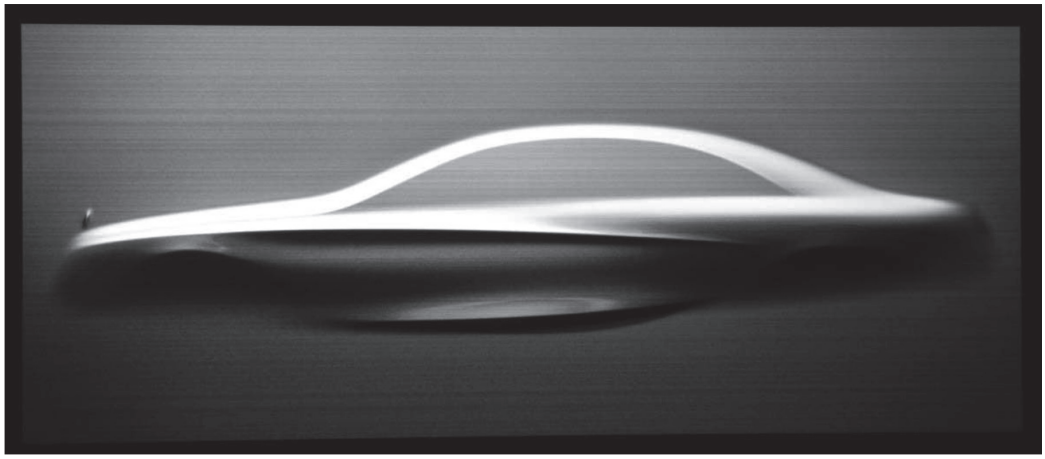


Рис. 1. Концепт новой модели автомобиля Мерседес, разрабатываемого немецкими инженерами к 2014 г.

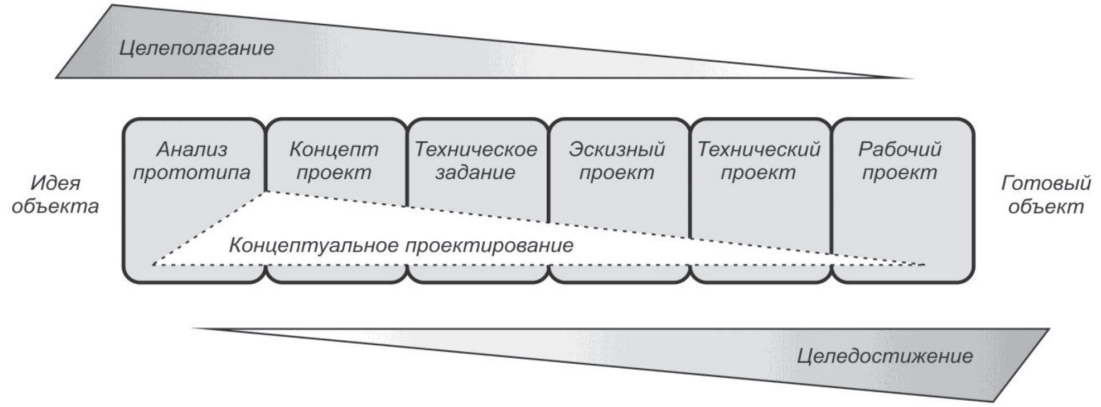


Рис. 2. Место и объем концептуального проектирования в общем процессе проектирования

Практическое применение методов концептуального проектирования показало, что они неизменно присутствуют при решении таких задач, как:

- разработка новых устройств и технологий;
- повышение качества и снижение издержек производства;
- прогноз развития конкретной области техники;
- получение приоритета в заданной области техники;
- управление знаниями и интеллектуальной собственностью предприятия.

КПС основывается на современных достижениях науки и в своем аппарате использует методы теории систем, теории множеств, теории принятия решений, философии, физики, химии, современной психологии и когнитивной психофизики.

Интенсификация процессов анализа и синтеза концептов, особенно процессов генерации новых идей, формализация этих процессов, выявление закономерностей их протекания представляет собой тенденции развития КПС. НБИК-конвергенция знаний для нового уклада экономики возможна только на основе операций с концептами, которые в настоящее время развиваются в КПС. Методы КПС усиливают интуицию инженера и выводят творческий процесс на другой системный уровень, создают широкие возможности для анализа и предвидения результатов проектной деятельности.

Рассматриваемые в современной конструктивной философии и системном анализе основные законы изменений являются связующими звеньями для проектирования будущего науки (форсайт-технологии) и методологической основой для КПС.

Первым методологическим базисом является принцип диалектики «Об образовании Целого» [2], показывающий, что любой процесс или система, рассматриваемая как целое, представляет собой совокупность двух противоположных полярных сущностей, которые взаимодействуют между собой, причем это взаимодействие руководится третьей регулирующей сущностью. «Нечто целое нечетно и состоит из трех: двух противоположностей и того, что ими управляет» [2]. Напомним, что в системном анализе целостность не выделяется как базовое свойство, включающее в себе все остальные. На языке системного анализа это говорит о том, что в любой системе должны присутствовать противоположности и регулятор.

Вторым методологическим базисом является, по нашему мнению, философский закон «единства и борьбы противоположностей», сформулированный на Востоке древним мудрецом Лао Цзы в 5 веке до н.э. и переоткрытый европейцем Шеллингом в 19 веке: «Существующие вне друг друга полюсы в равной мере взаимно предполагают и исключают друг друга. Противоположности возникают одна из другой, переходят друг в друга, взаимопроникают и разрешают нечто новое» [1]. Этот закон выражает источник самодвижения и развития явлений, указывает на источник движения и развития чего бы то ни было. Это позволяет понять всякую целостность как сложную систему, заключающую в себя противоположные составные части и элементы (статика) и процессы (динамика). Реализация процесса взаимодействия между полюсами (элементами системы) может приводить в появлению колебаний (циклов) (в этом

участвует регулятор), а также качественному переходу на другой уровень (бифуркация).

Третьим базисом является философский закон «отрицания отрицания», открытый Гегелем, говорящий о тенденциях развития и показывающий связь развивающихся стадий с удержанием всего положительного. Известно, что суть его в следующем: «Развитие есть возникновение противоречия и его снятие. Развитие есть зарождение внутреннего отрицания предыдущей стадии, а затем и отрицание этого отрицания» [1]. Закон определяет:

– направление процесса развития, единство поступательности и преемственности в развитии, возникновение нового и относительной повторяемости;

– дальнейшее развитие – возникновение логического противоречия и его снятие. В этом смысле развитие – зарождение внутреннего отрицания предыдущих стадий, а затем и отрицание этого отрицания;

– последовательность циклов цепи развития, которые можно представить в виде спирали. Развитие повторяет пройденные ступени, но иначе, – на более высокой базе;

– не только форму, но и темпы процесса, с каждым новым витком преодолевается больший путь, т.е. процесс развития связан с ускорением темпа.

Движущей силой с позиций синергетики является процесс самоорганизации.

Следующим основанием является закономерность, высказанная Масленниковым и развитая Теслиновым, названная ими «принципом уместности» [2]: «Всякое свойство любого явления или процесса изменений связано с другими процессами и явлениями и может быть уместным или неуместным для образования гармонии».

Греческое слово гармония (άρμουια) – связь. То есть в этом контексте речь идет о том, что развитие непрерывно и образующееся новое является связным и закономерным явлением. Такая логика позволяет говорить о линиях развития систем, так называемых линиях системогенеза, где каждое звено на этой линии есть новое качественное состояние системы в процессе ее исторического (технического) развития.

Пятым базисным пунктом является понятие динамической устойчивости системы, взятое из гомеостатики [6]. Динамическая устойчивость – это образование прямых, обратных связей и перекрестных связей для создания устойчивой структуры. Гомеостазис (или гомеостаз) понимается как свойство системы поддерживать постоянство состава собственных функций и внутренних свойств, параметров, ритмов и тенденций развития в границах параметров существования системы в динамике взаимодействия со средой и в результате выполнения собственных функций [6].

Представление о гомеостазе связано с понятиями целостности, динамической устойчивости и адаптивности. Этими принципами объясняются системные механизмы саморегуляции, которые направлены на ликвидацию последствий возмущения в тех или иных подсистемах на основе уравновешивания переменных параметров со средой.

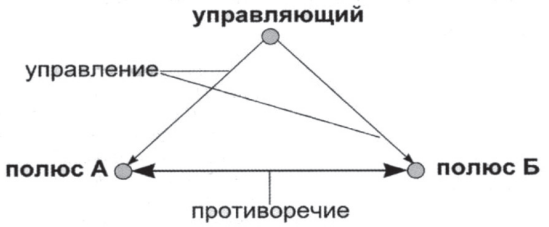


Рис. 3. Концептуальная модель гомеостатической системы

Концептуальная структура гомеостата представляется в виде треугольника и является инвариантной единицей систем управления и встречается в живых, социальных, экологических, технических и других сложных системах, где проявляется принцип целостности. «В этом треугольнике полюсы А и Б являются управляющими механизмами, выстроенными природой вокруг одного и того же управляемого процесса, а третий компонент представляет собой механизм, управляющий первыми двумя» [6].

Из вышеописанного следует, что любая сложная устойчивая система образуется и существует за счет того, что в своей структуре имеет такие информационно-управленческие образования – гомеостатические структурные связи, которые обеспечивают управление двойственностью – противоречием, как в статическом, так и в динамическом состояниях. Системное свойство целостности обеспечивается этими гомеостатическими связями, гармонизующими существующее противоречие и двойственность системы [7].

Обобщение этого позволяет сделать вывод, что свойство целостности обеспечивается тем, что в системе имеется управление её внутренним противоречием за счет гомеостатических отношений, которые необходимы сложным системам для поддержания внутреннего равновесия, возникающего при взаимодействии функциональных подсистем и элементов.

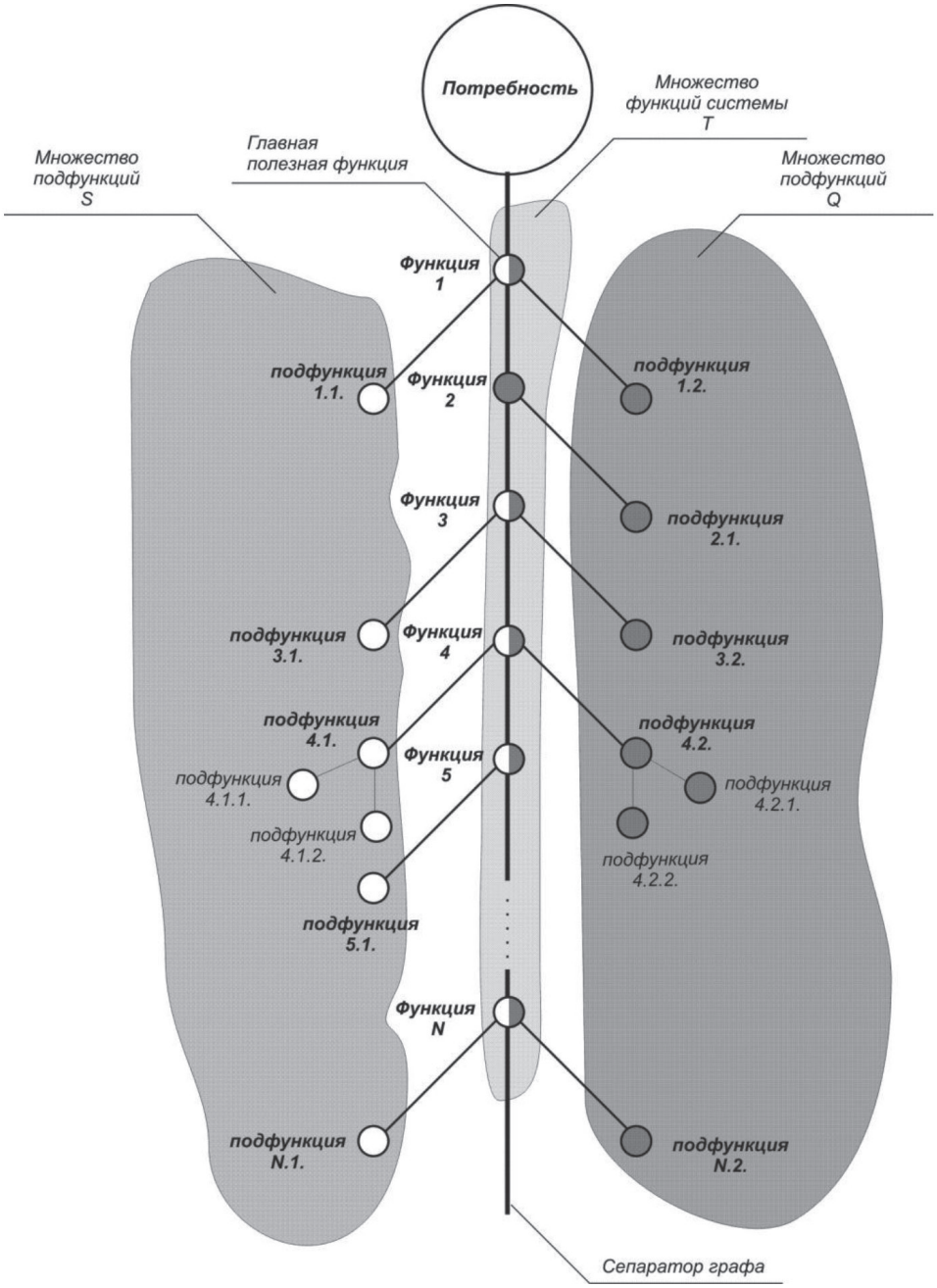


Рис. 4. Концептуальная модель функционального уровня описания системы

Конечный облик системы описан следующим образом [7]: система представляет собой следующую триаду, – семантическую конъюнкцию двух полярных (как минимум) по свойствам подсистем и сложной подсистемы управления внутренним противоречием, которая входит в состав системы в качестве фактора целостности.

На функциональном уровне описания обеспечение целостности системы может быть представлено в виде двудольного графа (рис. 4), где показаны множества полярных функций и подфункций, определяющие внутренне согласованное противоречие системы.

На основе развития представленных теоретических основ в КПС разработаны практические методы и программные среды [9, 10], позволяющие эффективно производить анализ и постановку задачи на начальных этапах проектирования с позиций

раскрытия свойства целостности систем и обоснованного проектирования новых технических и информационных систем.

Методы концептуального анализа и синтеза систем на основе принципа целостности внедрены в учебный процесс ВолгГТУ, используются для выполнения исследовательских работ, а также в проектировании бакалаврских и магистерских работ.

Список литературы

1. Новая философская энциклопедия. – М.: Мысль, 2010. – Т. 1–4. – 2816 с.

2. Масленников В.Г. Теория перемен Опыт соединения древнего и современного знания. – М.: Глобус, 2000. – 251 с.

3. Сусов И.П. Введение в языкознание. – М.: Восток-Запад, 2007. – 379 с.

4. Сильницкий Г.Г. Филологические опыты. – Смоленск: ФГУ ЦНТИ, 2010. – 916 с.

5. Лепешкин И.А., Круглов С.М. История развития концепт-артов и концептов в транспортном дизайне // Известия МГТУ «МАМИ». – 2014. – Т. 1, № 2(20). – С. 68–74.

6. Горский Ю.М., Степанов А.М., Теслинов А.Г. Гомеостатика: гармония в игре противоречий. – Иркутск: Репроцентр А1, 2008. – 634 с.

7. Бутенко Д.В. Моделирование целостных и гармоничных систем. Модель финансово-экономической устойчивости предприятия / Д.В. Бутенко, Л.Н. Бутенко, А.С. Ананьев // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 6–2. – С. 261–266.

8. Концепция проведения предпроектных исследований информационных систем / А.С. Ананьев // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 2(22). – С. 12–19.

9. Разработка программной среды поддержки анализа функциональной структуры систем в аспекте свойства целостности / Д.В. Бутенко, Р.С. Бугрий // Программные продукты и системы. – 2013. – № 4. – С. 108–113.

10. Концептуальный анализ и синтез систем. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Л.Н. Бутенко, Д.В. Бутенко. – Волгоград: ВолгГТУ, 2015. – 83 с.

УДК 621.762/.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ ПОРОШКОВЫХ СТАЛЕЙ РАЗНЫМИ ФОРМАМИ УГЛЕРОДА

Гревнов Л.М., Оглезнева С.А., Куликова А.А.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, e-mail: osa@pm.pstu.ac.ru

Целью исследований было изучение влияния различных форм углерода на структуру, физико-механические и триботехнические свойства порошковых сталей. Объектами исследований были порошки коллоидного и терморасширенного графита, углеродные нанотрубки, а также спеченные порошковые сплавы и композиционные материалы на основе железа. Установлены характерные особенности и количественные параметры кристаллической структуры углеродных нанопрепаратов в исходном состоянии и после спекания в вакууме. Для исследований структуры и свойств использованы рентгенофазовый анализ, рамановская спектроскопия, количественная металлография, метод измерения удельной поверхности БЭТ, методики определения физико-механических свойств и триботехнических характеристик и другие с применением современного оборудования. В работе приведены результаты исследования влияния различных форм углерода (коллоидного графита, терморасширенного графита (ТРГ), углеродных нанотрубок) на структуру и свойства порошковых сталей. Исследования структуры сталей после спекания показали, что в материалах сформировались фазы феррита, перлита и цементита в разном соотношении. Исследования физико-механических и триботехнических свойств образцов после спекания показали наибольший предел прочности при изгибе у образов с ТРГ, а наименьший относительный износ при трении по закаленной стали 45 – у сталей с коллоидным графитом. Образцы с таунитом содержали меньшее количество углеродной составляющей, имели более высокую пористость и, как следствие, более низкий уровень физико-механических свойств, однако триботехнические характеристики их сопоставимы со значениями для сталей с ТРГ.

Ключевые слова: порошковая металлургия, структура, железо, углерод, коллоидный графит, терморасширенный графит, таунит, физико-механические и триботехнические свойства

STUDY INFLUENCE OF ALLOYING THE POWDER STEEL BY VARIOUS FORMS OF CARBON

Grevnov L.M., Oglezneva S.A., Kulikova A.A.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: osa@pm.pstu.ac.ru

The aim of the research was to investigate the influence of various forms of carbon on the structure, physical-mechanical and tribotechnical properties of powder steels. The objects of study was the colloid powder and expanded graphite, carbon nanotubes, and sintered powder alloys and composite materials based on iron. Established the characteristic features and quantitative parameters of the crystalline structure of the carbon nano-preparations in the initial state and after sintering in vacuum. For research of structure and properties of used x-ray diffraction, Raman spectroscopy, quantitative metallography, the method of measuring specific surface area, BET, methods of determination of physical-mechanical properties and tribological characteristics, and others with the use of modern equipment. The results of research of influence of a carbon form(colloidal graphite, thermally expanded graphite, carbon nanotubes) on the structure and properties of powder steels. Investigations of steel structure after sintering have shown that in the samples formed ferrite phase, pearlite and cementite in different proportions. Investigations of physicomechanical and tribological properties of the samples after sintering, showed a highest flexural strength from images from the TWG and the minimum relative wear on the thorns on hardened steel 45 – Steels with colloidal graphite. Samples with taunit contain fewer carbon content, have a higher porosity and hence, lower values of physical-mechanical properties, however, their tribological characteristics comparable with the values for steels with TWG.

Keywords: powder metallurgy, structure, iron, carbon, colloidal graphite, thermally expanded graphite, taunit, physical and mechanical properties, tribological properties

Углерод является самым важным и распространенным легирующим элементом, применяемым при изготовлении как конструкционных материалов для повышения твердости и прочности, так и для антифрикционных материалов в качестве твердой смазки. Для порошковых материалов дисперсность частиц углерода и их форма являются ключевыми факторами, влияющими на формирование структуры и свойств материала. Эти характеристики влияют на равномерность распределения углерода в материале и его растворимость, изменение общей площади поверхности и поверхностной энергии графитных включений разной формы, что в свою очередь определяет формирование фазового состава и комплекс физико-механических и триботехнических свойств [1]. Существующее на сегодняшний день разнообразие форм углерода дает основания ожидать формирования различных структуры и свойств в порошковых сталях в зависимости от вида углеродного материала.

Так как границы зерен являются концентраторами дефектов структуры, где

наиболее активно протекают процессы вторичного фазообразования, то изменение плотности стоков и поверхностной энергии включений у сплавов с различной формой графита сказывается на интенсивности процессов фазообразования. Так, известно, что наибольшая удельная площадь поверхности графита вермикулярной и пластинчатой формы повышает вероятность выпадения новых фаз, а доля новых фаз в сплавах с шаровидным графитом наименьшая вследствие меньшей общей площади и энергии поверхности графитных включений компактной (шаровидной) формы [2]. Кроме того, материалы с пластинчатой и вермикулярной формами графита обладают повышенными значениями микротвердости (до 1,6 раз) и износостойкости, по сравнению с материалами с шаровидной формой графита.

Наиболее распространенные виды графитов, которые практически используются при производстве порошковых сталей, – карандашный (самый дешевый) и коллоидный (более дисперсный и чистый, но более дорогой из-за дополнительных подготовительных операций). Коллоидный графит получают измельчением природного или искусственного чешуйчатого графита до размера менее 4 мкм и последующей обработкой в серной или азотной кислотах с целью образования окислов или солей (самые распространенные бисульфаты) графита, способных к образованию растворов с водой и органическими жидкостями [3, 4]. В процессе химической обработки образуются интеркалаты графита, содержащие молекулы или ионы кислот между графеновыми слоями [5].

Терморасширенный графит (ТРГ) получают путем обработки природных или искусственных графитов (в том числе коллоидного) в серной кислоте с образованием интеркалированных кислотными остатками соединений и последующим ударным нагревом до температуры 900–1200 °С, при котором происходит удаление кислотных остатков из межслоевых пространств с увеличением межплоскостных расстояний до 300–500 раз [5, 6]. С увеличением температуры происходит изменение формы частиц, так как процесс удаления кислотных остатков постепенно распространяется в подповерхностные слои частиц до образования сотовых микроструктур. Летучие соединения накапливаются во внутреннем объеме частиц графита, создавая высокие давления газа. Увеличение температуры приводит к тепловому удару и деформированию графитовых слоев, образованию трещин в чешуйках (клиновидным дефектам), скручиванию слоев, расщеплению кристаллитов по оси *c* [1, 6].

Углеродные нанотрубки (УНТ) являются относительно новым видом нанодисперсных углеродных форм – их наружный диаметр составляет 30–80 нм, а удельная поверхность достигает 200 м^2/г [7]. Межплоскостные расстояния УНТ примерно равны межплоскостным расстояниям графита (0,34 нм) и могут увеличиваться до 0,5 нм при образовании дефектов в УНТ. УНТ проявляют высокую упругость при испытаниях на изгиб, что открывает перспективы для дисперсного упрочнения металлов [7].

Целью работы было исследование влияния различных форм углерода на структуру, физико-механические и триботехнические свойства порошковых сталей.

Материалы и методы исследования

Для приготовления опытных образцов использовали порошки железа марки ВМС (ГОСТ 9849-86) и порошки коллоидного графита марки С-1 (ТУ 113-08-48-63-90), термически расширенного графита производства АО «Новомет-Силур», материала углеродного наноструктурного «Таунит МД» (ТУ 2166-001-02069289-2007). Многослойные цилиндрические углеродные нанотрубки «Таунит-МД» получены методом CVD на катализаторе Fe/Co/Mg/Al. В объеме синтезированного материала отдельные нанотрубки расположены параллельно друг другу и образуют пучки [8]. Порошки графитов добавляли к железу в количестве 1 мас. %, таунита – 0,3 мас. %.

Удельную поверхность углеродных препаратов определяли методом адсорбции азота на приборе «Sorbi 4.0» ГОСТ 23148-78. Для расчетов удельной поверхности $S_{уд}$ использовали теорию БЭТ (Брунауер, Эммет, Тайлер). Смеси перемешивали в смесителе со смещенной осью вращения при соотношении масс смешивающих тел и порошка 1:3 в течение 8 ч. Перед прессованием смеси гранулировали с 4 %-ным водным раствором ПВС, добавленном в количестве 10 % от массы навески порошка, затем сушили в течение часа в сушильном шкафу. После чего образцы прессовали при давлении 400 МПа и спекали в вакуумной электропечи СШВ-4.5.5/12-ИС1 в течение 2 часов при температуре 1000 °С. У спеченных образцов измеряли плотность и вычисляли пористость в соответствии с ГОСТ 18898-89. Твердость спеченных образцов измеряли с помощью пресса Роквелла по шкале В в соответствии с ГОСТ 9012-59. Испытания на прочность при трехточечном изгибе образцов 6х6х50 мм без трещины производили на машине FP 10/1 по ГОСТ 18227-85 по 3 образцам на точку, погрешность измерений 10 %. Исследование микроструктуры производилось на шлифах, травленых в нитале, с помощью металлографического микроскопа Carl Zeiss Axiovert 40MAT при увеличении 100–200. Микротвердость измеряли на ПМТ-3 при нагрузке 0,2–0,5 Н в соответствии с ГОСТ 9450-76, погрешность измерений 10 %. Рентгенофазовый анализ проводили на установке Shimadzu XRD – 6000 в излучении K_{α} – Cu с Ni фильтром. Спектры комбинационного рассеяния (рамановские спектры) с образцов исследовали с помощью дисперсионного спектрометра «Senterra» при длине волны возбуждающего лазера 532 нм. Трибо-

технические испытания на трение без смазки проводили на машине трения СМЦ – 2 при частоте 300 об/мин и нагрузке 0,6 МПа.

Результаты исследования и их обсуждение

Объектами исследований были порошки коллоидного и терморасширенного графита, углеродные нанотрубки, а также спеченные порошковые сплавы и композиционные материалы на основе железа. Использованные для приготовления порошковых смесей углеродные препараты обладали высокой удельной поверхностью, табл. 1, что соответствовало условным размерам частиц нанометрового диапазона. Рассчитанный из значения удельной поверхности средний размер частиц коллоидного графита был меньше, чем ТРГ; самой высокой удельной поверхностью обладали УНТ.

Межплоскостные расстояния порошка коллоидного графита С-1 по оси с составляют 0,336 нм, межплоскостные расстояния терморасширенного графита (ТРГ) по оси *c* увеличены до 0,357 нм, что является следствием технологии его получения.

В рамановских спектрах коллоидного и терморасширенного графитов, углеродных нанотрубок, табл. 2, определены характерные для углеродных фаз пики: *D1, D2, D3, D4, G, 2D, LA* и другие, как в [6]. В рамановских спектрах «Таунита МД» имеются пики, характерные для углеродных структур (*G, 2D, D1, D4*). Небольшой пик *D4* характеризует наличие «алмазных» связей и является признаком присутствия дефектов в структуре УНТ. Пик в спектре с волновым числом 485 $см^{-1}$ принадлежит аморфной фазе в структуре УНТ. Отношение интенсивностей пиков *G/D1* меньше 2, что подтверждает многостенное строение УНТ [6].

Нагрев порошков графитовых препаратов в вакууме до 1200 °. С их привел к незначительным изменениям их структуры – появились аморфный углерод и дефекты: межслоевые (*D3*) и на краях и внутри графеновых плоскостей («плечо» *D2*).

После нагрева «Таунита МД» в его рамановском спектре интенсивность пика *D4,* отвечающего за «алмазные» связи, не уменьшилась, следовательно, многостенность трубок сохранилась. Так как пики *G* и *D*1 в спектре стали более широкими, то «плечо» дефектов *D2* выделить не удалось. Наложение нескольких спектров интервале от 1600 до 1800 $см^{-1}$ при увеличении ширины пика *G* и снижении его интенсивности можно интерпретировать как разупорядочение в структуре углеродных нанотрубок при образовании дефектов (возможно, при окислении [9]) в наружных графеновых слоях УНТ после их нагрева.

Структура порошковой стали с коллоидным графитом после спекания, рис. 1, представляет собой пластинчатый перлит, зерна которого состоят из чередующихся пластинок феррита и цементита.

Таблица 1

Удельная поверхность и размер частиц препаратов углерода

Углеродный препарат	Удельная поверхность, $м^2/г$	Диаметр частиц, рассчитанный по удельной поверхности, нм
Коллоидный графит	79,7	39
ТРГ	66,9	44
Таунит-МД	481,0	–

Таблица 2

Рамановские спектры порошков углеродных форм в исходном состоянии и после нагрева в вакууме при 1200 °С, 1 ч

Материал	Нагрев	Волновые числа спектров, $см^{-1}$						
		D1	D2	D3	D4	G	2D	LA
Таунит-МД	нет	1348_6	нет	нет	1206_1	1582_5	2688_2	485_1
	есть	1332_2	не выявлен	нет	1206_1	1588_2	нет	нет
ТРГ	нет	1351	нет	1510	1212	1576	2691	нет
	есть	1352	1620	нет	1218	1578	2677	нет
Графит С-1	нет	1352	нет	1510	нет	1580	2682	нет
	есть	1352	1620	нет	нет	1580	2678	нет

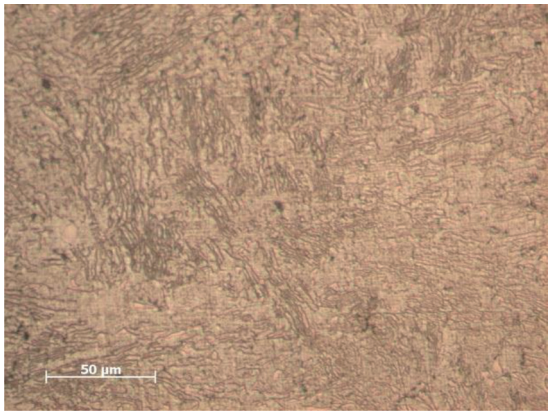


Рис. 1. Структура порошковой стали Fe + коллоидный графит, × 50

Структура порошковой стали с ТРГ (рис. 2), пластинчатый перлит, цементитная сетка по границам зерен перлита [3]. Ввиду того, что частицы ТРГ были более крупными, структура менее равномерна, чем в стали с коллоидным графитом, и фазовый состав также неоднороден. Структура порошковой стали с таунитом представлена пластинчатым перлитом и ферритом (рис. 3).

Самое высокое значение микротвердости отмечено у стали, содержащей ТРГ, так как в структуре этой порошковой стали содержится большое количество цементитной фазы, табл. 2. У стали с коллоидным графитом микротвердость в 2 раза меньше, так как, во-первых, более высокая дисперсность способствовала более быстрому и равномерному его растворению в железе, во-вторых, цементит в структуре не сформировался: при спекании произошло незначительное уменьшение содержания коллоидного графита, связанное с расходом его части на восстановление технологических примесей (окисных пленок железа), а поскольку дисперсность частиц коллоидного графита была выше, чем частиц ТРГ, то процессы восстановления происходили на большей площади контакта. Самое низкое значение микротвердости было в сталях с таунитом, так как структура состоит не только из пластинчатого перлита, но и более небольшого количества феррита, обладающего невысокой твердостью. В этих сталях содержание углерода после спекания было самым низким, так как объемное содержание таунита не позволило увеличить его содержание без разрушения прессовок. Высокая удельная поверхность углеродных нанотрубок так же, как в случае с коллоидным графитом, способствовала активному восстановлению поверхности частиц железа и уменьшению содержания нанотрубок в стали, поэтому количество перлита было очень малым (порядка 10%) и микротвердость ниже, чем в сталях с коллоидным и терморасширенным графитом. Те же причины обусловили и низкое значение твердости. Результаты измерения твердости и микротвёрдости приведены в табл. 3. Значения твердости исследованных сталей коррелируют со значениями микротвердости (табл. 3).

Пористость после спекания всех сталей была примерно одинакова (18–21%), наименьшее значение было в сталях с ТРГ (табл. 3). Проведенные испытания прочности образцов на изгиб показали, что самым высоким значением предела прочности (140 МПа) обладают материалы, содержащие терморасширенный графит, несколько меньшее значение – у материалов с коллоидным графитом из-за более высокой пористости и пониженного содержания углерода, а самое низкое значение прочности – у материала с таунитом (75 МПа) ввиду низкого содержания углерода (табл. 3).

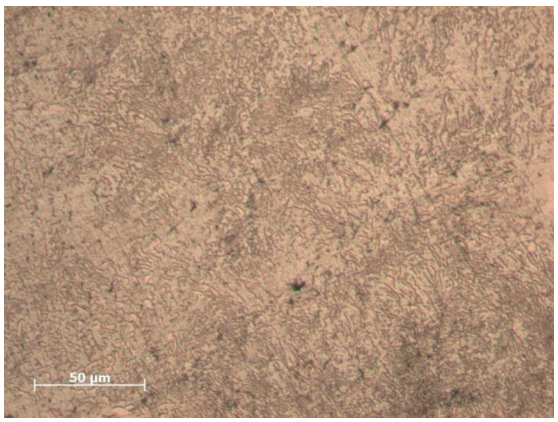


Рис. 2. Структура порошковой стали Fe + ТРГ, × 50

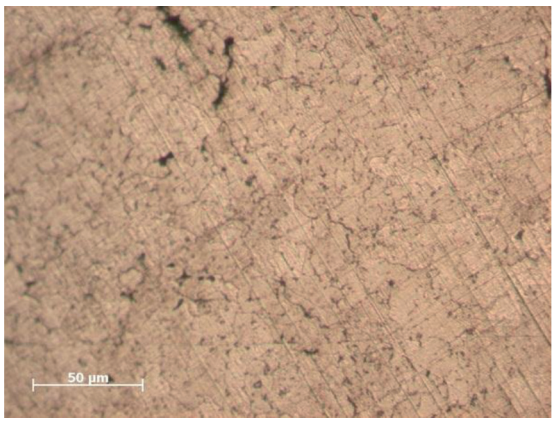


Рис. 3. Структура порошковой стали Fe + таунит, ×50

Таблица 3

Физико-механические и триботехнические свойства порошковых сталей после спекания

Состав стали	Микротвердость, МПа	Твердость, HRB	Пористость,%	Предел прочности при изгибе, $\sigma_{изг}$, МПа	Относительный износ по стали 45	Коэффициент трения по стали 45 всухую
Fe + коллоидный графит	1700 ± 150	33 ± 5	18	130 ± 15	$6*10^{-8}$	0,07
Fe + ТРГ	3300 ± 300	54 ± 6	20	140 ± 15	$5*10^{-7}$	0,05
Fe + таунит	1030 ± 100	28 ± 3	21	75 ± 10	$3*10^{-7}$	0,06

Испытания на износостойкость показали, что самая высокая интенсивность изнашивания была у сталей, содержащих ТРГ. Это может быть связано с хрупким механизмом разрушения материала по границам зерен, образованных цементитной сеткой. На порядок меньше относительный износ у состава с коллоидным графитом, и еще меньше у стали с нанотрубками (табл. 3). Коэффициент трения без смазки по стали 45 был наименьшим у стали с ТРГ (ввиду наименьшей разницы в твердостях частей пары трения), а наибольшим – с коллоидным графитом, где твердости колодки и контртела были существенны (табл. 3). Между коэффициентом трения и износостойкостью не установлено корреляции ввиду того, что исследованные стали (даже при одинаковых параметрах технологических операций и равном содержании углерода) обладали различным фазовым составом и физико-механическими свойствами.

Выводы

1. Нагрев в вакууме до 1200 °С исследованных углеродных препаратов – коллоидного и терморасширенного графитов, углеродных нанотрубок – приводит к образованию дефектов кристаллического строения. Структура углеродных нанотрубок после нагрева характеризуется большей степенью разупорядоченности наружных графеновых слоев, но многостенность УНТ сохраняется.

2. Установлено, что дисперсность и параметры кристаллической решетки коллоидного и терморасширенного графитов оказали влияние на формирование различных фазовых составов сталей при спекании. Поэтому при равных концентрациях углеродных препаратов в сталях микротвердость и твердость порошковых сталей, содержащих ТРГ, была почти в 2 раза больше, чем сталей с коллоидным графитом, при равных значениях прочности и более низком коэффициенте трения; однако интенсивность изнашивания по закаленной стали 45 была на порядок меньше в сталях, содержащих коллоидный графит.

3. Введение углеродных нанотрубок в порошковые стали в небольших количествах (0,3 мас. %) позволяет достичь характерных для низкоуглеродистых сталей физико-механических и особенно триботехнических свойств, однако для достижения более высоких значений свойств необходимо увеличить содержание нанотрубок, но ввиду высокой упругости и удельной поверхности УНТ необходимо применение более интенсивных методов консолидации (плазменно-искровое спекание или горячее прессование).

Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ № 16-48-590224.

Список литературы

1. Сорокина Н.Е. Композиционные наноматериалы на основе интеркалированного графита: учебное пособие / Н.Е. Сорокина, В.В. Авдеев, А.С. Тихомиров, М.А. Лутфуллин, М.И. Саидаминов. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 50 с.

2. Влияние формы графита на процессы фазообразования и свойства чугунов, подвергнутых ионной имплантации / Е.В. Васильева, О.Ю. Усанова, Б.Ш. Эль-Бекай, Е.В. Лукьяненко // Металлы. – 1996. – № 5. – С. 128–134.

3. Формы существования углерода. Их получение и применение: Учеб. пособие / С.А. Оглезнева, Л.М. Гревнов, И.В. Жигалова и др.; Перм. гос. техн. ун.-т. – Пермь, 2003. – 88 с.

4. Чеснокова Н.В. Углеродные и композиционные материалы из природных графитов / Н.В. Чеснокова, Б.Н. Кузнецова, Н.М. Микова // Journal of Siberian Federal University. Chemistry 1. – 2013. – № 6. – С. 11–22.

5. Белова М.Ю. От «черного мела» к уплотнениям из ТРГ// Арматуростроение. – 2008. – № 1 (52). – С. 42–49.

6. Оглезнев Н.Д. Разработка композиционных материалов электродов-инструментов с улучшенными эксплуатационными характеристиками для обработки металлических сплавов: дис. ... канд. техн. наук: 05.16.06 / Н.Д. Оглезнев. – Красноярск, 2015. – 18 с.

7. Мищенко С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. – М.: Машиностроение. – 2008. – 320 с.

8. Ткачев А.Г. Синтез пучков многостенных углеродных нанотрубок на катализаторе $FeCoMo/Al_2O_3$ / А.Г. Ткачев, А.В. Мележик, М.А. Смыков и др. // Химическая технология. – 2010. – Т. 11, № 12. – С. 725–732.

9. Горский С.Ю. Разработка процесса функционализации углеродных нанотрубок в парах азотной кислоты и перекиси водорода: дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08, 02.00.04 / С.Ю. Горский. – Тамбов, 2014. – 182 с.

УДК 621.74.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА УСТРОЙСТВОМ ВОРОШЕНИЯ

Исаев Ю.М., Семашкин Н.М., Каленков С.А., Злобин В.А.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Ульяновск, e-mail: isurmi@yandex.ru

Настоящая статья посвящена изучению технологических процессов, происходящих при ворошении зерновой насыпи устройством с рабочим органом в виде спирального винта в условиях зернохранилищ, в частности теоретическим и практическим исследованиям процессов в устройстве для ворошения зерна. Приведено графическое соотношение скорости движения технического средства ворошения зерна по насыпи зерна и способности технического средства пропускать через себя количество зерновой насыпи при разных частотах вращения спирального винта, в сравнении с теоретическими исследованиями. В итоге проведенных исследований получены рациональные значения параметров устройства ворошения зерна, а также уравнения регрессии, позволяющие выявить необходимую частоту вращения спирального винта, чтобы обеспечить необходимую производительность устройства при различном шаге спирали. При этом сравнение результатов полученных экспериментально и теоретически показало, что их сходимость составляет 94%.

Ключевые слова: перемещение, ворошение, пропускная способность, уравнения регрессии, скорость перемещения зерна

RESEARCH OF MOVEMENT OF GRAIN MATERIAL BY THE DEVICE OF TEDDING

Isaev Yu.M., Semashkin N.M., Kalenkov S.A., Zlobin V.A.

Ulyanovsk State Agricultural University of P.A. Stolypin, Ulyanovsk, e-mail: isurmi@yandex.ru

The present article is devoted to the study of technological processes that occur when a grain embankment is torn by a device with a working member in the form of a spiral screw in the conditions of granaries, in particular, theoretical and practical research of processes in the device for stirring grain. The graphic relationship of the speed of movement of the technical means of stirring grain to the grain embankment and the ability of the technical means to pass through the amount of grain embankment at different rotational speeds of the spiral screw are compared with theoretical studies. As a result of the studies, rational values of the parameters of the grain torsion device were obtained, as well as regression equations allowing to determine the necessary rotation frequency of the spiral screw in order to provide the required device capacity at different spiral pitch. In this comparison of the results obtained experimentally and theoretically showed that the convergence of the results is 94%.

Keywords: movement, tedding, capacity, regression equations, grain movement speed

В течение продолжительного хранения зерна возникает множество проблем, связанных с его перемещением, существенными финансовыми затратами, отсутствием соответствующих машин и механизмов. Важным показателем во время хранения зерна в складах являются его температурные значения, поскольку самосогревание зерна внутри самой насыпи нарушает его сохранность. Для исключения самосогревания нужно качественно сушить зерно, вентилировать и т.д. Одним из лучших методов исключения самосогревания зернового материала в складах и его повреждения становится перемешивание насыпи зерна устройством ворошения.

Разработка современного, простого и надежного в эксплуатации технического средства ворошения зерновой насыпи устройством со спирально-винтовым рабочим органом становится актуальной задачей [1, 2].

Зерно, занимающее пространство между витками спирали, оказывается в ограниченных положениях, поэтому теоретическое рассмотрение перемещения зерна спиральным винтом представляется одним из комплексных решений, представляющих собой экспериментальные и теоретические задачи.

Переходя к движению сыпучего потока зерна, запишем формулу которой определим пропускную способность (кг/с) устройства [3]:

$$Q = k_n \cdot F \cdot \upsilon_{0\,cp} \cdot \rho, \qquad (1)$$

где k_n – безразмерный параметр способности технического средства пропускать через себя количество зерновой насыпи; F – сечение спирального винта, где происходит перемещение зернового материала, м^2; $\upsilon_{0ср}$ – средняя осевая скорость материала, м/с; ρ – насыпная плотность зерна, кг/м^3.

Параметром способности технического средства пропускать через себя количество зерновой насыпи – это число $k_n \leq 1$, которое показывает часть поперечного сечения рабочего органа (спирального винта) F, где происходит перемещение зернового материала, при средней скорости $\upsilon_{0ср}$.

Представим выражение (1) в развернутом виде:

$$Q = \pi \cdot \upsilon_{0cp} \cdot \rho \cdot k_n \left(r_2^2 - r_1^2\right), \qquad (2)$$

где r_2 – наружный радиус спирали, м; r_1 – радиус по внутренней образующей спирали по, м.

Для дальнейших расчетов технологического процесса рассмотрим проекцию элементарной площадки спирали на плоскость, перпендикулярной к оси спирального винта $dF = rdrd\theta$, где r – расстояние от центра вращения спирали до элементарной площадки, м (рис. 1).

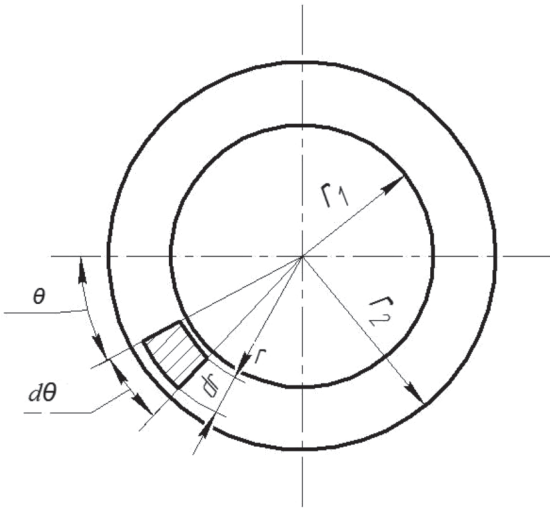


Рис. 1. К определению средней скорости зерна

Для площадки dF будем считать, что υ_0 и υ_s будут постоянными, тогда получим значения средней осевой скорости зернового материала на элементарной площадке dr [4–6] (рис. 1):

$$\upsilon_{0cp} = \frac{\iint\limits_F \upsilon_0 dF}{\iint\limits_F dF} = \frac{\int\limits_0^{2\pi} d\theta \int\limits_{r_1}^{r_2} \upsilon_0 r dr}{\int\limits_0^{2\pi} d\theta \int\limits_{r_1}^{r_2} r dr}, \qquad (3)$$

где υ_0 – осевая скорость каждого единичного зерна, находящегося на площадке dr, м/с.

Средняя окружная скорость единичного зерна по площади сечения спирали

$$\upsilon_{scp} = \frac{\iint\limits_F \upsilon_s dF}{\iint\limits_F dF} = \frac{\int\limits_0^{2\pi} d\theta \int\limits_{r_1}^{r_2} \upsilon_s r dr}{\int\limits_0^{2\pi} d\theta \int\limits_{r_1}^{r_2} r dr}, \qquad (4)$$

где υ_s – переносная скорость каждого единичного зерна, находящегося на площадке dr, м/с.

Заменим в формулах (3) и (4) тригонометрические функции зависимостями, которые можно записать, рассмотрев развертку винтовой линии (рис. 2).

Винтовая линия образуется при вращении точки М с постоянной угловой скоростью с одновременным движением точки в направлении оси вращения также с постоянной скоростью (рис. 2). Из подобия треугольников ΔABC и ΔAMK имеем

$$\frac{MK}{AK} = \frac{BC}{AC},$$

или

$$\frac{z}{r\varphi} = \frac{s}{2\pi r}, \quad \Rightarrow \quad z = \varphi \frac{s}{2\pi r}.$$

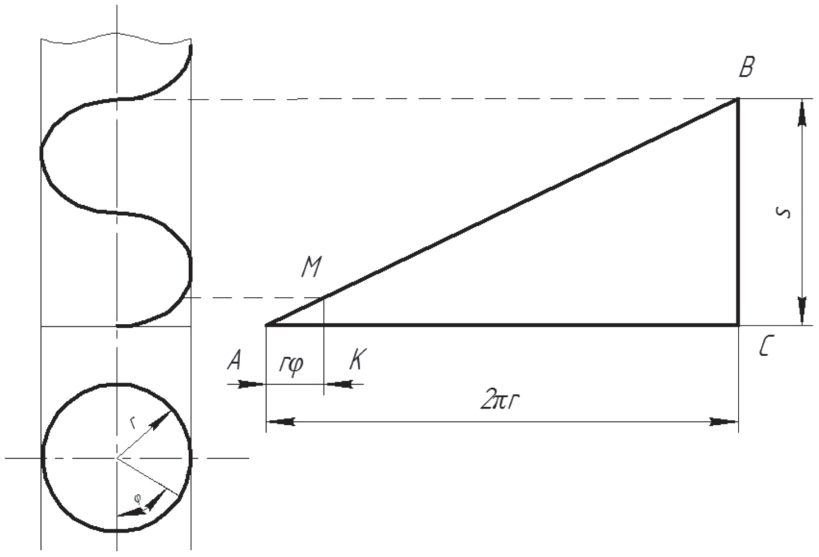


Рис. 2. Схема винтовой линии

Поскольку $s = 2\pi r \cdot tg\alpha$, то $z = r\varphi \cdot tg\alpha$.

Обозначив $r \cdot tg\alpha = s/(2\pi) = c$, получим $z = a\varphi$, имеем

$$\sin\alpha = \frac{s}{\sqrt{s^2 + 4\pi^2 r^2}},\ \cos\alpha = \frac{2\pi r}{\sqrt{s^2 + 4\pi^2 r^2}},$$

где s – шаг винта, м.

Для упрощения математических преобразований выразим значения sinα и cosα через a:

$$\sin\alpha = \frac{c}{\sqrt{c^2 + r^2}},\ \cos\alpha = \frac{r}{\sqrt{c^2 + r^2}}.$$

Тогда соответственно осевая и переносная скорости

$$\upsilon_0 = \frac{\omega c r \mathrm{tg}\beta}{c + \mathrm{tg}\beta \cdot r}, \quad (5)$$

$$\upsilon_s = \frac{\omega c r}{c + \mathrm{tg}\beta \cdot r}, \quad (6)$$

где ω – частота вращения спирали, мин$^{-1}$; β – угол между векторами скоростей υ_0 и υ_s, град.

Обозначив $q = \mathrm{tg}\beta$ и подставив значения υ_0 и υ_s в выражения (5) и (6), получим

$$\upsilon_{0cp} = \frac{\omega c}{2q^2\left(r_2^2 - r_1^2\right)}\left[q^2\left(r_2^2 - r_1^2\right) - 2qc\left(r_2 - r_1\right) + c^2 \ln\frac{c + qr_2}{c + qr_1}\right]. \quad (7)$$

Средняя окружная скорость зерна:

$$\upsilon_{scp} = \frac{\omega c}{2q^3\left(r_2^2 - r_1^2\right)}\left[q^2\left(r_2^2 - r_1^2\right) - 2qc\left(r_2 - r_1\right) + c^2 \ln\frac{c + qr_2}{c + qr_1}\right]. \quad (8)$$

Формулы (7) и (8) выведены с учетом того, что пространство между витками полностью заполнено зерновым материалом.

Для спиральных винтов, применяющихся для перемешивания зернового материала в насыпи, с длиной шага спирали 50…100 мм при коэффициенте $t = s/(2r_2) = 0,7...1,3$, формуле (7) можно придать более простой вид, а выражение $\ln\frac{c + qr_2}{c + qr_1}$ запишется в следующем виде [7–9]:

$$\ln\frac{c + qr_2}{c + qr_1} \approx \frac{q\left(r_2 - r_1\right)}{c + qr_1}.$$

Тогда выражения (7) и (8) примут вид:

$$\upsilon_{0cp} = \frac{\omega c}{2q^2\left(r_2^2 - r_1^2\right)}\left[q^2\left(r_2^2 - r_1^2\right) - 2qc\left(r_2 - r_1\right) + c^2\frac{q\left(r_2 - r_1\right)}{c + qr_1}\right];$$

$$\upsilon_{0cp} = \frac{\omega c}{2}\left[1 - \frac{2cr_1}{\left(c + qr_1\right)\left(r_2 + r_1\right)}\right]; \quad (9)$$

$$\upsilon_{scp} = \frac{\omega c}{2q}\left[1 - \frac{2cr_1}{\left(c + qr_1\right)\left(r_2 + r_1\right)}\right]. \quad (10)$$

Подставив υ_{0cp} в (2), имеем

$$Q = \frac{\pi\omega c\rho k_n}{2}\left[\left(r_2^2 - r_1^2\right) - \frac{2cr_1\left(r_2 - r_1\right)}{\left(c + qr_1\right)}\right]. \quad (11)$$

Пропускная способность исследуемого технического средства представляет собой сложную функцию значения шага спирали [10, 11]. При известных геометрических и кинематических параметрах спирального винта, насыпной плотности зерновой насыпи, тогда, подставив значения этих данных в выражение (11), можно определить пропускную способность устройства ворошения зерновой насыпи.

В исследуемом устройство устанавливали спиральный винт со следующими параметрами: наружный радиус спирали $r_2 = 35$ мм; шаг спирального винта $s = 0,07$ м и диаметром проволоки $d_n = 0,008$ м, полная высота спирали $H = 2$ м. Техническое средство исследовали в бурте пшеницы, насыпная плотность которой $\rho = 780$ кг/м^3. По итогам исследований построены соотношения скорости движения υ технического средства для ворошения по зерновой насыпи при вычислении способности техниче-

ского средства пропускать через себя количество зерновой насыпи Q при разных частотах вращения ω спирального винта, в сравнении с теоретическими исследованиями (рис. 2).

Тогда уравнение регрессии для скорости перемещения технического средства ворошения зерновой насыпи имеет вид

$$\upsilon(\omega) = 0,85 \cdot 10^{-3}\omega - 0,303. \quad (12)$$

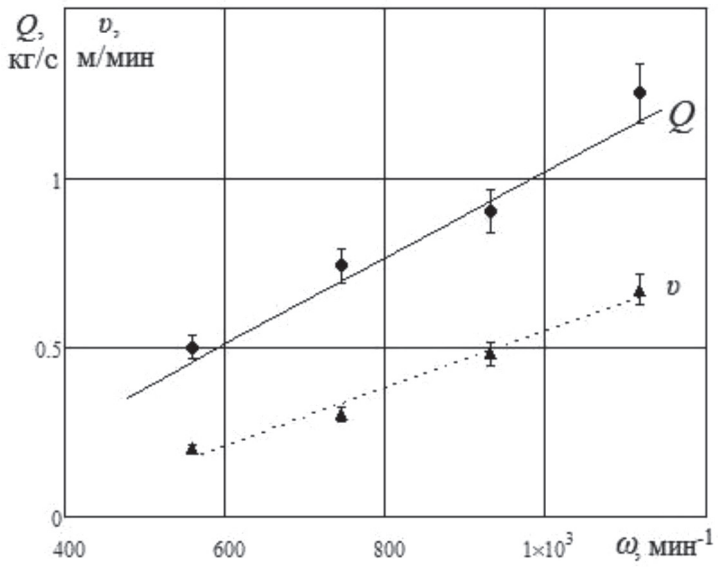


Рис. 3. Скорость движения υ технического средства ворошения зерновой насыпи и пропускная способность Q устройства в зависимости от различной частоты вращения ω спирального винта

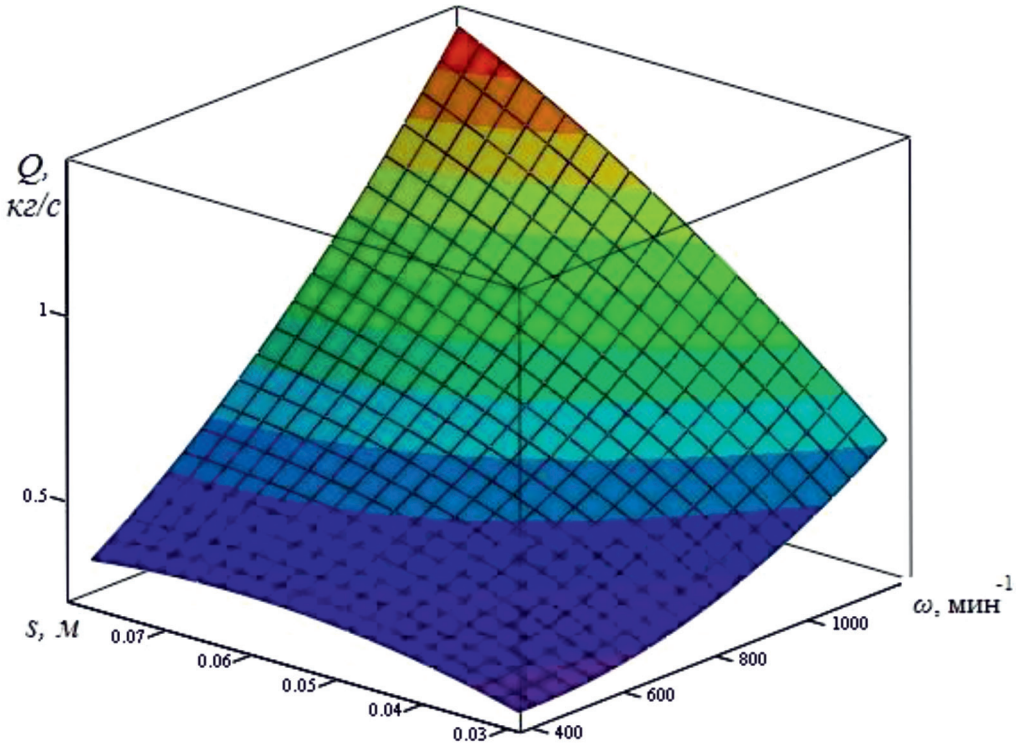


Рис. 4. Соотношение значений способности технического средства пропускать через себя количество зерновой насыпи Q при различном винтовом шаге спирали s и частоты вращения ω

Рис. 3 изображает зависимость пропускной способности Q (сплошная линия) и скорость перемещения υ устройства (точки) ворошения зерновой насыпи при разных частотах вращения ω.

Также был проанализирован экспериментальный анализ по влиянию шага спирального винта с учётом её диаметра на производительность технического средства ворошения зерна от различной частоты вращения рабочего органа (рис. 4).

По результатам исследований по изучению зависимости шага s рабочего органа (спирали) на производительность устройства и частоты вращения ω также получено выражение (13) в текущих значениях факторов:

$$Q = 0,312 - 1,02 \cdot 10^{-3}\omega - \\ -5,8 \cdot 10^{-7}\omega^2 + 4,67s + 0,018s\omega. \quad (13)$$

Уравнение регрессии (13) в кодированной форме:

$$y = 0,606 + 0,235x_1 + 0,041x_1^2 + \\ + 0,218x_1 + 0,104x_1x_2, \quad (14)$$

где y – пропускная способность технического средства, кг/с; x_1 – частота вращения рабочего органа; x_2 – винтовой шаг спирали.

Выражения (13) и (14) дают возможность выбрать необходимую частоту вращения спирального винта для получения необходимой производительности технического средства при различном шаге спирали.

При линейном шаге спирали s = 0,070 м оптимальная скорость движения устройства для ворошения υ = 0,68 м/мин составляет при частоте вращения спирали ω = 930 мин$^{-1}$. Тогда пропускная способность устройства Q = 1,1 кг/с. Сравнение полученных экспериментальных и теоретических данных показало, что сходимость результатов составляет 94%. Следовательно, данные экспериментальных исследований доказывают справедливость предложенных теоретических зависимостей.

Список литературы

1. Кошкина А.О. Разработка устройства для ворошения зерновой насыпи и обоснование его параметров: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Кошкина Анастасия Олеговна; [Место защиты: ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет]. – Уфа, 2017. – 155 с.

2. Губейдуллин Х.Х., Семашкин Н.М., Шигапов И.И. Теория перемещения частицы винтовым элементом по плоскости // Аграрная наука. – 2015. – № 1. – С. 29–32.

3. Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Семашкин Н.М., Шигапов И.И. Начальные скорости движения частицы материала при перемещении спиральным винтом // Аграрная наука. – 2014. – № 10. – С. 28–30.

4. Васильев В.Ф. Водометные движители. – М.: МАДИ (ГТУ), 2006. – 45 с.

5. Ibragimov I.D. Optimization of research and methodology work at university in terms of the process approach / I.D. Ibragimov, R.R. Iskhakova, M.A. Galeeva, M.M. Kalashnikova, Yu.V. Ryseva, I.I. Galimzyanova, I.A. Sharonov // Journal of Sustainable Development. – 2015. – T. 8. – № 3. – С. 234–241.

6. Курдюмов В.И. Исследование эксцентрикового почвообрабатывающего катка / В.И. Курдюмов, Ю.М. Исаев, И.А. Шаронов, В.Е. Прошкин, А.С. Егоров // Наука в центральной России. – 2016. – № 1 (19). – С. 37–45.

7. Долгов В.И. К вопросу об определении пропускной способности устройства для сушки зерна / В.И. Долгов, С.А. Сутягин, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин, В.И. Курдюмов // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения материалы VIII международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 86–89.

8. Журавлев В.А., Павлушин А.А. Оценка эффективности контактной сушки зерна // В сборнике: Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2016. – С. 134–138.

9. Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Сутягин С.А. Обеззараживание зерна в установке комбинированного типа // В сборнике: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: материалы 66-й междуна-родной научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2015. – С. 181–183.

10. Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Сутягин С.А. Повышение качества сушки зерна в установке контактного типа // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 3 (13). – С. 79–81.

11. Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Карпенко Г.В., Сутягин С.А. Тепловая обработка зерна в установках контактного типа: монография. – Ульяновск: УГСХА имени П.А. Столыпина, 2013. – 290 с.

УДК 656.07:303.732.4

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ СТРАТЕГИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Колегова О.А., Захарова А.А.

ФГАОУ ВО «Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета», Юрга, e-mail: Olga030188@mail.ru

В статье рассмотрена проблема убыточности государственных пассажирских автотранспортных предприятий малых и средних городов, обоснована необходимость разработки инструмента поддержки принятия решений по управлению стратегией государственного пассажирского автотранспортного предприятия с целью преодоления его финансовой убыточности. Для решения задачи выбора наиболее рентабельной стратегии пассажирского автотранспортного предприятия предлагается разработка модели поддержки принятия решений, методологическую основу которой составляет методика сбалансированных показателей, дополненная методом аналитических сетей. Реализация предлагаемой модели позволит получать рекомендации по оперативному управлению и прогнозированию работы автотранспортного предприятия путем получения информации о наиболее приоритетной стратегии и возможной ее корректировке в ходе реализации, что предоставляет возможность определить основные направления и приоритеты повышения уровня рентабельности предприятия.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, государственные пассажирские автотранспортные предприятия, рентабельность предприятия, стратегия, система сбалансированных показателей, метод аналитических сетей

DESIGN OF THE DECISION SUPPORT MODEL FOR THE SELECTION OF THE STRATEGY OF THE STATE PASSENGER MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE

Kolegova O.A., Zakharova A.A.

Yurga Institute of Technology, TPU Affilate, Yurga, e-mail: Olga030188@mail.ru

The article discusses the problem of unprofitability of state-owned passenger motor transport enterprises of small and medium-sized cities. There is the need to develop a decision support tool for managing the strategy of a state passenger motor transport enterprise in order to overcome its financial loss. To solve the problem of choosing the most profitable strategy of a passenger motor transport enterprise, we propose to develop a decision support model, the methodological basis of which is the balanced scorecard methodology, supplemented by the network analysis method. The implementation of the proposed model will provide recommendations on the operational management and forecasting work of the motor transport enterprise by obtaining information on the most priority strategy and its possible adjustment during implementation. This provides an opportunity to identify the main directions and priorities for improving the level of profitability of the enterprise.

Keywords: urban passenger transport, state passenger enterprises, profitability of the enterprise, strategy, the balanced scorecard methodology, the network analysis method

Важнейшей проблемой городского пассажирского транспорта малых и средних городов остается проблема убыточности государственных пассажирских предприятий, которые работают фактически на пределе рентабельности, а какая-то доля из них и вовсе работает в убыток. Сложность финансово-экономического положения государственных пассажирских предприятий обусловлена наличием ряда трудноразрешимых социально-экономических проблем и недостаточностью мер государственной финансовой поддержки для поддержания стабильности финансового положения предприятий [1].

Для решения задачи выхода из ситуации хронической финансовой убыточности автотранспортного предприятия (АТП) руководство вынуждено искать пути реализации стратегических направлений, способных обеспечить хотя бы минимальное улучшение финансового положения предприятия. Однако, как показывает практика, руководство небольших автотранспортных предприятий не особо заинтересовано в использовании таких серьезных аналитических инструментов, как системы стратегического управления. Во-первых, на данных предприятиях как таковой процесс стратегического управления практически не формализован и на фоне необходимости оперативного решения множества текущих задач не воспринимается необходимым для рассмотрения. Во-вторых, руководство предприятий ввиду достаточно ограниченного количества финансовых ресурсов единственной стратегией развития своего предприятия видит лишь стратегию выживания на рынке автотранспортных услуг. В связи с этим уже на протяжении многих лет остается достаточно актуальной проблема поиска механизмов и инструментов повышения рентабельно-

сти государственных пассажирских предприятий, находящихся в состоянии хронической убыточности.

Основные причины убыточности государственных пассажирских автотранспортных предприятий малых и средних городов

Сегодня убыточность государственных автотранспортных предприятий малых и средних городов обусловлена наличием множества социально-экономических факторов, среди которых можно выделить следующие.

1. Недостаточное государственное финансирование со стороны городского и областного бюджетов расходов автотранспортных предприятий по перевозке пассажиров по регулируемым тарифам, которые являются в большей степени социально обоснованными, чем экономическими, а также неполная компенсация выпадающих расходов, связанных с перевозкой пассажиров, имеющих право льготного проезда [2].

2. В целях обеспечения транспортной доступности населения государственный пассажирский транспорт вынужден обслуживать экономически невыгодные социальные маршруты, которые постоянно будут планово-убыточными и всегда присутствуют в структуре перевозок, так как они жизненно необходимы населению. В связи с низкой рентабельностью социальных пригородных маршрутов государственные предприятия вынуждены сокращать количество рейсов на данные маршруты, что, как следствие, ведет к снижению уровня транспортной доступности отдаленных малонаселенных территорий.

3. Для малых и средних городов особенно остро стоит проблема достаточно высокой степени изношенности пассажирского подвижного состава, которая ведет к снижению качества транспортного обслуживания, снижению уровня технической надежности, комфортабельности и безопасности пассажирского транспорта.

В условиях недостаточного финансирования расходов АТП и необходимости безусловного выполнения социальных обязательств перед населением города в соответствии с законодательством, государственные пассажирские предприятия вынуждены самостоятельно принимать решения для преодоления накопившихся проблем транспортной отрасли с помощью поиска различных инструментов, позволяющих предприятию находить рациональные пути решения проблем в условиях рыночных принципов хозяйствования. Таким образом, АТП нуждаются в поиске инструментов адаптации их к современным условиям рынка пассажирских перевозок, инструментов поиска и реализации внутренних резервов для повышения экономической эффективности предприятия с целью преодоления его убыточности в условиях недофинансирования.

Основные этапы разработки модели поддержки принятия решений при выборе стратегии пассажирского автотранспортного предприятия

Большинство государственных пассажирских предприятий, осуществляющих пассажирские перевозки в условиях конкурентной среды транспортного рынка малых и средних городов, для достижения каких-либо стратегических целей ограничиваются лишь постановкой краткосрочных задач, не придавая особого значения влиянию некоторых важных внешних и внутренних факторов рыночной среды. Выбор стратегии развития руководители предприятий, как правило, обосновывают только финансовой составляющей. Однако такой подход не позволяет подойти к этому вопросу комплексно, так как мониторинг только финансовой отчетности не позволяет оценить другие важные аспекты хозяйственной деятельности предприятия. Формирование стратегических направлений развития автотранспортного предприятия должно осуществляться на основе анализа проблем взаимодействия всех участников транспортных отношений: выявление степени удовлетворённости пассажиров, анализ взаимоотношений с конкурентами – частными перевозчиками, регулирование деятельности АТП со стороны органов муниципальной власти и т.п. [3]. Перед руководством предприятия возникает проблема, каким образом достигнуть стратегии развития предприятия, обеспечивая баланс интересов всех участников транспортных отношений.

Для решения данной задачи предлагается использовать систему сбалансированных показателей (ССП), позволяющую обеспечивать стратегическое управление предприятием на основе измерения и оценки эффективности реализуемой стратегии по набору оптимально подобранных сбалансированных показателей, отражающих все аспекты деятельности предприятия [4]. Суть концепции ССП заключается в том, что для обоснованной оценки эффективности деятельности предприятие необходимо рассматривать не только с позиции финансовой составляющей, но и в разрезе других аспектов деятельности (проекций): финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы, развитие и обучение персонала. По каждой из проекций на основе общей стратегии развития предприятия формулируются ключевые цели, разрабатываются показатели оценки достижения

этих целей, ключевые показатели эффективности для сотрудников.

Разработка модели поддержки принятия решений при выборе стратегии пассажирского автотранспортного предприятия включает в себя два этапа.

1. Разработка стратегической карты автотранспортного предприятия с набором стратегических целей и системой сбалансированных показателей. В рамках базового алгоритма метода ССП необходимо решить следующие задачи:

1) формирование проекций, наиболее полно отражающих разные аспекты деятельности государственного пассажирского предприятия. При разработке стратегической карты ССП для всесторонней оценки деятельности автотранспортного предприятия кроме базовых проекций были включены дополнительные проекции «Конкуренты» и «Местные органы власти», использование которых позволит при разработке стратегии предприятия также учитывать важные аспекты взаимоотношений автотранспортного предприятия с частными перевозчиками и местными органами власти [5];

2) выделение наиболее приоритетных стратегических целей (проектов) государственного пассажирского предприятия в каждой из проекций;

3) разработка системы критериев-показателей – ключевых показателей эффективности для оценки достижения стратегии предприятия для каждой из проекций. В качестве показателей, отражающих специфику деятельности автотранспортного предприятия, используются технико-эксплуатационные показатели;

4) определение плановых значений оценок. Для всех показателей устанавливаются нормативные значения, которые предприятие намерено достигать при реализации стратегии;

5) разработка списка стратегических инициатив – проектов, которые необходимо реализовать согласно достижению общей цели автотранспортного предприятия – повышению рентабельности;

6) объединение стратегических целей всех категорий при помощи причинно-следственной диаграммы, составление так называемой карты стратегии [5].

ССП используется в разрабатываемой модели поддержки принятия решений в качестве инструмента разработки стратегий автотранспортного предприятия, декомпозиции их на функциональные стратегические цели с привязкой к системе групповых показателей для оценки достижения целевых ориентиров. Декомпозиция стратегической деятельности на составляющие проекции, характеризующие основные сферы деятельности предприятия, позволяет избежать рассмотрения каждой проекции деятельности в отдельности от других, тем самым давая комплексную оценку стратегического развития предприятия. В связи с этим между показателями достижения целей всех проекций развития предприятия устанавливаются причинно-следственные связи, а сами проекции находятся в определенном подчинении друг у друга (рисунок).

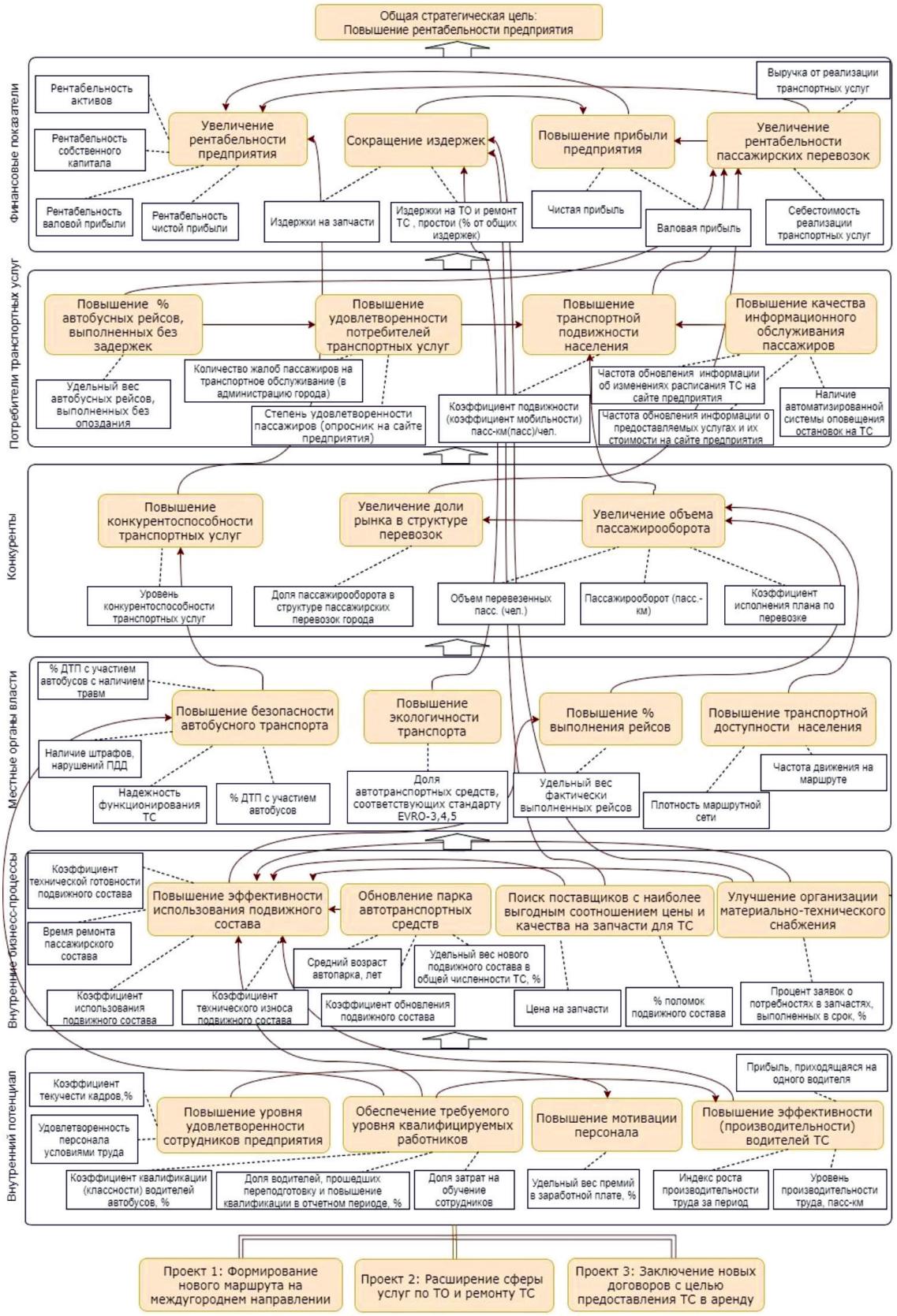
Однако, несмотря на то, что в стратегической карте ССП степень точности и логичности установленных причинно-следственных связей влияет на возможность достижения стратегических целей, остается недостаточно понятным алгоритм принятия решений по выбору наиболее приоритетных стратегических целей в каждой из проекций, определению степени влияния стратегических целей более низких уровней на цели более высокого уровня, а также влияния стратегических целей на выбор альтернативных проектов развития предприятия.

2. Применение метода аналитических сетей в качестве инструмента для выбора наиболее приоритетных стратегических целей в разрезе каждого аспекта финансово-хозяйственной деятельности предприятия и выбора наиболее рентабельного проекта среди альтернативных проектов развития автотранспортного предприятия.

На выбор альтернативного стратегического проекта автотранспортного предприятия непосредственно оказывает влияние выбор стратегических целей. Для решения задачи выбора стратегических целей каждой из проекций формировании стратегии и выбора в системе ССП наиболее приоритетного проекта развития государственного пассажирского предприятия предлагается применение метода аналитических сетей, который позволяет работать с многокритериальными проблемами с взаимным влиянием факторов и альтернатив. Метод позволяет получать оценки приоритетности всех элементов сетевой структуры относительно заданной общей цели при наличии взаимных влияний и обратных связей [6].

В рамках базового алгоритма метода аналитических сетей необходимо решить следующие задачи:

1. Построение сетевой структуры (в ССП уже построена иерархическая структура). Все элементы (факторы – стратегические цели, альтернативы – проекты развития) объединяются в кластеры (проекции) – кластер факторов-целей, альтернатив. Сеть показывает влияние кластеров друг на друга в отношении глобальной цели предприятия – повышение рентабельности.



Пример построения стратегической карты сбалансированной системы показателей для пассажирского автотранспортного предприятия

2. Определяются приоритеты элементов кластеров-проекций. Главные собственные векторы интерпретируются как приоритеты элементов кластеров. Для решения данной задачи составляются матрицы парных сравнений, в рамках одних из которых рассматривается влияние элементов кластеров на элементы других кластеров и альтернатив. В случае наличия циклических связей внутри кластера (влияние целей друг на друга внутри проекции) составляются матрицы парных сравнений, в рамках которых рассматривается влияние элементов кластеров друг на друга. В случае обратных связей составляются матрицы парных сравнений, в рамках которых рассматривается влияние элементов кластеров, описанных в первом варианте, на элементы других кластеров и влияние стратегических альтернатив на элементы кластеров.

3. На основании векторов приоритетов строится суперматрица.

4. Вычисляются приоритеты влияния кластеров – проекций друг на друга, которые используются в качестве весовых коэффициентов в процедуре приведении матрицы к стохастическому виду. На данном этапе выявляется вклад каждой из основных проекций в достижение общей стратегической цели предприятия.

5. Приведение суперматрицы к стохастическому виду. Приоритеты элементов кластеров умножаются на приоритеты кластеров.

6. Анализ структуры суперматрицы и вычисление результирующих предельных приоритетов. Вычисление главных приоритетов суперматрицы осуществляется путем возведения ее в степень до тех пор, пока не изменятся значения вектора приоритетов.

В результате вычисления результирующих предельных приоритетов выявляются наиболее рентабельные для автотранспортного предприятия стратегические проекты, реализация которых в наибольшей степени способствует достижению общей стратегической цели. Процедура оценки приоритетности стратегических целей, проекций осуществляется с помощью экспертных суждений лиц, владеющих полной информацией о специфике хозяйственной деятельности пассажирского автотранспортного предприятия. В качестве экспертов по отбору стратегических целей и характеризующих их показателей выступают специалисты планово-экономического отдела пассажирского автотранспортного предприятия, руководители предприятий. Согласно алгоритму метода аналитических сетей для реализации наиболее приоритетного проекта руководителю предприятия предлагается концентрировать усилия на достижении тех промежуточных функциональных стратегических целей, которые в наибольшей степени способствуют увеличению рентабельности предприятия в рамках выбранного приоритетного проекта развития. Предполагается, соответственно, отслеживание только тех показателей стратегической карты, которые характеризуют выбранные промежуточные стратегические цели.

Таким образом, применение метода аналитических сетей в разработанной модели позволит решить следующие задачи:

– оценить степень влияния реализации тех или иных стратегических целей на реализацию стратегических проектов предприятия;

– значительно облегчить трудоемкость этапа выбора наиболее значимых целей в рамках методологии сбалансированной системы показателей – исключить из рассмотрения и оценки несущественные с точки зрения хозяйственной деятельности предприятий стратегические цели и, соответственно, отслеживание ненужных показателей, тем самым обеспечивая повышение качества и достоверности итогового результата – получения адекватного стратегического варианта развития.

– выявить степени влияния основных сил (конкуренты, потребители транспортных услуг, местные органы власти, персонал предприятия и т.д.) на достижение поставленной цели (определение значимости вклада каждой категории в достижение целей предприятия).

– позволяет установить правильную последовательную логическую связь между целями различных проекций ССП, в результате чего становится возможным достижение общей стратегической цели автотранспортного предприятия [7].

Заключение

Применение данной модели в качестве инструмента поддержки управления стратегией государственного пассажирского автотранспортного предприятия позволит:

– использовать качественные экспертные оценки для формализации процесса выбора приоритетных стратегических целей и, соответственно, проектов развития АТП;

– использовать показатели оценки, характеризующие все аспекты финансово-хозяйственной деятельности автотранспортного предприятия;

– отслеживать результативность выполнения стратегии на определенных этапах ее реализации в соответствии со стратегической картой развития предприятия;

– определять значимость вклада каждой из основных сил в достижение общей стратегической цели предприятия для анализа выполнения стратегии в разрезе отдельных аспектов финансово-хозяйственной деятельности автотранспортного предприятия.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-07-00299а.

Список литературы

1. Попова О.А. Современные проблемы регулирования деятельности городского пассажирского транспорта // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V Международной научно-практической конференции: в 2 т., Юрга, 22–23 Мая 2014. – Томск: ТПУ, 2014 – Т. 2. – С. 58–60.

2. Министерство транспорта Российской Федерации. Проект «Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 г.» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mintrans.ru/activity/detail.php?SECTION_ID=2203 (дата обращения: 07.11.2017).

3. Захарова А.А., Марцева С.П., Попова О.А. Разработка многоуровневой информационной системы поддержки управления маршрутными автобусными перевозками города // Ползуновский вестник. – 2012. – № 3/2. – С. 207–211.

4. Ларионова Т. Московский транспортный союз. Пассажиру нужно дать право выбора. – 2014 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://mtsouz.ru/?view=21009206 (дата обращения: 21.10.2017).

5. Каплан Роберт С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 304 с.

6. Сорокина Д.А. Механизм формирования сбалансированной системы показателей / А.В. Сорокина, Д.А. Горохов: Учебное пособие. – М.: МИИТ, 2013. – 123 с.

7. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети / Т.Л. Саати. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 360 с.

УДК 629.33:658.818.3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ФИРМЕННОГО СЕРВИСА

Макарова И.В., Буйвол П.А., Габсалихова Л.М., Мухаметдинов Э.М., Садыгова Г.Р.
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: kamivm@mail.ru

Статья посвящена разработке методики управления эффективностью фирменной дилерско-сервисной сети автомобилестроительного предприятия. Выполнен обзор методов оценки эффективности сервисных предприятий. Показано, что для формирования перспективной управленческой стратегии необходимо предварительно выполнить разделение сервисных предприятий на однородные группы с последующей их оценкой. Выделены семь ключевых показателей для оценки предприятия. На примере показана применимость метода главных компонент для разбиения сервисных предприятий на однородные группы. Разработан алгоритм управления эффективностью сервисных предприятий. По характеру изменений показателей в сравнении с предыдущими периодами можно судить о правильности выбранной стратегии развития. По результатам оценки принимается решение по совершенствованию деятельности сервисных предприятий. Разрабатываемая методика направлена на оценку эффективности управления дилерско-сервисной сетью.

Ключевые слова: система фирменного сервиса, дилерско-сервисная сеть, оценка эффективности, метод главных компонент

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF THE FIRM SERVICE ENTERPRISES FUNCTIONING

Makarova I.V., Buyvol P.A., Gabsalikhova L.M., Mukhametdinov E.M., Sadygova G.R.
Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, e-mail: kamivm@mail.ru

The article is devoted to the development of methods for managing the efficiency of a firm dealer-service network of an automobile manufacturing enterprise. It is shown that for the formation of a forward-looking management strategy, it is necessary to perform the separation of service enterprises into homogeneous groups and their subsequent estimation. The methods used for these purposes are reviewed. Seven estimation key indicators were identified. The example shows the applicability of principal component analysis for the partitioning of service enterprises into homogeneous groups. An algorithm for controlling the efficiency of service enterprises has been developed. It is possible to estimate the correctness of the chosen development strategy by changing the indicators in comparison with previous periods. Based on the estimation results, it is possible to make a decision on improving the activities of service enterprises. The developed methodology is aimed at estimation the effectiveness of the management of dealer-service network.

Keywords: firm service system, dealer-service network, estimation of efficiency, principal component analysis

В стратегии развития автомобильной промышленности РФ до 2025 г. [1] одним из трех приоритетных направлений развития традиционного автомобилестроения обозначен рост масштабов производства готовой продукции до 2,5 млн к 2025 г. за счет развития экспорта и сохранения привлекательности локального производства в России.

По данным «Автостата», продажи грузовых автомобилей в России (массой свыше 3,5 т) в 2016 г. выросли на 4,2% – до 53,3 тыс. единиц. Согласно данным Росстата, в 2016 г. в России было произведено 137 тыс. грузовых автомобилей, что на 4,8% выше уровня предыдущего года [2]. В этих условиях возрастает потребность в сервисе, при этом рост объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту не должен оказывать негативное влияние на качество работ [3]. Дилерско-сервисная сеть (ДСС) ПАО «КАМАЗ» построена по принципу 3S (продажа автомобилей, запасных частей, сервис). Субъекты ДСС могут иметь разный статус. Дилер статуса 3S занимается продажей автомобилей, запасных частей и сервисом. Статус «2S автомобили» дает возможность продаж автомобилей и сервиса. Дилер статуса «2S запасные части» занимается продажей запасных частей и сервисом. Статус 1S – это только сервис. Важно предлагать клиентам не только грузовые автомобили, но и полный комплекс сервисных услуг. Чем эффективнее работает система сервиса, тем выше будет ее конкурентоспособность.

Методы оценки эффективности сервисных предприятий

Повышение эффективности процессов в системе фирменного сервиса в условиях роста конкуренции и глобализации экономики возможно только путем разработки и реализации стратегии, основанной на глубоком анализе деятельности дилеров.

Вопросы совершенствования обслуживания, развития автомобильной отрасли рассматривались в статьях [4–6]. В исследовании [6] анализируется влияние атрибутов обслуживания на потребительский

спрос в автомобильной промышленности США. Оценка качества обслуживания также рассматривается в работе [7].

Удовлетворенность клиентов и качество сервисного обслуживания в значительной степени зависит от качества планирования поставок запасных частей. Это один из вопросов, который может быть решен при наличии адекватной информации [8–10]. Целью исследования [9] является изучение размерной структуры шкалы SERVQUAL в условиях не западного обслуживания, а также влияние параметров качества обслуживания на удовлетворенность и лояльность клиентов. Мнение клиентов имеет ценность для любой компании независимо от ее размера. Недостатком методов оценки качества услуг с помощью анкетирования клиентов является их субъективизм. Целесообразно также создание системы качества, которая позволит контролировать на основе статистической информации состояние системы сервиса, повысить эффективность ее функционирования [11, 12].

Для оценки деятельности автосервисных предприятий предлагается использовать ряд показателей [13–15]. Так в работе [16] для оценки деятельности автосервисных предприятий предложен комплекс частных и интегральных показателей. Основная проблема при оценке эффективности состоит в поиске корректного метода сравнения предприятий, отличающихся по размерам и видам деятельности. Так, сравнивая показатели деятельности дилеров КАМАЗ, следует учитывать, что даже дилеры одинакового статуса (1S , 2S, 3S) могут сильно отличаться по размерам и потенциалу, поэтому невозможно их сравнение без приведения показателей и кластеризации.

Выделение перечня показателей оценки

Учитывая вышесказанное, кластеризация дилеров для корректной оценки их эффективности на первом этапе осуществляется с учетом видов их деятельности, т.е. статуса. В дальнейшем, поскольку группировка по формату осуществляется в зависимости от числа постов, логичным будет приведение оценочных показателей к этому же числу.

Для анализа нами были выделены следующие показатели:

● *Удельный объем работ на посту*:

$$\text{УОР} = V_{\text{усл}} / \text{К}_{\text{пост}}, \quad (1)$$

где $V_{\text{усл}}$ – объем оказанных услуг (тыс. руб.), $\text{К}_{\text{пост}}$ – число постов обслуживания автомобилей.

Характеризует объем работ, выполняемых на одном посту, т.е. эффективность поста.

● Удельная площадь поста:

$$\text{УПП} = S_{\text{ТОР}} / \text{К}_{\text{пост}}, \quad (2)$$

где $S_{\text{ТОР}}$ – площадь зоны ТО и ТР ($м^2$).

Характеризует площадь зоны ТО и ТР, приходящейся на один пост.

● *Удельная площадь складских помещений:*

$$\text{УСП} = S_{\text{СП}} / S_{\text{ПК}}, \quad (3)$$

где $S_{\text{СП}}$ – площадь складских помещений ($м^2$), $S_{\text{ПК}}$ – общая площадь производственного корпуса.

● Коэффициент производительности труда:

$$\text{КПТ} = V_{\text{усл}} / \text{Ч}_{\text{перс}}, \quad (4)$$

где $\text{Ч}_{\text{перс}}$ – численность персонала (тыс. руб.).

● Наличие необходимого оборудования (% от установленного перечня).

● Наличие специнструмента и приспособлений (% от установленного перечня).

● Рентабельность продаж, услуг (%).

● Выполнение требований по работе с потребителями (%).

Выделение одноформатных групп сервисных предприятий

Исходная совокупность статистических данных о деятельности дилерских центров статуса 3S фирменной сервисной сети ПАО «КАМАЗ» в Приволжском федеральном округе РФ была использована для проверки применимости метода главных компонент (МГК) для их кластеризации на одноформатные группы. Метод позволяет по p исходным показателям выделить в общем случае p главных компонент, понизить размерность данных до двух- или трехмерного пространства с последующей визуализацией на диаграмме рассеяния. Для обработки данных использовали пакет STATISTICA. Исходная сводка анализа метода главных компонент представлена в табл. 1.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что две первые главные компоненты описывают 47,92% дисперсии исходных данных. Третья главная компонента добавляет еще 14,34% дисперсии, что в сумме составляет 62,26%. Из построенного графика каменистой осыпи (рис. 1) видно, что точкам, в которых убывание собственных значений максимально замедляется, соответствуют три, четыре и семь главных компонент.

Критерий Кайзера, используемый для дальнейшего анализа, свидетельствует о том, что целесообразно отобрать только те три компоненты, собственные значения которых превышают 1. Более детальный анализ позволил получить веса признаков в главных компонентах (табл. 2).

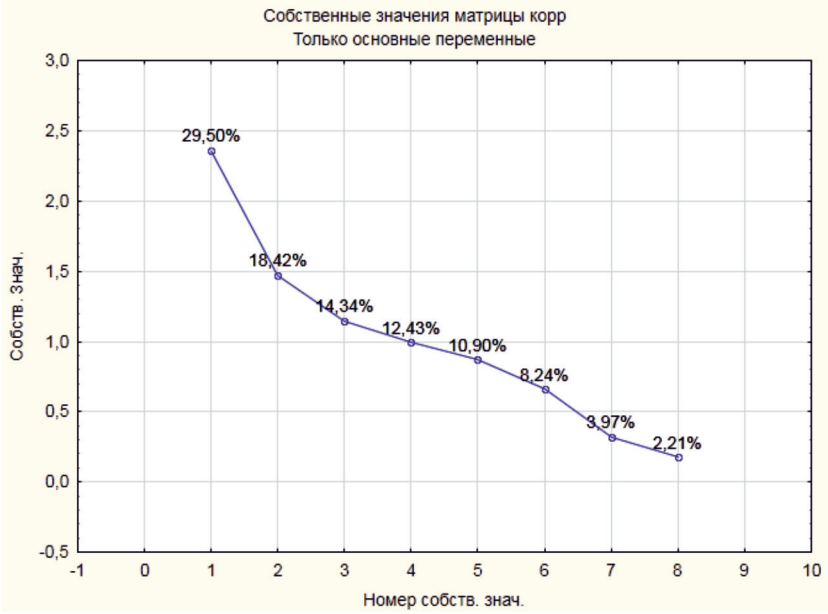


Рис. 1. График каменистой осыпи

Таблица 1

Исходная сводка МГК

Номер компоненты	Собственное значение	Процент общей дисперсии	Кумулятивное собственное значение	Кумулятивный процент
1	2,360124	29,50155	2,360124	29,5015
2	1,473457	18,41821	3,833580	47,9198
3	1,146845	14,33556	4,980425	62,2553
4	0,994259	12,42824	5,974684	74,6836
5	0,871639	10,89549	6,846323	85,5790
6	0,658846	8,23558	7,505170	93,8146
7	0,317810	3,97263	7,822980	97,7872
8	0,177020	2,21275	8,000000	100,0000

Таблица 2

Веса признаков в главных компонентах

	Компонента 1	Компонента 2	Компонента 3
Удельный объем работ поста	**0,770141**	–0,188273	**0,516256**
Удельная площадь поста	0,043184	**0,605552**	0,236129
Удельная площадь складских помещений	0,186178	**0,420489**	–0,245227
Наличие необходимого оборудования	**0,705522**	0,138920	**–0,503231**
Наличие необходимого специнструмента и приспособлений	**0,706916**	–0,108472	**–0,550956**
Рентабельность продаж, услуг	0,209445	**0,522161**	0,091406
Коэффициент производительности труда	**0,813406**	–0,258374	0,411103
Выполнение требований по работе с потребителями	0,165810	**0,723900**	0,174001

Полученные результаты позволили установить, что в первой компоненте есть сильная прямо пропорциональная зависимость от удельного объема работ поста, коэффициента производительности труда, наличия необходимого оборудования, наличия специнструмента и приспособлений. Этими показателями первая главная компонента определяется более чем на 95,4 %.

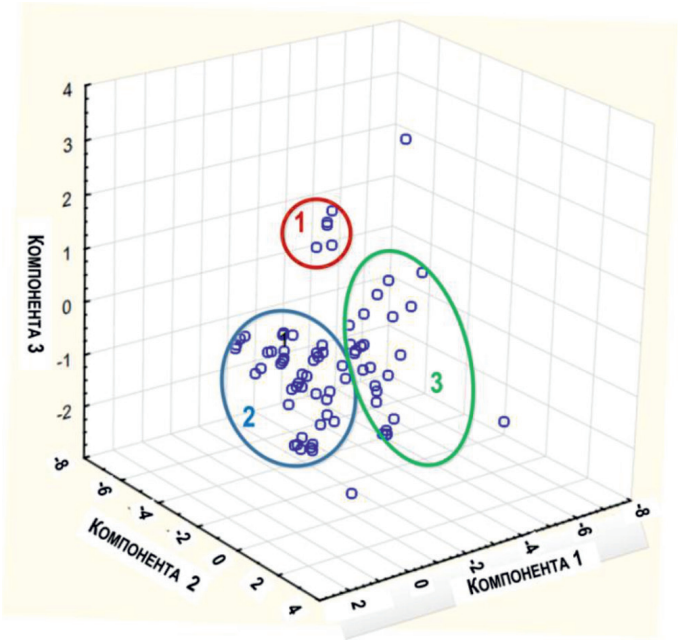


Рис. 2. 3М Диаграммы рассеяния

Таблица 3

Характеристика классов относительно компонент

Наименование интервала	Высокое	Среднее	Низкое
Характеристики интервала	[min + 2L, max]	[min + L, min + 2L]	[min, min + L]

Примечание. min – минимальное значение компоненты, max – максимальное значение компоненты, L – длина интервала, L = (max-min)/3.

Во второй главной компоненте имеется сильная прямо пропорциональная зависимость от удельной площади поста, удельной площади складских помещений, рентабельности продаж, услуг и выполнения требований по работе с потребителями. Данными показателями первая главная компонента определяется более чем на 91,0%.

В третьей главной компоненте наблюдается прямо пропорциональная зависимость от удельного объема работ поста и обратно-пропорциональная зависимость от наличия необходимого оборудования, а также специнструмента и приспособлений. Данными показателями первая главная компонента определяется более чем на 71,8%.

На представленной диаграмме рассеяния (рис. 2) видно, что всю исследуемую совокупность ДСЦ можно разделит на три достаточно четких класса.

Для отнесения значений компонент к соответствующему классу использовалась шкала, приведенная в табл. 3.

Характеристика классов относительно компонент представлена в табл. 4.

Таблица 4

Характеристика классов относительно компонент

Класс	Значение компоненты		
	Компонента 1	Компонента 2	Компонента 3
1	высокое	высокое	высокое
2	высокое	среднее	среднее, низкое
3	среднее	высокое	среднее, низкое

Для первой, наиболее малочисленной группировки характерны высокие значения удельного объема работ поста, наличия необходимого оборудования, наличия специнструмента и приспособлений и коэффициента производительности труда (так как корреляция переменных с первой главной компонентой положительная), удельной площади поста, удельной площади складских помещений, рентабельности продаж, услуг и выполнения требований по работе с потребителями (так как корреляция переменных со второй главной компонентой положительная).

Таблица 5

Характеристика классов относительно признаков

Класс	Значение признака							
	Удельный объем работ поста	Удельная площадь поста	Удельная площадь складских помещений	Наличие необходимого оборудования	Наличие необходимого специнструмента и приспособлений	Рентабельность продаж, услуг	Коэффициент производительности труда	Выполнение требований по работе с потребителями
1	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое
2	высокое	среднее	среднее	высокое	высокое	среднее	высокое	среднее
3	среднее	высокое	высокое	среднее	среднее	высокое	среднее	высокое

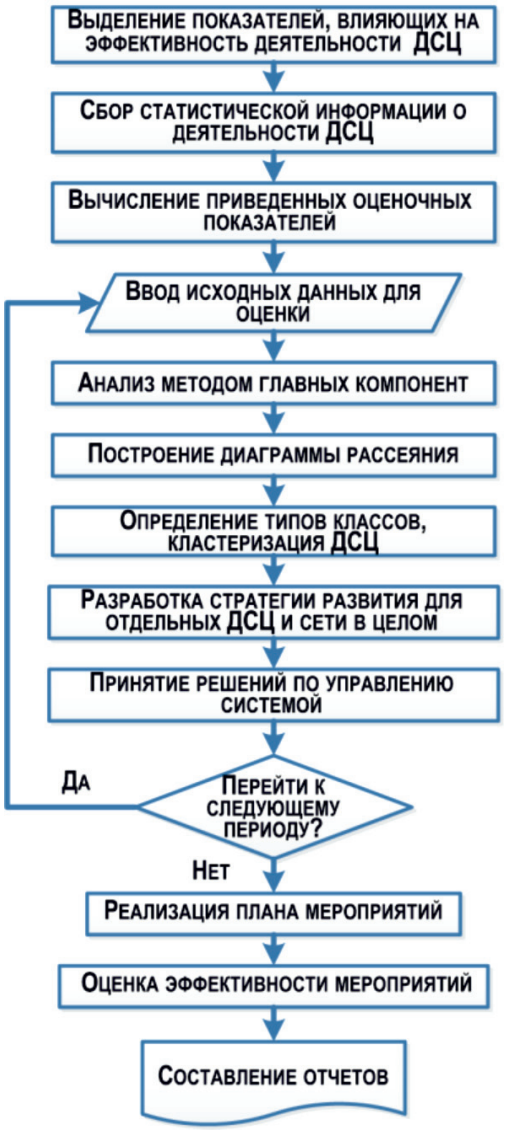


Рис. 3. Алгоритм оценки сервисных предприятий

Вторая группа более многочисленна. Ей также свойственны указанные характеристики по первой главной компоненте и менее ярко выраженные по второй.

И наконец, третья группа СЦ (сравнительно многочисленная) имеет высокие характеристики по второй главной компоненте и менее ярко выраженные по первой.

Характеристика классов относительно признаков представлена в табл. 5.

Значения признаков в каждом классе соответствовали принятой шкале, приведенной в табл. 3.

Алгоритм оценки эффективности деятельности сервисных предприятий

Для выявления тенденции развития и ее качественной оценки, по окончании очередного этапа выполняется сравнение текущих показателей деятельности предприятия внутри форматной группы с исходными характеристиками, а также с результатами предыдущего периода. По характеру изменений показателей в сравнении с предыдущими периодами можно судить о правильности выбранной стратегии развития ДСЦ: если значение какого-либо из показателей улучшилось, то стратегия выбрана верно, в противном случае стратегия неправильна. По результатам оценки принимается решение по совершенствованию деятельности сервисных предприятий (рис. 3).

Выводы

Конкурентоспособность фирменной сервисной сети напрямую зависит от эффективности функционирования отдельных сервисных предприятий. Для формирования перспективной управленческой стратегии предварительно необходимо выполнить разделение сервисных предприятий на однородные группы с последующей их

оценкой. Были выделены семь ключевых показателей для оценки предприятия. Применен и описан метод главных компонент, позволивший выделить такие группы и получить среднее значение каждого признака в отдельно взятой группе. Разработанный алгоритм оценки сервисных предприятий может быть использован для повышения эффективности функционирования фирменной дилерско-сервисной сети.

Список литературы

1. Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2025 года. URL: http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/510b5a0f-ff11-44fe-8809-3fbadff425c7/strategauto.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=510b5a0f-ff11-44fe-8809-3fbadff425c7 (дата обращения: 05.09.2017).

2. Отрасли и рынки. URL: http://icss.ru/otrasli-i-ryinki/mashinostroenie/ avtomobilnyij-ryinok-rf-itogi-2016-goda-i-perspektivyi (дата обращения: 05.09.2017).

3. Эффективность системы фирменного сервиса как один из факторов устойчивости производственной системы / И.В. Макарова [и др.] // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института), серия: Социально-экономические науки. – 2011. – № 3. – С. 110–114.

4. Braun B., Fuchs M. Recent developments and challenges in the European industry // Geographische Rundschau. – 2013. – Vol. 65, Iss. 6. – P. 4–11.

5. Guajardo J.A., Cohen M.A., Netessine S. Service competition and product quality in the U.S. // Management Science. – 2016. – Vol. 62, Iss. 7. – P. 1860–1877.

6. Izogo E.E., Ogba I.-E. Service quality, customer satisfaction and loyalty in automobile repair services sector // International Journal of Quality and Reliability Management. – 2015. – Vol. 32, Iss. 3. – P. 250–269.

7. Bouman M., Wiele T. Measuring Service Quality in the Car Service Industry: Building and Testing an Instrument // International Journal of Service Industry Management. – 1992. – Vol. 3, Iss. 4. – P. 4–16.

8. Kubat C. The database management system for Sakarya automotive suppliers and supply chain // Production Planning & Control. – 2004. – Vol. 15, No. 7. – P. 719–730.

9. Makarova I., Khabibullin R., Belyaev E., Mavrin V. Improvement opportunities in commodity trucks delivery in globalized markets // Nase More. – 2016. – Vol. 63, Iss. 1. – P. 16–23.

10. Makarova I., Khabibullin R., Belyaev E., Mukhametdinov E., Zhdanov D. Planning of the spare parts supply in the system of corporate service automotive company abroad // 4th IEEE International Conference on Advanced Logistics and Transport, IEEE ICALT. – 2015. – P. 36–40.

11. Brah S.A., Chong W.-K. Relationship between total productive maintenance and performance // International Journal of Production Research. – 2004. – Vol. 42, Iss. 12. – P. 2383–2401.

12. Weinstein L., Vokurka R.J., Graman G.A. Costs of quality and maintenance: Improvement approaches // Total Quality Management. – 2009. – Vol. 20, No. 5. – P. 497–507.

13. Максименко О.В. Оценка деятельности автосервисных предприятий / О.В. Максименко // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – № 10 (171). – С. 124–129.

14. Гребеньков Д.В. Оценка эффективности оказания услуг в автосервисных центрах / Д.В. Гребеньков // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2016. – № 23. – С. 167–141.

15. Makarova I., Buyvol P., Khabibullin R. Method of the balanced development of automobile service network on the basis of complex indicators system // Transport Problems. – Vol. 8, Iss. 3. – P. 109–119.

УДК 004.048

СЕМАНТИКО-СИНТАКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕДЛОЖЕНИЙ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Мельцов В.Ю., Нечаев А.А.

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», Киров, e-mail: meltsov69@mail.ru

В настоящее время многие программные системы работают с данными, представленными в виде предложений и текстов на естественном языке. Автоматический семантико-синтаксический анализ предложений на русском языке крайне трудно осуществить из-за сложного, неоднозначного и свободного синтаксиса языка. Все существующие реализации обладают одним общим недостатком: качество разбора сильно зависимо от полноты и правильности базы онтологий. Задача создания полной базы онтологий для русского языка практически невыполнима. Было выдвинуто предположение, что оценки численных показателей, рассчитываемых на основе расположения слов в предложении и не опирающихся на выделенные вручную онтологии, достаточно для построения семантико-синтаксического дерева. Для слов предварительно должны быть помечены возможные морфологические характеристики и возможные значения. Оценка производится с помощью алгоритмов машинного обучения. Для проверки данной гипотезы создан прототип, определяющий принадлежность группы слов к некоторому узлу семантико-синтаксического дерева. Проведены эксперименты по частичному разбору первых двух глав романа М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита». Полученные результаты позволяют оценить применимость описанного алгоритма при решении реальных задач, связанных с обработкой данных, представленных в виде предложений и текстов на русском языке.

Ключевые слова: естественный язык, семантико-синтаксический анализ, онтология, нейронные сети, модульная структура

SEMANTIC-AND-SYNTACTIC PARSING OF SENTENCES IN RUSSIAN USING NEURAL NEWTROKS

Meltsov V.Yu., Nechaev A.A.

Vyatka State University, Kirov, e-mail: meltsov69@mail.ru

Currently, there are many software systems using input data presented as texts and sentences in natural language. The complex, ambiguous and fluent syntax of Russian language causes very difficult implementation of automatic semantic-and-syntactic parser for sentences in Russian. All existing solutions have a common drawback: the output quality strongly depends on the completeness of an ontology base. However, it is impossible to create a complete ontology base for Russian language. It has been suggested that the evaluation of numeric characteristics, calculated from word positions in a sentence without using any human-developed ontology base is sufficient to build a semantic-and-syntax tree. Preliminary, words must be marked with possible meanings and morphological characteristics. Evaluation is performed with machine-learning algorithms. A prototype was developed to determine the accordance of a word group to a node of a semantic-and-syntax tree. First two chapters of M.A. Bulgakov's novel «Master and Margarita» have been particularly parsed using the prototype. The obtained results allow evaluate applicability of the described algorithm to solve real issues concerned with processing data presented as texts and sentences in Russian.

Keywords: natural language, semantic-and-syntactic parsing, ontology, neural networks, modular structure

В настоящее время многие программные системы работают с входными данными, представленными в виде текстов и предложений на естественном языке (ЕЯ) [1]. В большинстве случаев это обусловлено желанием сделать интерфейс взаимодействия с компьютером более удобным и понятным человеку. А некоторые предметные области однозначно предполагают представление обрабатываемых данных на ЕЯ: системы электронного документооборота, системы анализа тональности отзывов и сообщений в социальных сетях, машинный перевод и пр. [2].

Во многом возможности разбора и понимания естественного языка компьютером ограничиваются из-за применяемых алгоритмов разбора, основанных на использовании баз знаний для конкретной предметной области – онтологий [3]. Из-за сложности синтаксиса русского языка, порождающей огромное многообразие возможных словесных конструкций, не представляется возможным построить исчерпывающее множество онтологий. Это ведет к ошибкам, неточностям и неполноте разбора. Для выполнения автоматической обработки текстов на ЕЯ вычислительная машина должна работать с некоторым формализованным представлением его смысла и структуры – семантико-синтаксической моделью. Как правило, такой моделью является граф – либо это граф зависимостей, либо граф непосредственных составляющих, либо структура, совмещающая свойства обоих описаний [4, 5].

На текущий момент существует не такое большое количество решений постро-

ения подобных моделей для предложений на русском языке [6]. Рассмотрим наиболее известные из них.

Проект Автоматическая Обработка Текста (*АОТ)* – проект, начатый в 1998 г. как система автоматического перевода ДИАЛИНГ [7]. По результатам проведённых исследований было написано две диссертации и ряд научных статей. По мнению разработчиков проекта, наилучшими для разбора естественного языка являются консервативные методы, основанные на описании логики всех языковых механизмов, используемых человеком.

Проект ABBYY Compreno – технология анализа и разбора текстов на ЕЯ, способная проводить полный семантико-синтаксический анализ текста [8]. По результатам проведённых исследований было опубликовано более 20 научных статей. Основываясь на полученных в проекте результатах, широте применения выпущенных приложений и компонентов для решения реальных задач, а также научной ценности публикаций, можно считать на текущий момент ABBYY Compreno наиболее значимым достижением в области обработки ЕЯ (особенно, что касается текстов на русском языке). Наиболее серьезные недостатки, которые сложно устранить сторонним пользователям, использующим технологии на базе ABBYY Compreno, – очень высокое потребление вычислительных ресурсов, сильная зависимость качества разбора от качества базы онтологий и нестабильность выделения идиоматических выражений в текстах.

Отдельный интерес представляет работа [9] на тему «Исследование методов автоматического анализа текстов и разработка интегрированной системы семантико-синтаксического анализа», выполненная в Институте системного анализа РАН. Работа датируется 2015 годом и содержит большой объём аналитической информации о текущем состоянии и развитии теории алгоритмов для семантико-синтаксического анализа естественного языка на ЭВМ. В ней убедительно подтверждается, что основным недостатком всех известных масштабных проектов по анализу текстов является крайняя зависимость качества обработки от используемого набора онтологий (шаблонов, правил). Если набор неполон, то разбор ЕЯ завершается неверно, связи в семантико-синтаксическом дереве отсутствуют или создаются неправильно.

Для решения данной проблемы предлагается применять исключительно средства машинного обучения, не использующие для выполнения семантико-синтаксического разбора базу онтологий, которая зачастую составляется вручную и не проверяется на коллизии и другие ошибки и неточности. Можно предположить, что таких простых методик и численных характеристик, полученных на основе анализа расположения слов в предложении, будет достаточно для того, чтобы правильно распознавать принадлежность группы слов к одному узлу семантико-синтаксического дерева.

В качестве главного элемента для анализа предложения (слов в предложении) выбрано отношение «свойство», являющееся узлом будущего дерева разбора. Под отношением «свойство» понимается такая связь двух слов А и Б, при которой А является описанием одного из свойств объекта Б. Например, в предложении «Зелёные вагоны неистово мчались сквозь хвойный лес» есть два таких отношения – «Зелёные вагоны» и «Хвойный лес».

Для проведения экспериментов по анализу различных естественно-языковых текстов было разработано программное приложение, выполняющее поиск словосочетаний, между которыми установлено отношение «свойство». Несмотря на то, что семантико-синтаксическое дерево, описывающее предложение на русском языке, может содержать в себе узлы, относящиеся ко множеству различных типов отношений, помимо «свойство», эксперименты показали, что простая структура данного отношения позволяет значительно сократить временные и ресурсные затраты при разборе текстов. Кроме того, для такого отношения несложно найти противоречащие друг другу примеры, рассмотрение которых крайне важно на этапе семантической обработки. Результаты экспериментов подтвердили, что несмотря на необходимость учитывать и другие типы отношений между словами, определяющим является отношение «свойство».

В качестве алгоритмической основы разрабатываемого программного прототипа подсистемы семантико-синтаксического анализа предложений на русском языке был выбран аппарат искусственных нейронных сетей (НС) [10]. Тогда поставленная задача может быть рассмотрена как задача классификации точек в n-мерном пространстве, при которой необходимо обучение НС с учителем. На сегодняшний день существует множество различных типов нейронных сетей и моделей нейронов. С учётом специфики предметной области и анализа достоинств и недостатков известных НС, для дальнейших исследований были выбраны следующие типы – многослойный персептрон и LSTM-сеть. В качестве входных данных сети исполь-

зуется набор параметров, полученный для соответствующей пары исследуемых слов в предложении и представленный в виде вектора действительных чисел. Выходные данные – числовой вектор «01» или «10», являющееся ответом на вопрос: «Найдено ли искомое отношение в тексте?» («01» – не найдено, «10» – найдено).

Для любых двух слов в предложении эвристически был определён следующий набор числовых параметров, которые можно получить, не используя базы онтологий:

- расстояние между словами;
- количество знаков препинания между словами;
- длина групп слов, которые получаются путем разбиения промежутка между двумя исследуемыми словами знаками препинания.

При этом задачу, решаемую нейронной сетью, можно упростить, предварительно отбрасывая пары слов, не соответствующие эталонным значениям параметров (при поиске определённого словосочетания) и не согласованные по форме.

Для определения семантического смысла анализируемой пары слов будем каждое из них сопоставлять с каким-либо семантическим классом (СК). Считается, что два слова принадлежат к одному СК, если они имеют одинаковый смысл в заданном контексте. Соответствия слов семантическим классам и определённому контексту определяются по начальной форме слов и хранятся в базе данных. Начальная форма слова и его морфологические характеристики «вычисляются» внешней подсистемой на этапе морфологического анализа. Важно учитывать, что эта подсистема также не должна использовать базу онтологий, так как поступающие из неё данные могут быть неоднозначны из-за омонимии.

При расчете количества знаков препинания важно их ранжировать. Например, количество запятых и тире между двумя словами следует воспринимать по-разному. На основании эвристических правил знаки препинания были разделены на 3 класса. Таким образом, входной вектор имеет 5 полей (элементов). Итоговая структура входного вектора приведена в табл. 1.

Структура программного прототипа подсистемы семантико-синтаксического анализа предложений на русском языке приведена на рисунке. Модульный принцип структуры даёт возможность учитывать различные типы вводимых пользователем отношений для дальнейшего развития и повышения интеллектуальности системы символьной обработки.

Для каждого из типов отношений используется собственный распознаватель на основе специализированного модуля с «нейронным решателем». Каждая из нейронных сетей имеет своего учителя, а каждый учитель использует собственный генератор обучающей выборки. Также каждый распознаватель имеет доступ к модулю морфологического анализа, чтобы выделять необходимые параметры, например согласование слов по форме.

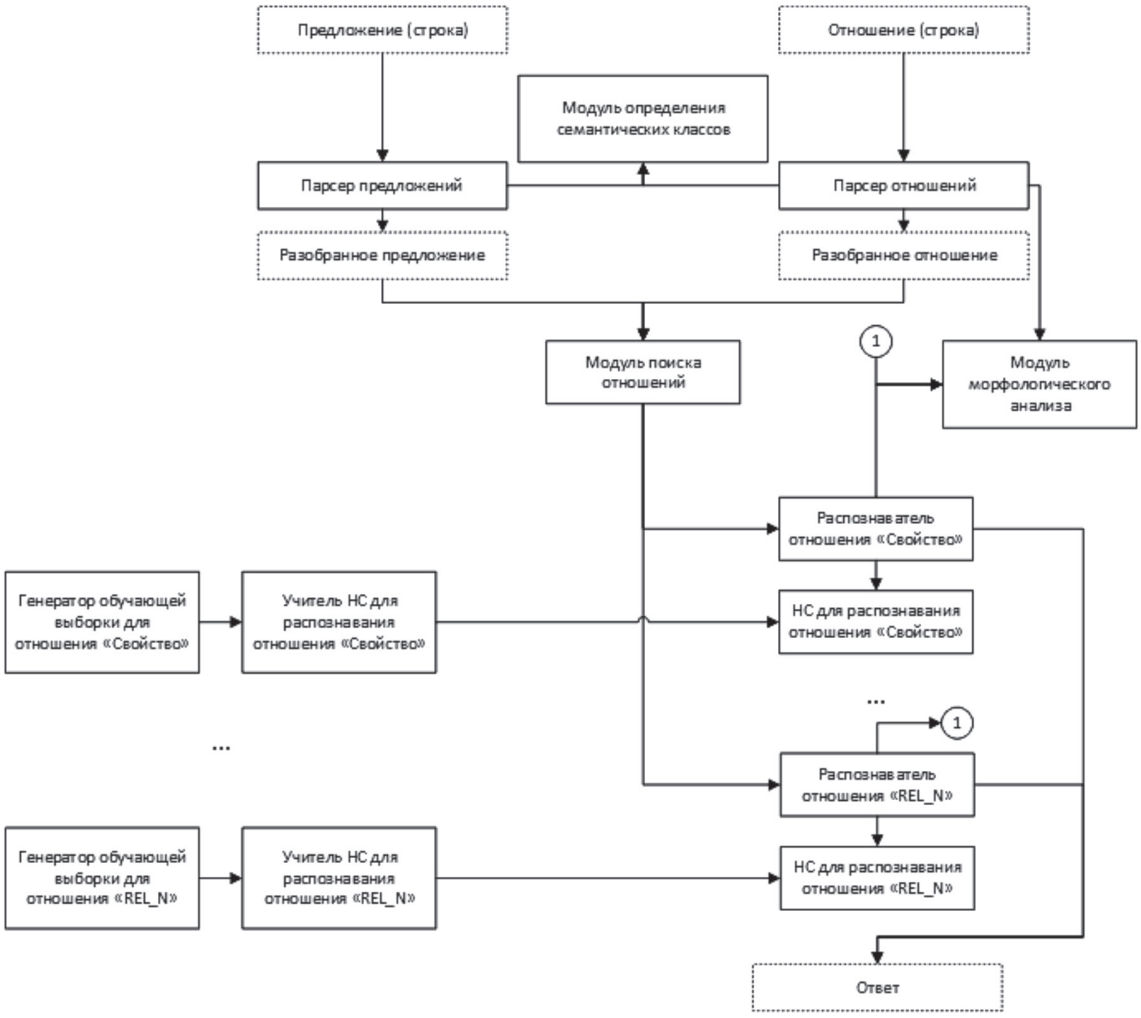
Пунктирными линиями на схеме отмечены данные и их внутренние представления. Предложение и искомое отношение в виде строк поступают на обработку в соответствующие парсеры (анализаторы). Во время разбора предложения слова помечаются согласно их семантическому классу. Парсер отношений также использует модуль морфологического анализа для определения типа отношения. После определения типа отношения данные передаются в соответствующий распознаватель, который и даёт искомый ответ.

Прототип был реализован на языке программирования Java 8. Модули искусственных нейронных сетей реализованы с применением фреймворка Deeplearning4j. Данный фреймворк высокопроизводителен, поддерживает LSTM-сети и имеет большое количество параметров для настройки как самих сетей, так и процесса их обучения.

Таблица 1

Значения ячеек входного вектора

№ п/п	Значение
1	Расстояние между словами
2	Длина групп слов, которые получаются путем разбиения промежутка между двумя исследуемыми словами знаками препинания
3	Количество знаков препинания класса 1 (,-)
4	Количество знаков препинания класса 2 (—:)
5	Количество знаков препинания класса 3 (.?!;)



Структура приложения

В качестве морфологического анализатора используется консольная программа свободного распространения Yandex MyStem [11], которая показала себя значительно лучше остальных решений по качеству анализа, особенно при работе с неизвестными словами.

Модуль определения семантических классов основан на использовании реляционной базы данных, содержащей слова в начальной форме, информацию об их принадлежности семантическим классам в определённом контексте. В качестве СУБД использована PostgreSQL 9.6. Заполнение таблиц было произведено на основе словаря синонимов Абрамова [12]. Незнакомые слова автоматически относятся к новым семантическим классам.

В качестве входных данных в экспериментах использовались первые две главы романа М.А. Булгакова «Мастер и Маргарита». Полученные данные содержали противоречия (менее 1% от всей выборки). Для того чтобы правильно провести обучение нейронной сети, из каждой пары строк противоречащих векторов был оставлен только один. В итоге была получена выборка размером около 1500 векторов. Эксперименты проводились для различных конфигураций указанных ранее нейронных сетей. В табл. 2 показаны рассмотренные варианты, в которых была получена наилучшая точность. Под точностью понимается отношение количества правильных ответов НС к общему количеству векторов в тестовой выборке.

По результатам экспериментов многослойный персептрон показал себя гораздо лучше LSTM-сети. Оптимальное количество эпох – 100. Оптимальная топология – один скрытый слой с 20 нейронами, передаточная функция – LEAKYRELU. Для выходного слоя используется SOFTMAX. Во всех случаях наилучшая точность приближается к 90%.

Таблица 2

Архитектуры НС, обеспечивших наилучшую точность

Тип НС	Размер	Количество эпох	Передаточная функция	Точность
MP	1x20	100	HARDSIGMOID	0,8767
MP	1x20	100	SOFTSIGN	0,8733
MP	1x20	100	LEAKYRELU	0,8817
MP	1x40	100	LEAKYRELU	0,8700
MP	1x20	200	LEAKYRELU	0,8700
LSTM	1x20	100	TANH	0,8650

Также были проведены эксперименты для определения временных затрат при обработке вышеуказанных текстовых файлов на русском языке. Получение ответа от модуля нейронной сети выполнялось в среднем за 0,1 мс. Полный поиск отношения «свойство» в предложении, включая морфологический разбор и обращения к БД, требовал в среднем 1,868 мс. При этом большую часть времени (1–1,5 мс) занимала работа программного модуля Yandex MyStem и обмен данными с ним. Необходимо заметить, что это время можно значительно уменьшить, посылая предложения на обработку большими группами.

Таким образом, по итогам первого этапа исследований можно сделать следующие выводы. Относительно небольшого количества данных, получаемых на основе анализа взаимного расположения слов в предложении (длина вектора для описания обнаруженной пары «взаимосвязанных» слов – пять вещественных чисел), и никоим образом не опирающегося на большие (иногда огромные) и трудоёмкие онтологии, достаточно, чтобы получить точность разбора текста на русском языке, близкую к 90%. Скорость принятия решения по одной паре слов очень высокая – до 10 тысяч проверок в секунду на подготовленных данных. При этом можно ожидать ещё лучшей точности при разборе предложений с учётом более сложных по структуре отношений, чем «свойство». Это обусловлено тем, что они будут порождать меньшее количество противоречивых данных, предоставляя при этом больше различных критериев для принятия решения.

Если точности в 90% недостаточно для качественной обработки текстов на естественном языке, например, в системах повышенной надёжности, то данную подсистему можно использовать на предварительном этапе анализа символьной информации подобной высокопроизводительной специализированной системы [13]. Такой подход значительно сократит как время предобработки текста на первом этапе, так и время «прецизионного» анализа текста в основном компоненте системы, основанном на базе проверенной и достоверной онтологии конкретной предметной области, отлаженной специалистами-экспертами в области инженерии знаний.

Список литературы

1. Евдокимова И.С. Естественно-языковые системы / И.С. Евдокимова – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 92 с.

2. Shipitsyna A.A., Meltsov V.Yu. An approach to designing intelligent test systems // European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences: 2nd International scientific conference. – 2014. – P. 28–33.

3. Dolzhenkova M.L., Meltsov V.Y., Strabykin D.A. Method Of Consequences Inference From New Facts In Case Of An Incomplete Knowledge Base // Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – vol. 9, I. 39. – P. 100413.

4. Мельцов В.Ю., Чистяков Г.А. Эффективный метод построения оптимизированного дерева грамматического разбора формул темпоральной логики линейного времени / В.Ю. Мельцов, Г.А. Чистяков // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2012. – Т. 18, № 4. – С. 813–820.

5. Мельцов В. Ю. Вывод следствий с построением схемы логического вывода / В.Ю. Мельцов, Д.А. Страбыкин // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11–8. – С. 1588–1593.

6. Ножов И.М. Морфологическая и синтаксическая обработка текста (модели и программы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://aot.ru/docs/Nozhov/chapter1.pdf (дата обращения: 11.09.17).

7. Сокирко А.В. Семантические словари в автоматической обработке текста (по материалам системы ДИАЛИНГ): дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 2001. – 120 с.

8. ABBYY Compreno [Электронный ресурс] / ABBYY: сайт. – URL: https://www.abbyy.com/ru-ru/infoextractor/compreno (дата обращения: 12.10.2017).

9. Шелманов А.О. Исследование методов автоматического анализа текстов и разработка интегрированной системы семантико-синтаксического анализа: дис. … канд. техн. наук. – ФГБУН «Институт системного анализа» РАН. – Москва, 2015. – 210 с.

10. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. / Саймон Хайкин. – Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.

11. MyStem [Электронный ресурс] / Технологии Яндекса: сайт. – URL: https://tech.yandex.ru/mystem/ (дата обращения: 11.10.17).

12. Абрамов Н.А. Словарь русских синонимов и сходных по смыслу выражений / Н.А. Абрамов – М.: Изд. Русские словари, 1999. – 431 с.

13. Meltsov V.Yu. High-performance systems of deductive inference: Monograph // Science Book Publishing House LLC. – Yelm, WA, USA, 2014. – 215 p.

УДК 621.45.012/.03

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА РАБОТЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВОЙ УСТАНОВКОЙ САМОЛЁТА В ПОЛЁТЕ ПРИ АСИММЕТРИИ ТЯГИ ЕГО ТУРБОРЕАКТИВНЫХ ДВУХКОНТУРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С МИНИМАЛЬНОЙ «РАЗНОТЯГОВОСТЬЮ»

Новичков В.М., Бурова А.Ю.

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)», Москва, e-mail: frambe@mail.ru

Рассмотрены вопросы, связанные с контролем и компенсацией асимметрии тяги двух турбореактивных двухконтурных двигателей силовой установки самолёта во время взлёта и набора им высоты при отказе или частичной потере тяги одного из этих двигателей. Предусмотрено, что «разнотяговость» обоих двигателей была минимизирована в трёхмерной постановке задачи контроля и компенсации их «разнотяговости» и асимметрии тяги по результатам глубокого тестирования технического состояния однотипных турбореактивных двухконтурных двигателей для такой силовой установки после их испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства на заводе-изготовителе. Предложена структурная схема системы автоматического управления силовой установкой самолёта с двумя турбореактивными двухконтурными двигателями с минимальной их «разнотяговостью». Описана работа этой системы при отказе или частичной потере тяги одного из таких двигателей.

Ключевые слова: система автоматического управления, турбореактивный двухконтурный двигатель, тяга

FORMALIZATION OF THE PRINCIPLE FOR THE FUNCTIONING OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR A PLANE POWER SYSTEM OF TURBOFAN ENGINES WITH MINIMAL «THRUST DIFFERENCE» AT AN ASYMMETRIC FLIGHT

Novichkov V.M., Burova A.Yu.

Moscow National Research University In The Field Of Aviation, Missile And Space Systems, Moscow, e-mail: frambe@mail.ru

There are considered the questions, which are connected with control and compensation of the thrust asymmetry of two turbofan engines from the plane power system during takeoff and ascent in case of engine failure or partial loss of thrust of one of these engines. It is provided that «thrust difference» of both engines was minimized in the three-dimensional formulation for the problem of control and compensation of their «thrust difference» and thrust asymmetry on the results of deep testing for the technical condition of the same type engines for this plane power system after their tests at factory hot stands in the terms of mass production at the factory. It is offered the structural scheme of the automatic control system for the plane power system of two turbofan engines with minimal «thrust difference». It is described the operation of this automatic control system during engine failure or partial loss of the thrust of one of such engines.

Keywords: automatic control system, turbofan engine, thrust

Одним из направлений повышения безопасности полёта самолётов с турбореактивными двухконтурными двигателями (ТРДД) в свете развития российской системы технического регулирования является подтверждение соответствия качества ТРДД требованиям Авиационных правил Межгосударственного авиационного комитета и нормативов *ICAO*. В то же время тенденции развития методов контроля и компенсации «разнотяговости» и асимметрии тяги отечественных ТРДД диктуются требованиями соответствия их качества достижениям зарубежных двигателестроительных фирм «*Pratt&Whitney*» и «*Rolls-Royce*». Однако на пассажирских самолётах с ТРДД даже зарубежного производства, например, фирмы «*Boeing*», реализуемые в системах автоматического управления (САУ) их силовыми установками программы управления работают выборочно и статистические выборки управляющих факторов анализируются в двумерной постановке задачи компенсации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД в двумерной системе координат («вероятность проявления разных диапазонов статистической выборки управляющего фактора – замеряемые значения этого фактора») [1].

Метод минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД в трёхмерной постановке задачи компенсации их «разнотяговости» и асимметрии тяги позволяет анализировать управляющие факторы в системе координат («вероятность проявления разных диапазонов статистических

выборок двух управляющих факторов – замеряемые значения одного фактора – замеряемые значения второго фактора») [2]. Такова же постановка решаемой в данной статье задачи минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД. Несмотря на достоинства известных методов контроля и компенсации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД, поставленная задача такими методами не решалась.

Цель данной статьи – предложить решение этой задачи для обеспечения ввода через САУ силовой установкой самолёта с двумя ТРДД особых поправок (малых отклонений) сразу двух управляющих факторов для повышения безопасности его полёта, если оба ТРДД прошли на заводе-изготовителе глубокое тестирование их технического состояния после испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства и выходной контроль с ужесточёнными условиями заводской приёмки. Особенностью этого решения является применение нормированной двумерной случайной функции, распределённой по нормальному закону, при глубоком тестировании технического состояния ТРДД после их испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства [3–4].

Известно, что «разнотяговость» и асимметрия тяги двух газотурбинных двигателей (ГТД) силовой установки самолёта во время взлёта и набора высоты при потере тяги одного из ГТД компенсируется, как правило, повышением тяги другого ГТД [5]. Их «разнотяговость» и асимметрию тяги контролирует и компенсирует САУ этой силовой установкой, реализующая выборочно одну из заложенных в ней программ управления тягой. Однако к недостаткам тех известных способов управления силовой установкой самолёта с двумя ГТД, которые уже реализовывались и (или) ещё реализуются в САУ силовыми установками самолётов с двумя ТРДД, следует отнести негативные последствия включения режима повышенной тяги (РПТ), заключающиеся в ускоренной выработке ресурса ГТД в случаях, когда это не требуется по условиям полёта, например в начале разбега самолёта по взлётно-посадочной полосе или при наборе им высоты. А в случае неисправности ГТД на взлёте при попадании в него посторонних предметов (птиц, градин, баллистических объектов) и вызываемых ими механических повреждений турбины или механического разрушения её рабочих лопаток из-за коррозионного действия газов и эрозии мелкими посторонними частицами (песком) или перегреве ГТД из-за чрезмерно длительных или частых включений РПТ в условиях высоких температур воздуха, увеличение предельных (установочных) значений регулируемых параметров и режима работы неисправного ГТД может привести к его окончательной поломке и нелокализованному отказу. Тогда «разнотяговость» и асимметрия тяги двух ГТД силовой установки самолёта может привести к нежелательному разворачивающему моменту действующих на него сил, что чревато катастрофой. Но если ГТД успешно прошли на заводе-изготовителе глубокое тестирование их технического состояния после испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства и выходной контроль с ужесточёнными вдвое условиями заводской приёмки, то асимметрию тяги таких ГТД в полёте можно скомпенсировать при помощи САУ силовой установкой самолёта, если использовать в ней одновременно два параметра тяги.

Известный способ управления силовой установкой самолёта с двумя ГТД

Известен новый способ управления силовыми установками самолёта с двумя ГТД при отказе или частичной потере тяги одного из них, согласно которому автоматически осуществляется определение потери тяги неисправного ГТД и исключение недопустимых включений РПТ в условиях взлёта самолёта и набора высоты [5]. Потеря тяги в полёте на режиме «Взлёт» определяется по уменьшению частоты вращения вентилятора $n_в$ и её 1-ой производной $dn_в/dt$ ниже заданных величин, а автоматическое повышение тяги исправного ГТД осуществляется при значении положения рычага управления двигателем (РУД) $\alpha_{РУД}$ больше заданного значения положения РУД $\alpha_{РУД}^{зад}$ ($\alpha_{РУД} > \alpha_{РУД}^{зад}$) и наличии сигнала «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_Т$. Управление силовой установкой самолёта этим способом включает измерение значений параметра тяги двух двигателей, сравнение измеренных значений этого параметра тяги с его заданным значением, необходимым для включения РПТ, измерение значения положения РУД $\alpha_{РУД}$ для каждого двигателя, сравнение измеренного значения положения РУД $\alpha_{РУД}$ каждого двигателя с заданным значением положения РУД $\alpha_{РУД}^{зад}$, соответствующим взлётному режиму самолёта, включение РПТ исправного двигателя при отказе или частичной потере тяги другого двигателя, измерение величины воздушной скорости самолёта $V_с$, сравнение измеренной величины воздушной скорости самолёта $V_с$ с заданной величиной воздушной скорости самолёта $V_с^{зад}$, формирование сиг-

налов «Предкрылки не убраны» $I_П$ и «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_Т$, а РПТ исправного ГТД включается при достижении величины воздушной скорости самолёта $V_с$ больше заданной величины воздушной скорости самолёта $V_с^{зад}$ ($V_с > V_с^{зад}$) и наличии сигналов «Предкрылки не убраны» $I_П$ и «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_Т$. Наличие сигнала «Предкрылки не убраны» $I_Т$ свидетельствует о нахождении механизации крыла во взлётной конфигурации, а в качестве заданной величины воздушной скорости самолёта $V_с^{зад}$ используется заданная величина скорости принятия решения о взлёте $V_{взл}^{зад}$ ($V_с^{зад} = V_{взл}^{зад}$), так как она характеризует скорость разбега самолёта, на которой возможно безопасное продолжение или прекращение взлёта. По окончании взлёта самолёта происходит переход механизации крыла из взлётной конфигурации в полётную, при этом сигнал «Предкрылки не убраны» $I_Т$ снимается, и в дальнейшем РПТ в полёте не включится. Сигнал «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_П$ поступает от датчика включения/выключения стояночного тормоза после того, как экипаж выключит стояночный тормоз перед началом разбега самолёта по взлётно-посадочной полосе и не снимается практически до конца полёта. Снятие РПТ осуществляется только пилотом путём перевода РУД на пониженный режим, если измеренное значение положения РУД $\alpha_{РУД}$ меньше заданного значения положения РУД $\alpha_{РУД}^{зад}$ ($\alpha_{РУД} < \alpha_{РУД}^{зад}$).

К недостаткам прототипа следует отнести негативные последствия управления силовой установкой самолёта с двумя ГТД путём введения поправок (взвешенных значений 1-ой производной частоты вращения вентилятора $\delta n_в = C_в \cdot dn_в/dt$, где коэффициент $C_в$ зависит от динамических свойств вентилятора) всего лишь одного контролируемого рабочего параметра ГТД (частоты вращения вентилятора $n_в$), задействованного в качестве параметра тяги без учёта его взаимосвязи с другим контролируемым рабочим параметром тех же двигателей, который также может быть задействован в качестве параметра тяги. Следовательно, основным недостатком прототипа является недооценка функциональной связи и взаимного влияния на уровень тяги в полёте тех контролируемых рабочих параметров ГТД, которые могут быть задействованы в качестве параметров тяги, поскольку для управления силовой установкой самолёта с двумя ГТД при отказе или частичной потере тяги одного из них в условиях взлёта самолёта и набора высоты предусмотрено использование всего лишь одной-единственной программы управления тягой ГТД в полёте ($n_в \pm \delta n_в = const$), а выборки контролируемых значений частоты вращения вентилятора $n_в$ анализируются только в двумерной постановке задачи компенсации асимметрии тяги двух ГТД, то есть в двумерной системе координат: ($P_в$-$n_в$), где $P_в$ – вероятность проявления различных диапазонов выборки контролируемых значений частоты вращения вентилятора $n_в$. А реализация этого способа управления даже в САУ силовой установкой самолёта с такими ГТД, как, например, ТРДД, приводит к тому, что программы управления по частоте вращения ротора низкого давления (РНД) $n_1 \pm \delta n_1 = \text{const}$ и частоте вращения ротора компрессора (КВД) $n_2 \pm \delta n_2 = \text{const}$ работают выборочно, а выборки значений управляющих факторов n_1 и n_2, которые могут быть задействованы в качестве параметров тяги, анализируются в двумерной постановке задачи компенсации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД в двумерных системах координат (P_I-n_1) и (P_{II}-n_2), где P_I и P_{II} – вероятности проявления разных диапазонов выборки одного управляющего фактора.

Однако анализ выборок контролируемых значений сразу двух параметров тяги силовой установки самолёта с ТРДД в трёхмерной постановке задачи компенсации их «разнотяговости» и асимметрии тяги позволяет минимизировать их «разнотяговость» [2, 4]. Если в САУ силовой установки самолёта с теми ТРДД, которые успешно прошли на заводе-изготовителе глубокое тестирование их технического состояния после испытаний на заводских горячих стендах в условиях серийного производства и выходной контроль с ужесточёнными вдвое условиями заводской приёмки, реализовать одновременно программы управления $n_1 \pm \delta n_1 = \text{const}$ и $n_2 \pm \delta n_2 = \text{const}$ для минимизации «разнотяговости» этих ТРДД в трёхмерной постановке задачи компенсации их «разнотяговости» и асимметрии тяги, то потерю тяги (отказ ТРДД) можно и должно определять по уменьшению контролируемых значений параметров тяги n_1 и n_2 ниже их заданных значений $n_1^{зад}$ и $n_2^{зад}$ соответственно.

Структурная схема предлагаемой САУ силовой установкой самолёта с ТРДД

Ряд зарубежных и отечественных самолётов оснащен такими САУ их силовыми установками, которые обеспечивают в полёте компенсацию асимметрии тяги ТРДД путём введения поправок одного управляющего фактора, для чего выборочно применяются программы управле-

ния $n_1 \pm \delta n_1 = \text{const}$ (аэробус *A*-310 фирмы «*General Electric*») и $n_2 \pm \delta n_2 = \text{const}$ (аэробус ИЛ-96-300 ОАО «Авиационный комплекс имени С.В. Ильюшина»). Однако, программа управления $n_2 \pm \delta n_2 = \text{const}$ обладает худшей экономичностью в полёте по сравнению с программой управления $n_1 \pm \delta n_1 = \text{const}$ [2–4]. Задействовав их одновременно в САУ силовой установкой самолёта с двумя ТРДД, которые после глубокого тестирования их технического состояния на заводе-изготовителе успешно прошли выходной контроль с ужесточёнными условиями заводской приёмки, можно повысить экономичность этих программ управления при компенсации «разнотяговости» и асимметрии тяги таких ТРДД в полёте для повышения его безопасности. Тогда потерю тяги следует определять по уменьшению значений управляющих факторов n_1 и n_2 ниже их заданных значений $n_1^{зад}$ *и* $n_2^{зад}$. Сравнение соответствующих значений сразу двух управляющих факторов позволяет оценивать необходимость включения РПТ одного из этих ТРДД при потере тяги другого ТРДД, например, в условиях взлёта и набора высоты. Структурная схема предлагаемой САУ силовой установкой самолёта, реализующая одновременно две программы управления при асимметрии тяги двух его ТРДД в полёте, представлена на рис. 1.

В предлагаемой САУ силовой установкой самолёта управляющие факторы n_1 и n_2 применяются в качестве параметров тяги и управление ТРДД обеспечивается блоками управления по сигналам от датчиков положения РУД $\alpha_{РУД}$ и датчиков частот вращения роторов n_1 и n_2, а суммарные сигналы частоты вращения РНД n_1 и её 1-ой производной dn_1/dt в виде $n_1 \pm C_1 \cdot dn_1/dt$ и частоты вращения ротора КВД n_2 и её 1-ой производной dn_2/dt в виде $n_2 \pm C_2 \cdot dn_2/dt$ служат для диагностики «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД в условиях взлёта и набора высоты, при условии, что весовые коэффициенты C_1 и C_2 в поправках $\delta n_1 = C_1 \cdot dn_1/dt$ *и* $\delta n_2 = C_2 \cdot dn_2/dt$ зависят от динамических свойств роторов.

О нахождении механизации крыла во взлётной конфигурации свидетельствует наличие сигнала «Предкрылки не убраны» $I_Т$. По окончании взлёта происходит переход механизации крыла в полётную конфигурацию и сигнал «Предкрылки не убраны» $I_Т$ снимается, что исключает включение РПТ в полёте. О выключении стояночного тормоза самолёта перед началом разбега по взлётно-посадочной полосе свидетельствует сигнал «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_П$, который не снимается до конца полёта. Снятие РПТ выполняется изменением положения РУД, если его значение $\alpha_{РУД}$ ниже заданного значения $\alpha_{РУД}^{зад}$.

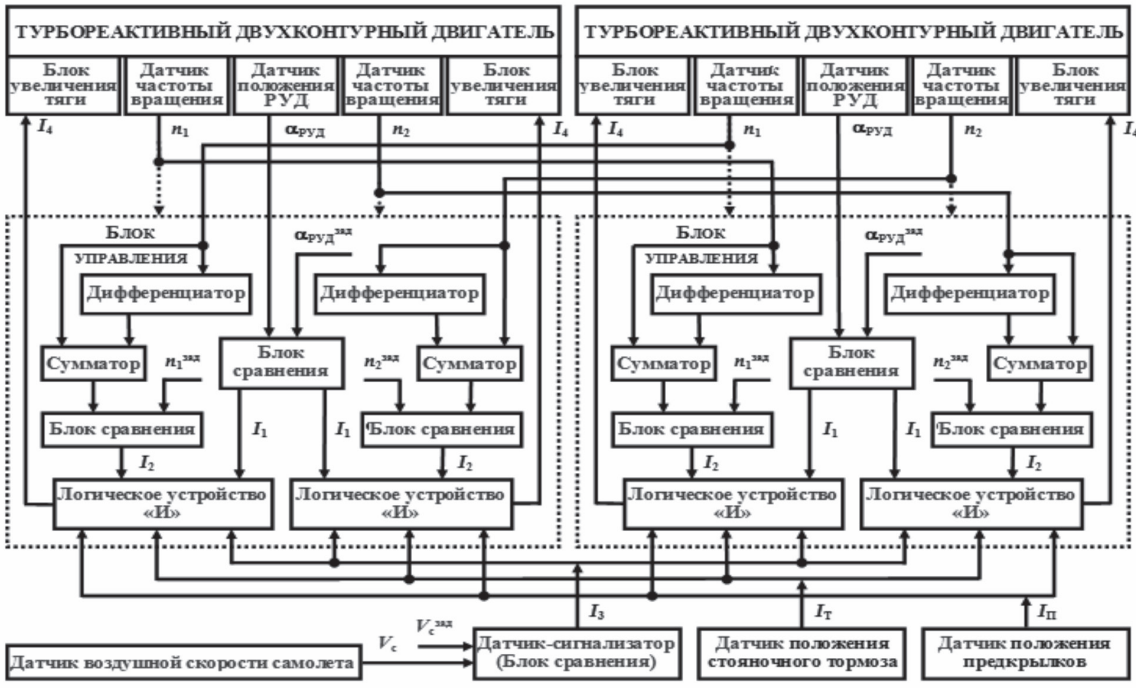


Рис. 1. Структурная схема предлагаемой САУ силовой установкой самолёта с ТРДД

Выходные сигналы датчиков частоты вращения РНД n_1 и датчиков частоты вращения ротора КВД n_2 одновременно подаются на блоки управления ТРДД, где в блоках сравнения значений положения РУД осуществляется сравнение измеренных значений положения РУД $\alpha_{РУД}$ с его заданным значением $\alpha_{РУД}^{зад}$, соответствующим режиму полёта. При $\alpha_{РУД} > \alpha_{РУД}^{зад}$ на выходе этих блоков формируются логические сигналы «РУД на режиме “Взлёт”» $I_1 = 1$. В дифференциаторах каждого ТРДД осуществляются вычисления 1-ой производной частоты вращения РНД dn_1/dt и 1-ой производной частоты вращения ротора КВД dn_2/dt соседнего ТРДД. Сумматоры каждого ТРДД осуществляют алгебраическое суммирование поступающих с датчиков частоты вращения РНД n_1 и датчиков частоты вращения ротора КВД n_2 соседнего ТРДД сигналов, пропорциональных его частоте вращения РНД n_1 и её 1-ой производной dn_1/dt, и сигналов, пропорциональных его частоте вращения ротора КВД n_2 и её 1-ой производной dn_2/dt. В соответствующих этим сумматорам блоках сравнения осуществляется сравнение суммарного сигнала частоты вращения РНД n_1 и её 1-ой производной dn_1/dt и суммарного сигнала частоты вращения ротора КВД n_2 и её 1-ой производной dn_2/dt с заданными значениями частоты вращения РНД $n_1^{зад}$ и частоты вращения ротора КВД $n_2^{зад}$ соответственно. Логические сигналы «Провал режима двигателя ниже допустимого» $I_2 = 1$ формируются на выходах блоков сравнения при $n_1 < n_1^{зад}$ и (или) $n_2 < n_2^{зад}$. Датчик воздушной скорости самолёта фиксирует величину воздушной скорости самолёта V_c и подаёт сигнал на датчик-сигнализатор, в котором осуществляется сравнение измеренной величины воздушной скорости самолёта V_c с заданной её величиной $V_c^{зад}$.

В качестве заданной величины воздушной скорости самолёта $V_c^{зад}$ используется заданная величина скорости принятия решения о взлёте $V_{взл}^{зад}$ ($V_c^{зад} = V_{взл}^{зад}$), поскольку она характеризует скорость разбега самолёта, на которой возможно безопасное прекращение и безопасное продолжение взлёта. При $V_c > V_c^{зад}$ дискретный сигнал «Скорость принятия решения» $I_3 = 1$ поступает на входы логических устройств «И», работающих по схеме «И».

Кроме логических сигналов «РУД на режиме “Взлёт”» I_1 и «Провал режима двигателя ниже допустимого» I_2, поступающего с соседнего ТРДД, на вход логического устройства «И» в зависимости от этапа полёта поступают дискретные сигналы «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_Т = 1$ с датчика положения стояночного тормоза и «Предкрылки не убраны» $I_П = 1$ с датчика положения предкрылков. Сформированные логическими устройствами «И» управляющие сигналы $I_4 = 1$ поступают на исполнительные органы (блоки увеличения тяги), которые обеспечивают увеличение тяговых характеристик ТРДД.

Работа предлагаемой САУ силовой установкой самолёта с двумя ТРДД

Предлагаемая САУ силовой установкой самолёта с двумя ТРДД при компенсации асимметрии их тяги во время взлёта самолёта и набора высоты в случае неисправности (отказа) или частичной потери тяги одного из его ТРДД работает следующим образом.

На исполнительном старте перед началом разбега самолёта по взлётно-посадочной полосе, когда величина воздушной скорости самолёта $V_c = 0$, ТРДД работают на режиме «Малый газ». На входы блоков управления с датчика положения предкрылков поступает дискретный сигнал «Предкрылки не убраны» $I_П = 1$, свидетельствующий о необходимой для взлёта конфигурации крыла. После перемещения обоих РУД на режим «Взлёт» на выходе блоков сравнения значений положения РУД формируются логические сигналы «РУД на режиме “Взлёт”» $I_1 = 1$. После увеличения тяги обоих ТРДД экипаж выключает стояночный тормоз, начинается разбег самолёта и датчик положения стояночного тормоза формирует сигнал «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_Т = 1$, который поступает на входы логических блоков «И». При $V_c > V_c^{зад}$ на выходе датчика-сигнализатора формируется сигнал «Скорость принятия решения» $I_3 = 1$, поступающий на входы логических блоков «И». В случае потери тяги одного ТРДД, которое характеризуется снижением значения суммарного сигнала частоты вращения РНД n_1 и её 1-ой производной dn_1/dt ниже заданного значения частоты вращения РНД $n_1^{зад}$, на выходе блока сравнения значений частоты вращения РНД n_1 другого ТРДД формируется логический сигнал «Провал режима двигателя ниже допустимого» $I_2 = 1$, поступающий на вход соответствующего логического блока «И».

При отказе или частичной потере тяги того же или другого ТРДД и соответствующем снижении значения суммарного сигнала частоты вращения ротора КВД n_2 и её 1-ой производной dn_2/dt ниже заданного значения этой частоты $n_2^{зад}$, на выходе блока сравнения частоты вращения ротора КВД n_2 блока управления соседнего ТРДД формируется логический сигнал «Провал режима двигателя ниже допустимого» $I_2 = 1$, поступающий на вход логического блока «И»

этого блока управления. При поступлении сигналов «РУД на режиме "Взлёт"» $I_1 = 1$, «Провал режима двигателя ниже допустимого» $I_2 = 1$, «Скорость принятия решения» $I_3 = 1$, «Стояночный тормоз самолёта выключен» $I_Т = 1$ и «Предкрылки не убраны» $I_П = 1$ на входы какого-либо логического блока «И», на его выходе формируется логический сигнал «Включение РПТ» $I_4 = 1$, поступающий в случае неисправности одного ТРДД на соответствующий этому логическому блоку «И» исполнительный орган (блок увеличения тяги) другого (исправного) ТРДД для увеличения его тяговых характеристик.

Результатом решения поставленной задачи стала формализация принципа работы САУ силовой установкой самолёта с двумя ТРДД, успешно прошедшими глубокое тестирование их технического состояния после испытаний на заводских горячих стендах и выходной контроль на заводе-изготовителе по результатам такого тестирования. Она позволяет описать её работу при асимметрии тяги из-за неисправности (отказа) одного из этих ТРДД в полёте алгоритмом управления параметрами тяги n_1 и n_2, когда одновременно задействованы программы управления $n_1 + \delta n_1 = \text{const}$ и $n_2 + \delta n_2 = \text{const}$.

Весовые коэффициенты $C_1 \le 1$ и $C_2 \le 1$ для одного ТРДД (ТРДД 1) с параметрами тяги n_1 и n_2, а также соответствующие весовые коэффициенты $C_1^* \le 1$ и $C_2^* \le 1$ для другого ТРДД (ТРДД 2) с параметрами тяги n_1^* и n_2^* при таких соотношениях измеренных на заводе-изготовителе значений (тестовых значений) $n_1^{тест}$, $n_2^{тест}$, $n_1^{тест*}$ и $n_2^{тест*}$ этих параметров, как $n_1^{мин} \le n_1^{тест} < (n_1^{макс} + n_1^{мин})/2$, $n_2^{мин} \le n_2^{тест} < (n_2^{макс} + n_2^{мин})/2$, $n_1^{мин} \le n_1^{тест*} < (n_1^{макс} + n_1^{мин})/2$ и $n_2^{мин} \le n_2^{тест*} < (n_2^{макс} + n_2^{мин})/2$, необходимы для предотвращения ложных срабатываний предлагаемой САУ силовой установкой самолёта и повышения асимметрии тяги его ТРДД при $n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt < n_1^{зад}$ или $n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt < n_1^{зад}$, или $n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt < n_2^{зад}$, или $n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt < n_2^{зад}$ из-за исходной «*разнотяговости*» двух таких ТРДД вследствие неравенства тестовых значений частот вращения их роторов $n_1^{тест}$, $n_1^{тест*}$, $n_2^{тест}$, $n_2^{тест*}$ и заданных значений тех же частот вращения $n_1^{зад} = (n_1^{макс} + n_1^{мин})/2\text{-}[(n_1^{макс} + n_1^{мин})/2\text{-}n_1^{тест}] = n_1^{тест}$ при значениях $n_1^{мин} \le n_1^{тест} < n_1^{тест*} \le n_1^{макс}$ или $n_1^{зад} = (n_1^{макс} + n_1^{мин})/2\text{-}[(n_1^{макс} + n_1^{мин})/2\text{-}n_1^{тест*}] = n_1^{тест*}$ при значениях $n_1^{мин} \le n_1^{тест*} < n_1^{тест} \le n_1^{макс}$ и $n_2^{зад} = (n_2^{макс} + n_2^{мин})/2\text{-}[(n_2^{макс} + n_2^{мин})/2\text{-}n_2^{тест}] = n_2^{тест}$ при значениях $n_2^{мин} \le n_2^{тест} < n_2^{тест*} \le n_2^{макс}$ или $n_2^{зад} = (n_2^{макс} + n_2^{мин})/2\text{-}[(n_2^{макс} + n_2^{мин})/2\text{-}n_2^{тест*}] = n_2^{тест*}$ при значениях $n_2^{мин} \le n_2^{тест*} < n_2^{тест} \le n_2^{макс}$ соответственно.

$$C_1 = (n_1^{макс} + n_1^{мин})/(2 \cdot n_1^{тест}), \quad (1)$$

$$C_2 = (n_2^{макс} + n_2^{мин})/(2 \cdot n_2^{тест}), \quad (2)$$

$$C_1^* = (n_1^{макс} + n_1^{мин})/(2 \cdot n_1^{тест*}), \quad (3)$$

$$C_2^* = (n_2^{макс} + n_2^{мин})/(2 \cdot n_2^{тест*}). \quad (4)$$

Алгоритм управления параметрами тяги n_1 и n_2 в САУ силовой установкой самолёта, содержащей два ТРДД с минимальной «разнотяговостью», описывается следующими формулами для регулируемых значений $n_1^{рег} = n_1 + \delta n_1$ и $n_2^{рег} = n_2 + \delta n_2$ этих параметров ТРДД 1 и регулируемых значений $n_1^{рег*} = n_1^* + \delta n_1^*$ и $n_2^{рег*} = n_2^* + \delta n_2^*$ тех же параметров ТРДД 2 при асимметрии тяги этих ТРДД из-за неисправности (отказа) одного из них:

$$n_1^{рег} = n_1 + [n_1^{зад}\text{-}(n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt)] \text{ при } n_1^{зад} > n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt, \quad (5)$$

$$n_1^{рег*} = n_1^* + [n_1^{зад}\text{-}(n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt)] \text{ при } n_1^{зад} > n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt, \quad (6)$$

$$n_2^{рег} = n_2 + [n_2^{зад}\text{-}(n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt)] \text{ при } n_2^{зад} > n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt, \quad (7)$$

$$n_2^{рег*} = n_2^* + [n_2^{зад}\text{-}(n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt)] \text{ при } n_2^{зад} > n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt. \quad (8)$$

Рост уровня тяги ТРДД 2 при $n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt < n_1^{зад}$ из-за неисправности (отказа) ТРДД 1 обеспечивает блок увеличения тяги ТРДД 2 за счёт увеличения частоты вращения его РНД до величины $n_1^{рег*} = n_1^* + [n_1^{зад}\text{-}(n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt)]$.

Рост уровня тяги ТРДД 2 при $n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt < n_2^{зад}$ из-за неисправности (отказа) ТРДД 1 обеспечивает блок увеличения тяги ТРДД 2 за счёт увеличения частоты вращения его РНД до величины $n_2^{рег*} = n_2^* + [n_2^{зад}\text{-}(n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt)]$.

Рост уровня тяги ТРДД 1 при $n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt < n_1^{зад}$ из-за неисправности (отказа) ТРДД 2 обеспечивает блок увеличения тяги ТРДД 1 за счёт увеличения частоты вращения его РНД до величины $n_1^{рег} = n_1 + [n_1^{зад}\text{-}(n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt)]$.

Рост уровня тяги ТРДД 1 при $n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt < n_2^{зад}$ из-за неисправности (отказа) ТРДД 2 обеспечивает блок увеличения тяги ТРДД 1 за счёт увеличения частоты вращения его РНД до величины $n_2^{рег} = n_2 + [n_2^{зад}\text{-}(n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt)]$.

Величина $n_1^{рег}$ при асимметрии тяги этих двух ТРДД складывается из величины параметра тяги n_1 и величины разностного сигнала $n_1^{зад}\text{-}(n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt)$, который определяется разницей заданной величины

параметра тяги $n_1^{зад}$ *и* величины суммарного сигнала $n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt$ от ТРДД 2, если $n_1^{зад}-(n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt) > 0$, т.е. $n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt < n_1^{зад}$. Раскрыв скобки в формуле (5), можно упростить выражение для $n_1^{рег}$:

$$n_1^{рег} = n_1^{зад} + (n_1 - n_1^*) - [(n_1^{макс} + n_1^{мин})/(2 \cdot n_1^{тест*})] \cdot (dn_1^*/dt). \quad (9)$$

Проверка правильности полученных таким образом соотношений параметров тяги n_1 и n_1^* при исправном функционировании обоих ТРДД подтверждает, что в тех случаях, когда разностный сигнал $n_1^{зад}-(n_1^* + C_1^* \cdot dn_1^*/dt) = 0$, имеет место равенство $n_1^{рег} = n_1$, как и требуется в полёте двухдвигательного самолёта с симметричной тягой.

Величина $n_1^{рег*}$ при асимметрии тяги этих двух ТРДД складывается из величины параметра тяги n_1^* и величины разностного сигнала $n_1^{зад}-(n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt)$, который определяется разницей заданной величины параметра тяги $n_1^{зад}$ *и* величины суммарного сигнала $n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt$, если $n_1^{зад}-(n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt) > 0$, т.е. $n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt < n_1^{зад}$. Раскрытие скобок в формуле (6) позволяет упростить выражение для $n_1^{рег*}$:

$$n_1^{рег*} = n_1^{зад} + (n_1^* - n_1) - [(n_1^{макс} + n_1^{мин})/(2 \cdot n_1^{тест})] \cdot (dn_1/dt). \quad (10)$$

Проверка правильности полученных таким образом соотношений параметров тяги n_1^* и n_1 при исправном функционировании обоих ТРДД подтверждает, что в тех случаях, когда разностный сигнал $n_1^{зад}-(n_1 + C_1 \cdot dn_1/dt) = 0$, имеет место равенство $n_1^{рег*} = n_1^*$, как и требуется в полёте двухдвигательного самолёта с симметричной тягой.

Величина $n_2^{рег}$ при асимметрии тяги этих двух ТРДД складывается из величины параметра тяги n_2 и величины разностного сигнала $n_2^{зад}-(n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt)$, который определяется разницей заданной величины параметра тяги $n_2^{зад}$ *и* величины суммарного сигнала $n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt$ от ТРДД 2, если $n_2^{зад}-(n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt) > 0$, т.е. $n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt < n_2^{зад}$. Раскрыв скобки в формуле (7), можно упростить выражение для $n_2^{рег}$:

$$n_2^{рег} = n_2^{зад} + (n_2 - n_2^*) - [(n_2^{макс} + n_2^{мин})/(2 \cdot n_2^{тест*})] \cdot (dn_2^*/dt). \quad (11)$$

Проверка правильности полученных таким образом соотношений параметров тяги n_2 и n_2^* при исправном функционировании обоих ТРДД подтверждает, что в тех случаях, когда разностный сигнал $n_2^{зад}-(n_2^* + C_2^* \cdot dn_2^*/dt) = 0$, имеет место равенство $n_2^{рег} = n_2$, как и требуется в полёте двухдвигательного самолёта с симметричной тягой.

Величина $n_2^{рег*}$ при асимметрии тяги этих двух ТРДД складывается из величины параметра тяги n_2^* и величины разностного сигнала $n_2^{зад}-(n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt)$, который определяется разницей заданной величины параметра тяги $n_2^{зад}$ *и* величины суммарного сигнала $n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt$, если $n_2^{зад}-(n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt) > 0$, т.е. $n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt < n_2^{зад}$. Раскрытие скобок в формуле (8) позволяет упростить выражение для $n_2^{рег*}$:

$$n_2^{рег*} = n_2^{зад} + (n_2^* - n_2) - [(n_2^{макс} + n_2^{мин})/(2 \cdot n_2^{тест})] \cdot (dn_2/dt). \quad (12)$$

Проверка правильности полученных таким образом соотношений параметров тяги n_2^* и n_2 при исправном функционировании обоих ТРДД подтверждает, что в тех случаях, когда разностный сигнал $n_2^{зад}-(n_2 + C_2 \cdot dn_2/dt) = 0$, имеет место равенство $n_2^{рег*} = n_2^*$, как и требуется в полёте двухдвигательного самолёта с симметричной тягой.

Такая формализация принципа работы предлагаемой САУ силовой установкой самолёта, содержащей два ТРДД с минимальной «разнотяговостью», при асимметрии их тяги из-за отказа или частичной потери тяги одного из них соответствует логике управления ими, отображённой на логической схеме алгоритма работы этой САУ. Логическая схема алгоритма работы предлагаемой САУ силовой установкой самолёта, содержащей два ТРДД с минимальной «разнотяговостью», приведена на рис. 2, где параметры $\alpha_{РУД}$, C_1, C_2, n_1 и n_2 одного ТРДД обозначены идентификаторами *a*(1), *C*(1,1), *C*(1,2), *n*(1,1) и *n*(1,2), а те же параметры другого ТРДД – идентификаторами *a*(2), *C*(2,1), *C*(2,2), *n*(2,1) и *n*(2,2) соответственно. Общие для обоих ТРДД параметры $\alpha_{РУД}^{зад}$, $n_1^{зад}$, $n_2^{зад}$, V_c, $V_c^{зад}$ и сигналы I_1, I_2, I_3, I_4, $I_П$, $I_Т$ обозначены на этой схеме идентификаторами *A*, *N*(1), *N*(2), *V*с, *V* и *I*1, *I*2, *I*3, *I*4, *I*п, *I*т, а условные номера ТРДД и их роторов – идентификаторами *J*, *K* и *L* соответственно.

Заключение

Предлагаемая САУ силовой установкой самолёта с двумя ТРДД, успешно прошедшими выходной контроль с ужесточёнными условиями заводской приёмки, обеспечит повышение безопасности полёта, если в ней реализован метод минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД в трёхмерной постановке задачи компенсации их «разнотяговости» и асимметрии тяги путём введения поправок δn_1 и δn_1 управляющих факторов n_1 и n_2. В качестве таких поправок можно использовать взвешенные значения 1-ой производной частоты вращения РНД $\delta n_1 = C_1 \cdot dn_1/dt$ и 1-ой производной частоты вращения ротора КВД $\delta n_2 = C_2 \cdot dn_2/dt$, если весовые коэффициенты C_1 и C_2 зависят от динамических свойств роторов.

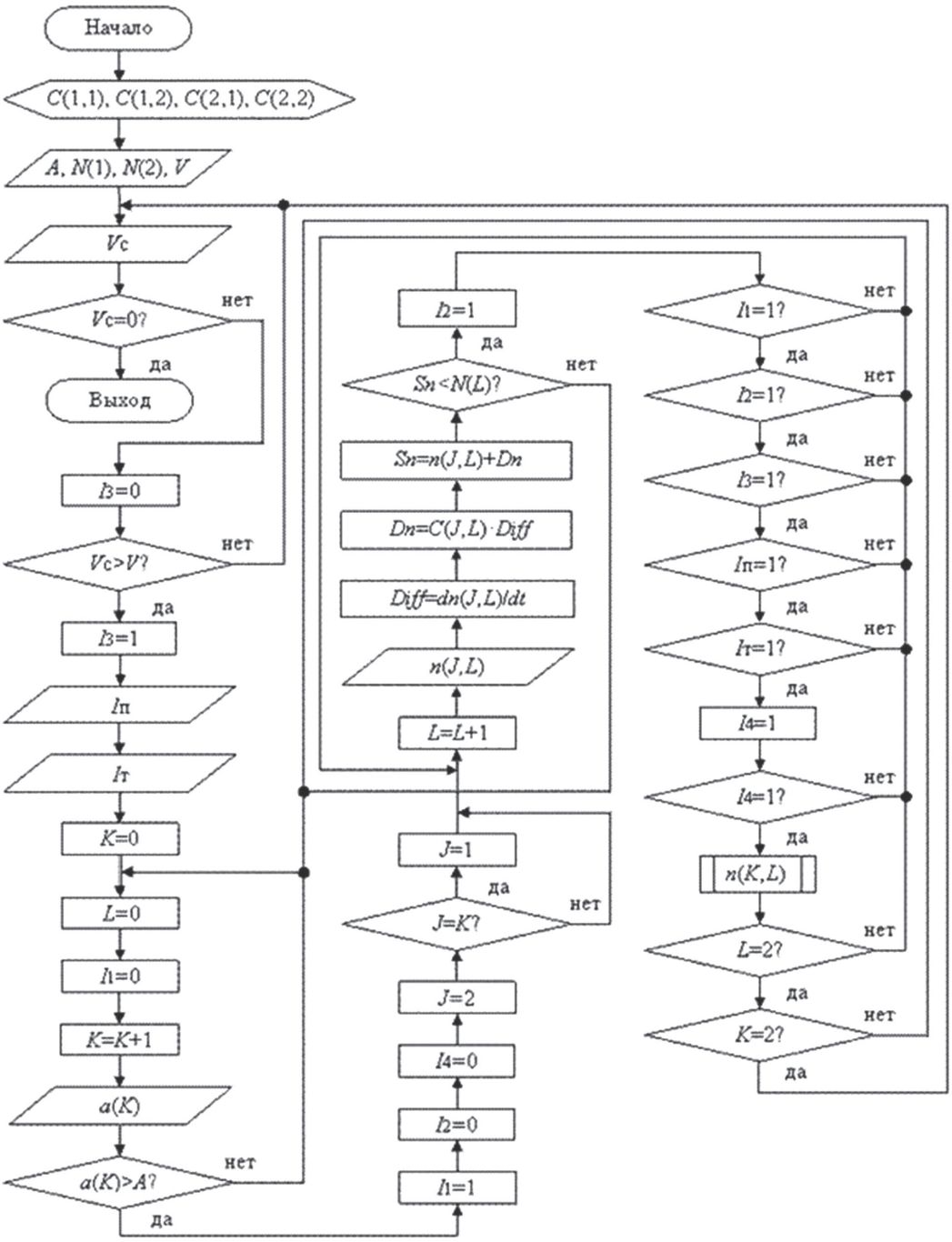


Рис. 2. Логическая схема алгоритма работы предлагаемой САУ силовой установкой самолёта, содержащей два ТРДД с минимальной «разнотяговостью», при асимметрии их тяги в полёте

Достоверность такого решения поставленной задачи подтверждается результатами математического и программного моделирования, так как оно согласовывается с практикой двигателестроения и научными методами, изложенными в научных публикациях [1–4]. А его эффективность заключается в том, что эта САУ выдаёт более точную оценку необходимости повышения тяги одного ТРДД при отказе другого ТРДД по сравнению с известными САУ.

Список литературы

1. Бурова А.Ю. Авиационные ТРДД и ТРДДФ – программа-прогноз на среднесрочную перспективу развития методов их модернизации и глубокого тестирования для минимизации «разнотяговости» и асимметрии тяги ТРДД и ТРДДФ самолётов ГА и ВВС // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–9. – С. 1862–1872.

2. Дворниченко В.В., Бурова А.Ю. Глубокое тестирование турбореактивных двигателей методами математической статистики для повышения их соответствия нормативам ICAO // Вестник Московского авиационного института. – 2011. – Т. 18. № 3. – С. 116–127.

3. Новичков В.М., Бурова А.Ю. Минимизация «разнотяговости» и асимметрии тяги авиационных турбореактивных двухконтурных двигателей для обеспечения безопасности полёта // Труды 24-й Международной научно-технической конференции «Современные технологии в задачах управления, автоматики и обработки информации» (Алушта, 2015). – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – С. 140–141.

4. Новичков В.М., Бурова А.Ю. Применение ТРДД на ЛА с минимизацией «разнотяговости» для повышения безопасности полётов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–7. – С. 1343–1351.

5. Пат. 2306446 Российская Федерация, МПК F02C 9/42. Способ управления силовой установкой самолета / Иноземцев А.А., Семенов А.Н., Савенков Ю.С., Саженков А.Н., Трубников Ю.А., заявитель и патентообладатель ОАО «АВИАДВИГАТЕЛЬ». – №2005136774/06. Заявл. 25.11.2005, опубл. 20.09.2007, Бюл. № 26. – 7 с.

УДК 004.5/.93

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ ДЛЯ SMART-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Обади А.А., Аль-Хашеди А.А., Нуриев Н.К., Печеный Е.А.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: 19fattah86@mail.ru, alhashedi@mail.ru

В работе рассматривается проблема распознавания образов применительно к обучающей SMART-системе, используемой для классификации задач учебной дисциплины «Численные методы», входящей в состав учебных планов бакалавриата технических специальностей высшего профессионального образования. С помощью аппарата исчисления предикатов строится вектор, характеризующий предлагаемую задачу, который, после умножения на некоторые весовые коэффициенты, поступает на вход специальной программы классификатора, построенной на базе алгоритма Хебба. Это итерационная процедура, производящая на каждом шаге коррекцию весовых коэффициентов и проверку сформулированного решающего правила. Критерием останова является выполнение решающего правила, что позволяет однозначно поставить в соответствие предъявленной задаче один из известных классов. В тексте статьи приведена блок-схема программы классификатора и соответствующий скриншот. Подробно рассмотрен и прокомментирован демонстрационный пример. Для более эффективной работы классификатора предлагается предварительно ранжировать описанные классы с помощью формулы Байесовских вероятностей.

Ключевые слова: SMART-система, алгоритм Хебба, математическая модель, распознавания образов, персептрон, нейронная сеть, программное обеспечение, классификация, Байесовская вероятность

MODELING OF PATTEREN RECOGNITION PROCESS FOR SMART EDUCATIONAL SYSTEMS

Obadi A.A., Alhashedi A.A., Nuriev N.K., Pechenyy E.A.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Kazan National Research Technological University», Kazan, e-mail: 19fattah86@mail.ru, alhashedi@mail.ru

The paper deals with the problem of pattern recognition as applied to the training SMART system, used to classify the tasks of the academic discipline «Numerical Methods», which is part of the curriculum of the bachelor's degree in technical specialties of higher professional education. With the help of the predicate calculus apparatus constructed vector characterizing the proposed task, which, after multiplying by some weight coefficients, enters to the input of a special classifier program based on the Hebb algorithm. This an iterative procedure performs at each step of the correction of the weight coefficients and the verification of the formulated decision rule. The stopping criterion is the execution of a decisive rule, which makes it possible to unequivocally align the presented problem to one of the known classes. The text of the article contains a block diagram of the classifier program and a corresponding screenshot. A demo example is detailed reviewed and commented on. For more effective work of the classifier it is proposed to pre-rank the described classes using the Bayesian probabilities formula.

Keywords: SMART system, Hebb algorithm, mathematical model, pattern recognition, perceptron, neural network, software, classification, Bayesian probabilities

В работе [1] рассмотрена проблема компьютерного распознавания задач, поступающих на вход классификатора из предметной области учебной дисциплины «Численные методы». Описание каждого объекта ω (задачи) задается совокупностью признаков, т.е. характерных особенностей присущих каждой задаче [1, 2]. Для каждого объекта ω строится информационный вектор признаков $I(\omega) = \{I_1(\omega), I_2(\omega),\ldots I_m(\omega)\}$, где m – количество признаков. С помощью исчисления предикатов вектор I(ω) преобразуется в вектор с булевыми переменными 0 или 1 [3, 4]. В результате чего получается совокупность векторов $\Xi = [x_i,\ldots,x_N]$, где x_i – вектор признаков, принадлежащих i-тому классу, $i = \overline{1,N}$. Через N обозначено количество классов предметной области. Порядок следования элементов определяется путем ранжирования по убыванию значения байесовской вероятности, что позволяет сократить перебор классов при обучении системы. В работе рассматривается задача обучения системы процедуре безошибочной классификации объектов по классам с помощью персептрона.

Цель работы

Построение математической модели и программного обеспечения для эффективного распознавания образов с помощью алгоритма обучения Хебба.

Распознавание образов с помощью алгоритма обучения

В самом общем понимании задача распознавания образов состоит в том, чтобы как можно более точно, а в идеале одно-

значно, установить факт принадлежности исследуемого объекта одному из известных классов или доказать отсутствие возможности сделать это [5, 6]. Сложностью и одновременно особенностью задачи распознавания является то обстоятельство, что признаки, характеризующие классифицируемый объект, могут быть элементами описания многих классов. Это означает, что решающие правила классификатора должны ставить в соответствие каждому классу вполне определенный набор признаков, или признаки имманентные этому и только этому классу. Естественно, что при изменении состава класса, например, в случае выделения в нем нескольких подклассов, число классификационных признаков будет возрастать.

Высказанные соображения позволяют утверждать, что, даже если вероятность принадлежности признаков исследуемого объекта к некоторому классу значительно больше, нежели к другим, это не может служить основанием для однозначного отнесения его к данному классу. Тем не менее вероятностный подход остается весьма продуктивным, поскольку на базе байесовских оценок дает возможность сформировать начальный весовой вектор $\mathrm{w} = (w_1, w_2, \ldots, w_N)$ для вычисления решающей функции, в качестве которой выступает скалярное произведение $d_i(\mathrm{x}_i) = (w, \mathrm{x}_i)$.

Пример реализации этой идеи для классификации задач учебной дисциплины «Численные методы» был рассмотрен в работе [1].

Весовой вектор $\mathrm{w} = (w_1, w_2, w_7, w_4, w_3, w_5, w_6) = (0{,}25, 0{,}215, 0{,}17, 0{,}143, 0{,}1, 0{,}0712, 0{,}0358)$, а решающие функции получим следующим образом:

$$d_1(\mathrm{x}_1) = \sum_{i=0}^{7} \mathrm{w}x_1 = 0{,}985,$$

аналогично

$$d_2(\mathrm{x}_2) = \sum_{i=0}^{7} \mathrm{w}x_2 = 0{,}735,$$

$$d_3(\mathrm{x}_3) = \sum_{i=0}^{7} \mathrm{w}x_3 = 0{,}458,$$

$$d_4(\mathrm{x}_4) = \sum_{i=0}^{7} \mathrm{w}x_4 = 0{,}5562,$$

$$d_5(\mathrm{x}_5) = \sum_{i=0}^{7} \mathrm{w}x_5 = 0{,}1712,$$

$$d_6(\mathrm{x}_6) = \sum_{i=0}^{7} \mathrm{w}x_6 = 0{,}17,$$

$$d_7(\mathrm{x}_7) = \sum_{i=0}^{7} \mathrm{w}x_7 = 0{,}52.$$

Полученный результат не означает, что система окончательно классифицировала объект. Для однозначной классификации, которую мы в дальнейшем будем именовать правильной, необходимо получить решающую функцию, такую, что $d_i(\mathrm{x}_i) > 0$, если $\mathrm{x} \in \Omega_i$ и $d_j(\mathrm{x}) \le 0$ для всех $j \ne i$. Это достигается с помощью методов обучения персептрона, в ходе которого меняются компоненты весовых векторов, поступающих на вход персептрона. Последовательность изменений, алгоритм реализации которых будет описан ниже, продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто условие правильной классификации. В силу процедуры построения, решающая функция d(x) представляет собой скалярное произведение, а равенство (w, x) = 0 определяет положение разделяющей гиперплоскости в пространстве R^n, которая является границей открытого множества, содержащего условие правильной классификации.

Принципиально схема работы персептрона представлена на рис 1. Сигнал $\mathrm{x} = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$ поступает на реагирующий элемент, который вычисляет значение решающей функции и выбирает некоторое действие в зависимости от получаемого результата.

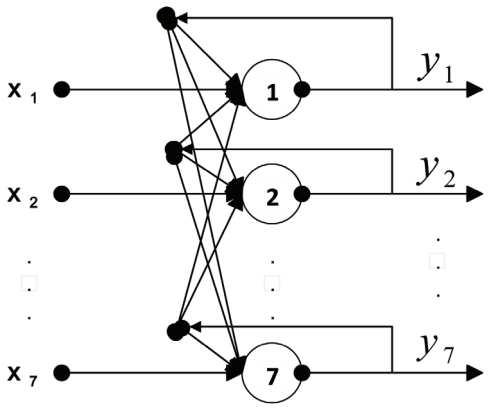


Рис. 1. Архитектура полносвязной нейронной сети

Говоря более конкретно, вектор $\mathrm{x} = (x_1, x_1, \ldots, x_n)$ скалярно умножается на весовой вектор $\mathrm{w} = (w_1, w_2, .., w_n)$, если для i-го нейрона величина скалярного произведения (w, x_i) стремится к определенному значению y_i, то весовой вектор не меняется, в противном случае вычисляется величина ошибки и элементы весового вектора пересчитываются. Коррекция весовых векторов может быть произведена различными методами, такими как итерационный метод, метод Хебба, метод обратного распространения

ошибки и т.п. Результат скалярного произведения (w, x_k) = t преобразуется в сигнал φ(t) с помощью функции активации, в качестве которой могут быть использованы такие функции, как функция Хэвисайда, функция знака (сигнум), тождественная функция, гиперболический тангенс и т.д. [3].

Таким образом, проблема обучения персептрона практически сводится к задаче построения решающей функции d_i(x) = (w_i, x), которая бы за конечное число шагов разделяла элементы обучающей выборки, в соответствии с условием правильной классификации x∈Ω_i, если d_i(x) > 0 и d_j(x) ≤ 0, для всех $j \neq i$.

Для реализации построения такой линейной решающей функции с помощью итерационного алгоритма предварительно обучающую выборку запишем в виде бесконечной циклической последовательности $\Xi_\infty = [x_1, \ldots, x_7, x_1, \ldots, x_7, \ldots]$ [3].

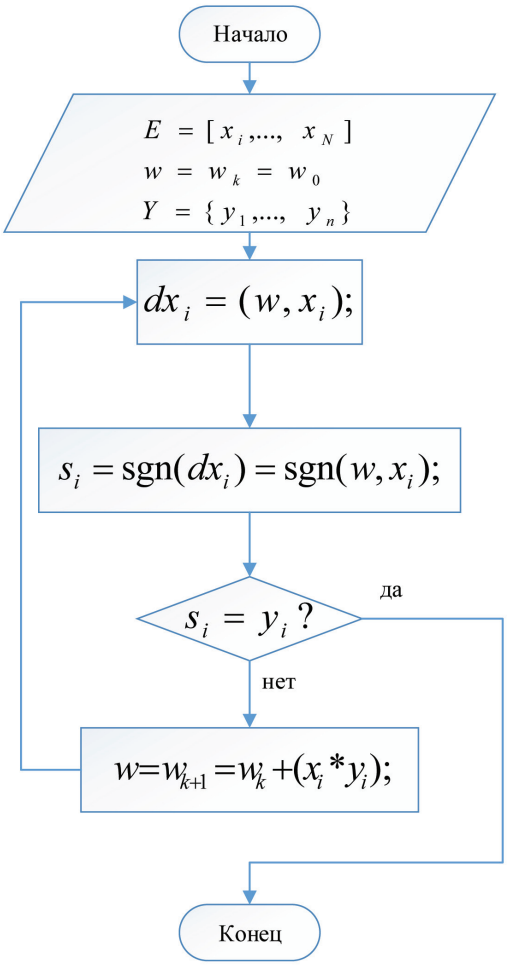


Рис. 2. Блок-схема алгоритма обучения

Идея алгоритма обучения заключается в том, что весовой вектор не меняется, если «предъявленный» вектор классифицируется правильно и увеличивается или уменьшается на величину x_k при неправильной классификации (рис. 2) [4].

Представленная на рис. 2 последовательность процедур алгоритма обучения осуществляется в следующем порядке:

1. Формируется циклическая последовательность векторов обучающей выборки. Порядок их определяется по убыванию вероятностей, посчитанных с помощью формулы Байеса, например, (см. таблицу), $\Xi_\infty = [x_1, x_2, x_{3_7}, x_4, x_{5_3}, x_{6_5}, x_{7_6}, x_1, x_2, x_{3_7}, x_4, x_{5_3}, x_{6_5}, x_{7_6}, \ldots]$ = (0,25; 0,215; 0,17; 0,143; 0,1; 0,0712; 0,0358). В целом такая методика сокращает цикл обучения системы.

2. Устанавливаются начальные значения $w_i^0, \ldots, w_m^0$ весовых векторов всех персептронов, например (0,0,…,0).

3. Устанавливается множество желаемых выходов Y = $\{y_i, \ldots, y_N\}$.

4. Вычисляется решающая функция на выходе нейрона d_i(x) = (w, x_i).

5. Вычисляются значения, s_i = sgn((w, x_i)) для всех (x_i, y_i), и если $s_i = y_i$, то алгоритм завершается, в противном случае осуществляется поправка весового вектора по правилу

$$w^{(k+1)} = w^k + x_i\, y_i$$

и осуществляется переход к пункту 4.

Пример – применение алгоритма Хебба для обучения одного нейрона классифицировать задачи численных методов

Пусть требуется настроить нейрон на распознавание образов из семи классов, т.е. для заданного множества векторов обучающей выборки $\Xi = [x_2, \ldots, x_7]$, где x_1 = (1,1,1,1,1,1,1)∈Ω_1, x_2 = (0,1,1,1,1,1,1)∈Ω_2, x_3 = (0,1,0,1,1,0,0)∈Ω_3, x_4 = (0,1,1,0,1,1,0)∈Ω_4, x_5 = (0,0,0,0,1,1,0)∈Ω_5, x_6 = (0,0,1,0,0,0,0)∈Ω_6, x_7 = (0,0,1,1,1,1,1)∈Ω_7, данную обучающую выборку получили в приведенном примере 2 в работе [1] и проранжировали их по значению весового вектора w^0 = (0,25; 0,215; 0,17; 0,143; 0,1; 0,0712; 0,0358), в результате получилась обучающая выборка с очередностью, установленной в следующем порядке $\Xi = [x_1, x_2, x_{3_7}, x_4, x_{5_3}, x_{6_5}, x_{7_6}]$ (см. таблицу), требуется так настроить синапсы этого нейрона, чтобы он давал на выходе правильные отклики при предъявлении сети векторов обучающей выборки. Эталонным выходом сети должно быть значение y_i = 1, если x_i∈Ω_1, и y_i = –1, если x_i∉Ω_1. Таким образом, имеем множество Y = $\{y_i, \ldots, y_N\}$ = {1, –1, –1, –1, –1,-1, –1} эталонных откликов нейрона. Будем считать, что, входные сигналы являются биполярными, т.е. $x_i = (x_{ij})$, x_{ij}∈{–1, 1},

а в качестве функции нейронов используется функция сигнума sgn(t), (функция сигнума равняется 1, если $t > 0$, и 0, если $t \le 0$). Применительно к обучению одного нейрона правило Хебба формируется следующим образом: если нейрон правильно классифицирует вектор, то порог синоптических связей снижается пропорционально этому вектору [3].

Таким образом, выполнением последовательности действий алгоритма обучения, представленная на рис. 1 с начальным нулевым весовым вектором: $w^0 = (0,0,0,0,0,0,0)$ (таблица), получаем следующий результат обучения (таблица).

В таблице ячейки первой строки указывают на шаг итерации. Во второй строке пересчитываются элементы обучающей выборки, в следующих семи строках записаны коэффициенты весового вектора w^k, в следующей строке записан результат вычислений скалярных произведений (w^k, x_i), в предпоследней строке проверяется условие останова найденного весового вектора w, вычисляются значения $s_i = \text{sgn}((w, x_i))$. Если $s_i = y_i$ для всех $i = \overline{1, N}$, то алгоритм прекращает свою работу, в противном случае – переход к пункту 2. В последней строке знак «+» означает, что вектор классифицировался правильно и коррекцию делать не нужно, а знак «–» означает наоборот. После семи подряд идущих правильных классификаций алгоритм завершает свою работу, в результате получаем требуемый весовой вектор $w = (1,0,0,0,0,0,0)^T$.

На рис. 3 приведен скриншот интерфейса разработанного программного обеспечения для обучения системы с помощью нейронной сети (блок-схема, рис. 1). Через этот интерфейс вводятся входные параметры, т.е. векторы признаков объекта с булевыми переменными и начальные веса, а также, в некоторых случаях оказывается целесообразным задать итерации. Это делается потому, что иногда процесс обучения продолжается очень долго и ограничение на число итераций мы определяем по системе «уровень (шаг)» завершения обучения, даже если искомый весовой вектор не найден. Через этот же интерфейс система сообщает результат обучения, т.е. текущие весовые векторы в каждом шаге обучения и искомый весовой вектор.

В ходе реализации алгоритма обучения Хебба минимизируется следующий функционал

$$F(w) = -\sum_{x_k \in \overline{1}} sgn\left((w, x_k)\right) y_k .$$

Его минимальное значение будет равно (-m), где m – количество классов, и равно 7. Следовательно

$$F(w) = -((sgn((w, x_1))y_1) + (sgn((w, x_2))y_2) + (sgn((w, x_7))y_7) + (sgn((w, x_3))y_4) + (sgn((w, x_3))y_3) + (sgn((w, x_5))y_5) + (sgn((w, x_6))y_6)) = -((1*1) + (-1*-1) + (-1*-1) + (-1*-1) + (-1*-1) + (-1*-1) + (-1*-1)) = -(1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) = -7.$$

Это функция заменяется ее «гладкой аппроксимацией» – функцией гиперболического тангенса th(t), получим функционал

$$\tilde{F}(w) = -\sum_i th\left((w, x_i)\right) y_i =$$

$$= -(((\text{th}(w, x_1))*y_1) + ((\text{th}(w, x_2))*y_2) + ((\text{th}(w, x_7))*y_7) + ((\text{th}(w, x_4))*y_4) + ((\text{th}(w, x_3))*y_3) + ((\text{th}(w, x_5))*y_5) + ((\text{th}(w, x_6))*y_6)) = (0{,}7616),$$

что позволяет при необходимости уточнить положение минимума.

Результат обучения с начальным нулевым весовым вектором

Номер шага k	0	1	2	3	4	5	6	7	8
векторы	–	x_1	x_2	$x_{3\ 7}$	x_4	$x_{5\ 3}$	$x_{6\ 5}$	$x_{7\ 6}$	x_1
w^k	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0
(w^k, x_i)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
$s_i = \text{sgn}((w, x_i))$		–1	–1	–1	–1	–1	–1	–1	1
Коррекции		–	+	+	+	+	+	+	+

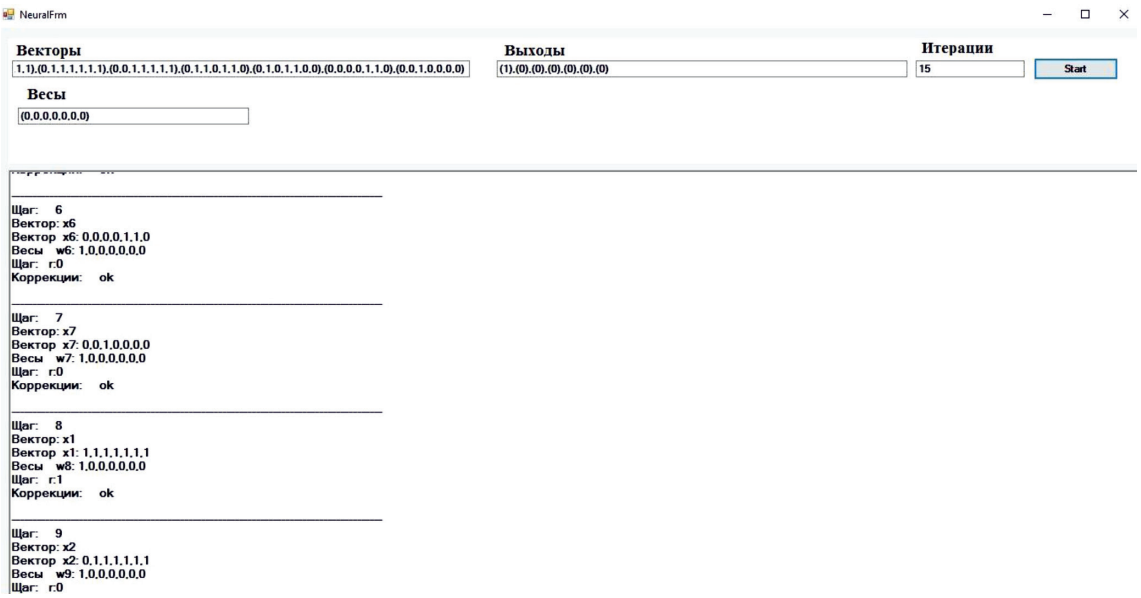


Рис. 3. Скриншоты системы (нейронной сети)

Заключение

В работе были достигнуты следующие результаты:

- Построена математическая модель распознавания образов для SMART-образовательных систем.
- Разработано программное обеспечение для реализации алгоритма обучения и распознавания.
- Приведен пример распознавания и классификации задач из предметной области учебной дисциплины «Численные методы».

В заключение следует отметить, что данная работа является продлением работы [1], в которой приведены входные данные задачи распознавания и подробнее о таблице (таблица). Несмотря на то, что представленные материалы носят образовательный характер, можно отметить, что предложенный алгоритм можно использовать для решения задач большой размерности, что является их преимуществом перед множеством известных простых методов классификации.

Список литературы

1. Обади А.А., Аль-Хашеди А.А., Нуриев Н.К., Печеный Е.А. Проектирование математической модели и модуля распознавания образов для смарт-обучающей системы // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 8. – С. 109–114.

2. Аль-Хашеди А.А., Обади А.А., Нуриев Н.К., Печеный Е.А. Разработка математической модели распознавания запросов-задач коммуникационных услуг // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 6. – С. 9–14.

3. Лепский А.Е. Математические методы распознавания образов / А.Е. Лепский, А.Г. Броневич. – Таганрог: Курс лекций, 2009. – 155 с.

4. Чабан Л.Н. Теория и алгоритмы распознавания образов / Л.Н. Чабан. – М.: МИИГАиК, 2004. – 70 с.

5. Мерков А.Б. Распознавание образов [Текст]: Построение и обучение вероятностных моделей; Российская акад. наук, Ин-т системного анализа. – М.: URSS, 2014. – 238 с.

6. Патрик Э.А. Основы теории распознавания образов / Пер. с англ.; под ред. Б.Р. Левина. – М.: Советское радио, 1980. – 407 с.

УДК 004.89

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ РИСКАМИ

Сеньков А.В.

Филиал ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ», Смоленск, e-mail:a.v.senkov@mail.ru

В статье предложена структура интеллектуальной программной платформы для управления комплексными рисками. Предложено деление платформы на глобальную и локальную части, которое обеспечивает не только управление комплексными рисками в масштабе отдельной системы (предприятия, организации), но и сбор, накопление, обобщение и распространение методов и моделей интеллектуального управления комплексными рисками, являющихся передовым опытом, подтвердившим свою эффективность на практике. В рамках локальной части платформа обеспечивает возможность построения комплексов гибридных интеллектуальных моделей специалистом по управлению рисками без участия программиста. Предложен метод управления комплексными рисками, основанный на применении предложенной программной платформы и не зависящий от применяемых в рамках системы процессов по управлению рисками.

Ключевые слова: программные средства для управления комплексными рисками, глобальная программная платформа, распространение знаний

INTELLIGENT SOFTWARE PLATFORM FOR MANAGING COMPLEX RISKS

Senkov A.V.

Smolensk branch of Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Moscow Power Engineering Institute (National Research University), Smolensk, e-mail: a.v.senkov@mail.ru

The article proposes the structure of an intelligent software platform for managing complex risks. It is proposed to divide the platform into a global and local part that provides not only the management of complex risks on the scale of a single system (enterprise, organization) but also the collection, accumulation, synthesis and dissemination of methods and models of integrated risk management that are best practices that have proven effective on practice. Within the local part, the platform provides the ability to build complexes of hybrid intelligent models by a risk management specialist without the participation of a programmer. A method for managing complex risks based on the application of the proposed software platform is proposed, and it does not depend on the risk management processes used within the system.

Keywords: software for managing complex risks, a global software platform, the dissemination of knowledge

В современном мире, как никогда ранее, сильны тенденции развития открытых систем. Повышение возможностей глобальных сетей по объему и скорости передаваемого трафика обеспечивает оперативное накопление и распространение передового опыта. Хорошим примером такого опыта является распространение записей с авторегистраторов. Наличие подборок таких записей позволяет водителям после просмотра и анализа сделать выводы о лучших практиках поведения в аварийных ситуациях за рулем. Именно подход безвозмездного распространения и накопления лучших практик является наиболее перспективным с точки зрения управления рисками.

Можно выделить несколько преимуществ такого подхода применительно именно к управлению рисками:

1) как правило, наступление риск-события или, тем более, некоторой риск-ситуации как сложной комбинации риск-событий [1] является редкостью даже в масштабах крупных систем, а счет риск-событиям со специфическим и редким оборудованием, таким как нефтеперегонные печи или газгольдеры, может идти на единицы за всю историю наблюдений в рамках даже отраслеобразующих предприятий;

2) обобщение полученного опыта в более крупном масштабе может предоставить знания, достаточные для анализа методами, предполагающими работу с неточными, неопределенными и нечеткими данными, например [2, 3] и многие другие.

Однако для применения таких методов требуется наличие целостной глобальной системы, сочетающей функции сбора данных, их обобщения, накопления знаний и их дальнейшего распространения. Основой такой системы должна стать глобальная база знаний.

Глобальная база знаний для управления комплексными рисками

В соответствии с [4] знания принято делить на факты и правила. В части работы с фактами, задачами глобальной базы знаний должны быть:

1) сбор данных о наступивших риск-событиях и риск-ситуациях в формализованном виде;

2) обобщение и анализ таких данных;

3) оценка достоверности данных и трансформация их в знания;

4) сбор данных о мерах по управлению риск-ситуациями;

5) оценка эффективности таких мер;

6) обобщение знаний в рамках лучших практик.

Для определения схемы работы глобальной базы знаний с правилами следует сначала рассмотреть структуру правил как таковых. Мы будем рассматривать правила не по отдельности (как, например, можно рассмотреть нечеткие продукции [5]), а в совокупности. Совокупность правил будет представлена отдельной интеллектуальной математической моделью (обеспечивающей работу с неточными, нечеткими и неопределенными данными). Для того чтобы модель могла распространяться, выделим в ней непосредственно правила, формирующие модель или факты внутри правил, а также некоторые процедуры, позволяющие «оживить» эту модель на основании таких фактов. Таким образом, правила в хранилище имеют следующую структуру:

1) факты, определяющие настройки правил;

2) правила построения интеллектуальных моделей на базе фактов, предназначенных для построения моделей;

3) правила применения интеллектуальных моделей на базе фактов предназначенных для применения моделей.

В рамках сферы управления рисками факты для построения и для применения моделей имеют одинаковую структуру, представленную в [6] в виде графической нотации. Для хранения и передачи такой информации может быть применен универсальный формат хранения и передачи данных [7], обеспечивающий наполнение хранилища как в части фактов для построения моделей, так и в части фактов для применения модели.

Для распространения передового опыта в виде моделей должен быть определен единый формат взаимодействия таких моделей и интерфейс (в смысле объектно-ориентированного программирования) их реализации. В качестве формата, применяемого для распространения правил построения и применения модели, может быть выбран формат dll-библиотек.

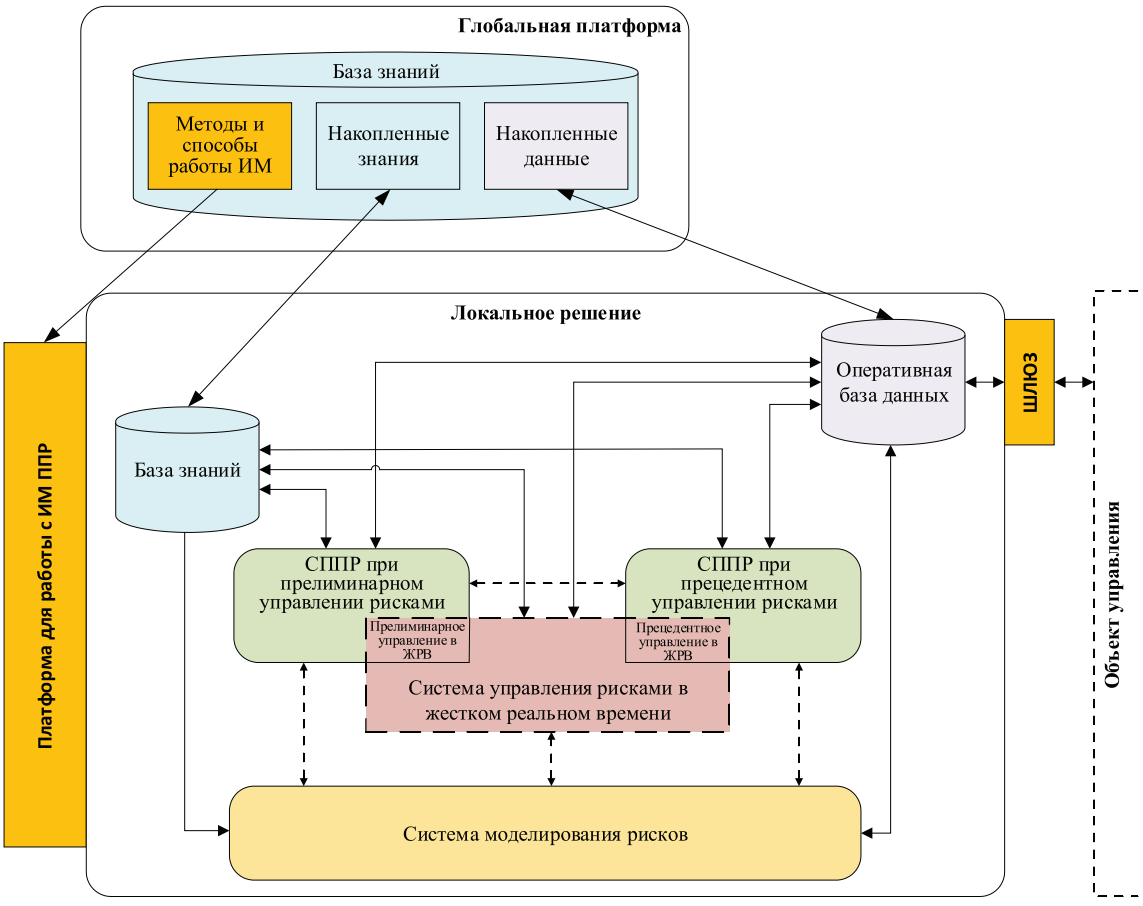


Рис. 1. Структура интеллектуальной программной платформы для управления комплексными рисками

Интеллектуальная программная платформа для управления комплексными рисками

Наличие обозначенного выше способа передачи знаний в сфере управления рисками, необходимость разделения управления рисками на прелиминарное и прецедентное [1], а также существование когнитивного разрыва, не позволяющего пользователям осуществлять разработку интеллектуальных систем, а программистам прорабатывать разрабатываемые системы до уровня детализации, необходимого конечному пользователю, определяют необходимость и возможность создания интеллектуальной программной платформы для управления комплексными рисками. Обобщенная структура такой платформы приведена на рис. 1.

В целом платформа делится на две составляющих:

1. Глобальная часть, являющаяся базой знаний в сфере управления рисками.

2. Локальное решение, применяемое для управления рисками «на местах».

Локальное решение основывается на платформе для работы с интеллектуальными моделями поддержки принятия решений. Такая платформа отвечает следующим требованиям:

- является ядром, обеспечивающим запуск интеллектуальных моделей, полученных из глобальной части платформы;
- позволяет выстраивать интеллектуальные модели в каскады произвольной сложности, гибридизировать интеллектуальные моделеи без участия программиста.

Само локальное решение основывается на следующих основных элементах:

- система поддержки принятия решений (СППР) для прелиминарного управления рисками;
- СППР для прецедентного управлении рисками;
- система управления рисками в жестком реальном времени;
- система моделирования рисков;
- база знаний;
- база данных.

2.1. Системы поддержки принятия решений.

СППР для прелиминарного и прецедентного управлении рисками реализуют функции соответственно предварительного и постфактного управления рисками, в соответствии с подходом, предложенным в [1]. При этом, в соответствии с таким подходом, каждая система должна иметь две составляющих: система жесткого реального времени и система без жестких временных ограничений. Разделение функций поддержки принятия решений между этими видами систем приведено на рис. 2.

До наступления нежелательного события (реализации риска) можно попытаться создать условия, противодействующие возникновению такого события. Как правило, такие действия могут выполняться без жестких временных ограничений. Чем ближе наступление этого события, тем быстрее должна работать СППР, приниматься и реализовываться решения. В конечном итоге СППР может превратиться в систему принятия решений (СПР), или, например, в мультиагентную систему с интеллектуальными агентами, которые широко рассмотрены в [8]. Переход от СППР к СПР обусловлен неспособностью человека постоянно увеличивать скорость принятия решений. В конечном итоге скорость принятия решений будет ограничена его физиологическими способностями восприятия окружающего мира и реагирования на него.

После того, как нежелательное событие произошло, некоторое время для его ликвидации или нивелирования его последствий требуется удерживать достаточно высокий темп принятия решений в ходе прецедентного управления рисками (например, ликвидация пожара). После непродолжительных интенсивных действий в жестком реальном времени следует приступить к мероприятиям по устранению последствий и предотвращению реализации схожих рисков.

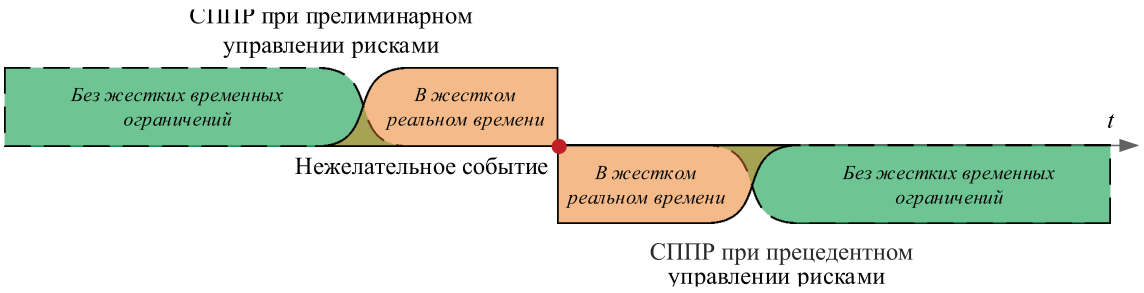


Рис. 2. Разделение времени работы СППР при управлении рисками

Таким образом, некоторый временной промежуток вокруг нежелательного события требует наличия системы особого типа: системы управления рисками в жестком реальном времени. Такая система объединяет в себе черты систем прелиминарного и прецедентного управления, что позволяет ей и осуществлять борьбу с последствиями нежелательного события, и одновременно предотвращать наступление других нежелательных событий. Пример такого рода системы представлен в [9], где предложена система управления тушением пожаров в жестком реальном времени. В развитие указанного материала была предложена система, обеспечивающая борьбу с огнем путем реализации особого механизма адресного тушения возгорания (прецедентное управление) и одновременно организующая безопасный коридор для эвакуации людей из зоны возгорания (прелиминарное управление).

2.2. Система моделирования рисков

Система моделирования является факультативной в рамках локального решения и предназначена для моделирования объекта, на котором выполняется управление рисками. В работах [10] такая система строится на базе растущих сетей Петри, которые позволяют описать поведение отдельных элементов системы, их взаимодействия, а также изменение структуры и/или порядка функционирования системы при наступлении некоторой ситуации (в том числе риск-ситуации).

Система моделирования рисков может применяться как для моделирования применения тех или иных мероприятий к объекту, на котором выполняется управление рисками (например, на этапе прелиминарного управления рисками), или прогнозирования последствий наступления риск-событий (на этапе прецедентного управления рисками).

2.3 База знаний

База знаний в локальном решении структурно мало отличается от базы знаний в глобальной части платформы. Она служит для первичного получения знаний, их актуализации, накопления новых знаний и их передачи в глобальную часть платформы.

2.4 Оперативная база данных

Содержит структурированные данные, полученные от внешних источников информации, а также данные, получаемые в ходе функционирования локального решения.

2.5 Шлюз

Шлюз предназначен для получения данных из внешней среды (от объекта, на котором выполняется управление рисками). Так, например, если рассматривать управление производственными рисками, шлюз может обеспечивать доступ к ERP системам (1С, SAP, Oracle, Microsoft) для получения данных, необходимых для управления рисками, в режиме, не требующем реагирования в режиме реального времени. Также шлюз может обеспечивать доступ к системам класса АСУ ТП, для реализации управления рисками в жестком реальном времени. Следует отметить, что в этом случае обмен данными может быть не односторонним (от внешней среды в локальное решение), а двусторонним (получение данных о ситуации из внешней среды и отправка принятых решений на исполнение).

Метод управления рисками с использованием предложенной интеллектуальной программной платформы

Предложенная программная платформа требует разработки особого метода управления рисками. Такой метод состоит из пяти основных этапов.

Этап 1. Наполнение системы знаниями

Шаг 1. В рамках объектов управления разрабатываются диаграммы в нотации рисков [6].

Шаг 2. Разрабатываются интеллектуальные модели. Разработка таких моделей предполагает:

- определение структуры модели (математического описания модели);
- разработку способа построения модели на основании диаграмм нотации рисков;
- разработку способа применения модели;
- реализацию модели в виде библиотеки в формате, предусмотренном паттерном.

Шаг 3. Построение комплексной модели (при необходимости). Созданные модели при необходимости могут быть объединены в единую комплексную модель (если это предусмотрено диаграммой системного аспекта рисков).

Шаг 4. Классификация объекта управления рисками. Объект, на котором выполняется управление рисками, должен быть достаточно точно классифицирован. Это обеспечит возможность применения передового опыта при управлении рисками на объектах этого же или смежных классов. Классификация может проходить по характеристикам самого объекта управления рисками, по отдельным диаграммам нотации рисков или отдельным разработанным моделям.

Шаг 5. Разработанные модели и диаграммы (с учетом классификации) отправляются в глобальную систему.

Этап 2. Формирование запроса знаний локальной системой

В случае, если знания не были сформированы для рассматриваемого объекта управления в рамках локальной системы, они должны быть получены из глобальной системы. Для этого выполняются следующие действия.

Шаг 1. Классификация объекта, на котором выполняется управление рисками. Классификация проводится по тем же принципам и критериям, что и на шаге 4 этапа 1.

Шаг 2. Идентифицируются источники рисков. Именно источники рисков являются опорой для начала подбора подходящих знаний из глобальной системы. Источники рисков могут быть идентифицированы автоматически при выполнении следующих условий:

1) в рамках локальной системы определен вид рисков, требующих управления;

2) определены системы, содержащие сведения об источниках рисков (например, системы ERP, АСУ ТП и т.д.), эти системы имеют стандартный интерфейс для подключения к шлюзу локальной системы управления рисками и политикой безопасности объекта разрешена передача данных об источниках рисков в глобальную систему.

При выполнении перечисленных выше требований локальная система может самостоятельно обратиться к взаимодействующей системе и запросить полный набор источников рисков. Так, например, при управлении рисками в сфере производственной безопасности в большинстве случаев источником рисков выступают основные фонды предприятия. Сведения об основных фондах предприятия хранятся в определенных заранее структурах, например в рамках системы 1С:УПП.

Шаг 3. Отправка запроса в глобальную систему. Полученные в рамках действий 1 и 2 сведения направляются в глобальную систему.

Шаг 4. Обработка запроса глобальной системой. Обработка запроса глобальной системой включает следующие операции.

● Поиск знаний для объектов представленного класса, а также по предоставленному локальной системой перечню источников рисков. В рамках этого действия глобальная система составляет матрицу релевантности знаний поисковому запросу и выдает полный объем доступных знаний по обозначенной области.

● Глобальная система выбирает все необходимые диаграммы и модели, предназначенные для управления рисками на рассматриваемом объекте.

● Глобальная система предоставляет рекомендации по внедрению систем прецедентного управления рисками.

Все полученные знания отправляются в локальную систему, пославшую запрос.

Этап 3. Получение знаний локальной системой.

Шаг 1. Адаптация диаграмм по отдельным источникам рисков. Каждый вид диаграмм, отражающий различные аспекты рисков, адаптируется под особенности функционирования объекта, в рамках которого планируется выполнять управление рисками.

Шаг 2. На основании сведений о конфигурации источников рисков специалистами на месте адаптируются/дорабатываются диаграммы. Как правило, на этом шаге дорабатывается диаграмма системного аспекта рисков, на основании которой строятся композиции интеллектуальных моделей.

Шаг 3. Выполняется настройка интеграции локальной системы с источниками данных для управления рисками (если она не была выполнена раньше): системами ERP, АСУ ТП и т.д. Возможности по интеграции систем должны быть предусмотрены шлюзом.

Шаг 4 (факультативный). При наличии моделей, требующих обучения, они обучаются на ретроспективных данных, полученных из смежных систем.

Шаг 5. Контрольный запуск системы. После того, как все модели скомпонованы и настроены и/или обучены, выполняется контрольный запуск системы на ретроспективных данных, касающихся уже реализовавшихся на объекте управления риск-ситуаций. При этом задается критерий идентификации рисков. Контрольный запуск должен показать эффективность системы на уровне выше установленного критерия.

В случае, если система не показывает результат требуемого качества, выполняется поиск наименее точных моделей. При нахождении таких моделей посылается запрос в глобальную систему, которая может представить набор замещающих моделей, после чего действия повторяются, начиная с Шага 2 Этапа 3.

В случае, если ни один набор моделей не позволил достигнуть установленного критерия, предпочтительным действием является построение индивидуальных моделей.

Шаг 6. Интеграция со смежными системами для управления рисками. В случае построения системы (или систем) прецедентного управления рисками и/или системы моделирования рисков должна быть налажена интеграция с такими системами.

Этап 4. Этап управления рисками. Выполняется в соответствии с принятым для

объекта способом управления рисками на основании интеллектуальных моделей, реализованных в системе.

Этап 5. Накопление и обобщение знаний на уровне локальной системы, а также передача знаний в глобальную систему. Выполняется аналогично с этапом 1.

Предложенная структура интеллектуальной программной платформы для управления рисками, во-первых, отличается возможностью накопления, обобщения и распространения передового опыта в сфере управления рисками, во-вторых, обеспечивает возможность построения гибридных интеллектуальных моделей разного уровня сложности экспертом в сфере управления рисками без участия программистов, в-третьих, может быть применима для систем различного масштаба: корпоративных, региональных, федеральных, интернациональных, в-четвертых, обеспечивает гармонизацию знаний в сфере управления рисками за счет как применения единого формата обмена знаниями в виде графической нотации рисков (формального языка), так и едиными интерфейсами интеллектуальных моделей, обеспечивающих построение гибридных интеллектуальных систем различного уровня сложности.

Предложенный метод управления рисками, основанный на применении интеллектуальной программной платформы, во-первых, учитывает особенности такой платформы, во-вторых, обеспечивает полный цикл работы с платформой: первичное наполнение знаниями, распространение знаний, построение процессов управления рисками (как прелиминарного, так и прецедентного) на объектах, требующих такого управления, сбор и обобщение опыта управления рисками и его распространение через глобальную систему, в-третьих, не зависит от конкретных процессов и методов управления рисками, принятыми на объекте такого управления.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-37-60059.

Список литературы

1. Сеньков А.В. Управление рисками: интеллектуальные модели, методы, средства. – Смоленск: Универсум, 2016. – 284 с.: ил.

2. Shang K., Kossen Z. Applying Fuzzy Logic to Risk Assessment and Decision-Making. Casualty Actuarial Society // Canadian Institute of Actuaries, Society of Actuaries. – 2013. – 59 p.

3. Zeidler J., Schlosser M., Ittner A., Posthoff C. Fuzzy decision trees and numerical attributes. Fuzzy Systems // Proceedings of the Fifth IEEE International Conference on. – 1996. – Volume 2. – P. 985–990.

4. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн. 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А. Поспелова – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.

5. Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. Нечеткие модели и сети. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 284 с.

6. Сеньков А.В. Графическая нотация для представления процесса управления комплексными рисками // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 12–1. – С. 72–81.

7. Сеньков А.В. Формат базы знаний системы поддержки принятия решений для интеллектуального управления комплексными рисками в сложных организационно-технических системах // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2017. – Т. 2, № 3(5). – С. 23–34.

8. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

9. Сеньков А.В., Андреева О.Н. Подход к построению интеллектуальной системы для управления пожарами, авариями и инцидентами на промышленных предприятиях на основе теории мультиагентных систем // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–3. – С. 560–565.

10. Sorokin E.V., Senkov A.V. Application of growing nested Petri nets for modeling robotic systems operating under risk. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 87 (2017) 082046.

УДК 628.543.1

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ИЗ НЕТКАНОГО ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА

[1]Христофорова М.И., [2]Хролынцев А.А., [1]Яковлева О.В.

[1]Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, e-mail: mashaapril@mail.ru, yakowlewaolga24@mail.ru;

[2]АО «Фильтр», Товарково, e-mail: antonische_x@mail.ru

Настоящая статья посвящена разработке методики расчета оптимальной структуры фильтрующего элемента микрофильтра, который используется для достижения требований к качеству воды, идущей на установки обратного осмоса. На основании исследования строения фильтрующего элемента микрофильтра из нетканого полимерного волокнистого материала выявлено, что критерием оптимальности его структуры является максимальная грязеемкость при заданном гранулометрическом составе твердых частиц в фильтруемой жидкости. Разработана методика расчета параметров фильтрующих элементов. Получена зависимость удельного воздушного сопротивления фильтрующего материала от давления воздуха на регуляторе. Представленная методика расчета параметров фильтрующих элементов из нетканого полимерного волокнистого материала может быть использована при изготовлении фильтров с оптимальными характеристиками по грязеемкости, перепаду давлений и тонкости фильтрации для заданных условий эксплуатации.

Ключевые слова: фильтроэлемент из нетканого полимерного волокнистого материала, фильтрующий слой, грязеемкость, тонкость очистки, перепад давления

CALCULATION METHOD OF OPTIMAL STRUCTURE OF FILTER ELEMENT FROM NONWOVEN POLYMERIC MATERIAL

[1]Khristoforova M.I., [2]Khrolyntsev A.A., [1]Yakovleva O.V.

[1]Kaluga branch of the Bauman MSTU, Kaluga, e-mail: mashaapril@mail.ru, yakowlewaolga24@mail.ru;

[2]JSC «Filter», Tovarkovo, e-mail: antonische_x@mail.ru

This article is dedicated to the development of a technique for calculating the optimal structure of the filter element of the microfilter, which is used to achieve the water quality requirements for reverse osmosis plants. Based on the study of the structure of the filter element of the microfilter made of non-woven polymeric fibrous material, it was found that the criterion for optimality of its structure is the maximum contaminant capacity at a given granulometric composition of solid particles in the filtered liquid. Designed the method of calculating the parameters of the filter elements. Received the dependence of the specific resistance of the air of filter material from the regulator air pressure. The presented method of calculating the parameters of filter elements from a non-woven polymeric fibrous material can be used in the manufacture of filters with optimal characteristics for contaminant capacity, pressure drop and filtration fineness for given operating conditions.

Keywords: filter element of a nonwoven polymeric fibrous material, filtration layer, contaminant capacity, fineness of purification, pressure drop

В настоящее время для получения воды высокого качества для различных целей широко используются обратноосмотические установки, для успешной эксплуатации которых требуется предварительная очистка воды на микрофильтрах [1]. Микрофильтры выполняются из различных материалов, на сегодняшний день широкое распространение получили фильтрующие элементы из нетканого полимерного материала [2].

Основными характеристиками фильтрующих элементов являются эффективность и грязеемкость. Обеспечение требуемых характеристик эффективности и максимальной грязеемкости установок микрофильтрации является необходимым условием для успешной работы установок обратного осмоса [3].

Целью работы являлась разработка методики расчета параметров фильтрующих элементов из нетканого полимерного материала, позволяющей изготавливать фильтры с оптимальными характеристиками по грязеемкости, перепаду давлений и тонкости фильтрации.

Проведение исследования и оборудование

Для проведения расчета параметров работы фильтрующих элементов из нетканого полимерного материала предварительно проведено исследование их строения и определены основные технологические характеристики работы.

Исследование строения фильтрующего элемента микрофильтра

Объектом исследования являлся фильтрующий элемент для очистки жидкостей от

механических примесей, изготовленный по технологии близкой к «meltblown», но имеющей свои особенности, которые позволяют более гибко регулировать параметры поровой структуры фильтрующего слоя (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид фильтрующего элемента

Структура исследуемого фильтрующего элемента состоит из подложки, «отсечного» слоя и фильтрующего слоя.

Каркас обеспечивает геометрическую целостность слоя фильтрующего материала, который в процессе фильтрации испытывает значительные нагрузки из-за разности гидравлических давлений жидкости на входе и выходе фильтрующего элемента. На поверхность каркаса наносится тонкий слой фильтрующего материала – подложка. Данный слой предотвращает миграцию волокон фильтрующего материала в отфильтрованную жидкость.

«Отсечной» слой обеспечивает необходимую тонкость фильтрации и отвечает за параметры эффективности фильтрующего элемента.

Последний слой фильтрующего материала несет на себе основную нагрузку по очистке жидкости. Он имеет наибольшую толщину, которая определяется наружным диаметром фильтрующего элемента. Размер пор плавно увеличивается от «отсечного» слоя до наружного (фильтрующего). Закон изменения размера пор зависит от гранулометрического состава твердых частиц в фильтруемой жидкости и должен выбираться из условия обеспечения максимальной грязеемкости фильтрующего элемента [4].

Проведение расчета параметров фильтрующего слоя

Критерием оптимальности структуры фильтрующего элемента является его максимальная грязеемкость при заданном гранулометрическом составе твердых частиц в фильтруемой жидкости [5].

За основу в разрабатываемой методике расчета параметров фильтрующего слоя взято положение о том, что для достижения максимальной грязеемкости в процессе фильтрации, частицы загрязнений должны равномерно заполнять поры фильтрующего материала. Для этого необходимо, чтобы объемы пор заданных размеров равнялись объемам твердых частиц соответствующих размеров.



Рис. 2. Лабораторный стенд контроля качества фильтров для жидких сред

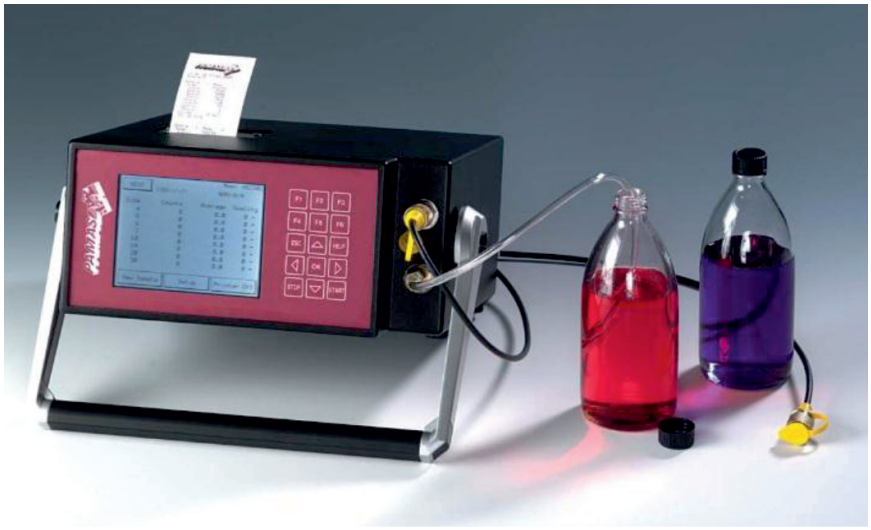


Рис. 3. Счетчик частиц PAMAS S-4031 WG

Гранулометрический состав кварца молотого пылевидного

Размер частиц	Количество частиц заданного размера	Объем частиц заданного размера V_i	Относительный объем частиц заданного размера $\overline{V}_i$
мкм	шт.	$м^3$	%
1,25	3248105	3,32E-12	1,51
1,75	1276588	3,58E-12	1,63
2,25	616211	3,68E-12	1,67
2,75	328673	3,58E-12	1,63
3,25	217495	3,91E-12	1,78
3,75	201102	5,55E-12	2,53
4,25	195107	7,84E-12	3,57
5,00	224536	1,47E-11	6,70
5,75	45278	4,51E-12	2,05
6,50	56418	8,11E-12	3,70
7,50	41463	9,16E-12	4,17
9,00	40831	1,56E-11	7,10
11,00	22150	1,54E-11	7,03
13,50	14319	1,84E-11	8,41
16,50	6525	1,53E-11	6,99
19,50	3282	1,27E-11	5,81
23,00	2162	1,38E-11	6,28
27,50	1194	1,30E-11	5,92
32,50	542	9,74E-12	4,44
37,50	262	7,23E-12	3,30
42,50	154	6,19E-12	2,82
47,50	78	4,38E-12	1,99
55,00	79	6,88E-12	3,14
65,00	36	5,18E-12	2,36
75,00	18	3,98E-12	1,81
85,00	7	2,25E-12	1,03
95,00	3	1,35E-12	0,61
		ΣV_i = 2,19E-10	100,00

Исходными данными для расчета параметров фильтрующего слоя являлись сведения о гранулометрическом составе твердых частиц в фильтруемой жидкости. В качестве загрязнителя использовался кварц молотый пылевидный марки Б ГОСТ 9077-82 [4].

Гранулометрический состав загрязнителя определялся на лабораторном стенде (рис. 2).

В емкость объемом 3 л набиралась чистая вода, добавлялся загрязнитель. Затем загрязненная вода подавалась на фильтрующий элемент и отбиралась проба воды до и после него с помощью пробоотборников.

Количество частиц загрязнителя в пробе воды определялось с помощью счетчика частиц (рис. 3).

Используя серию замеров, был определен гранулометрический состав загрязнителя; результаты представлены в табл. 1. В данной таблице представлены также результаты расчета объема частиц загрязнителя в предположении, что все они имеют сферическую форму. В последнем столбце таблицы приведены относительные объемы частиц по всем размерам, вычисленные по формуле

$$\overline{V}_i = \frac{V_i \cdot 100}{\sum V_i}, \qquad (1)$$

где V_i – объем частиц заданного размера, м^3; ΣV_i – суммарный объем частиц в принятом интервале размеров, м^3.

По относительному объему частиц заданного размера был выделен объем фильтрующего материала, пропорционально объему частиц и определены интервалы диаметров, обуславливающие положение данного объема фильтрующего материала в фильтрующем элементе.

Для вычислений использовалось поперечное сечение фильтрующего элемента (рис.4), с указанием основных геометрических размеров.

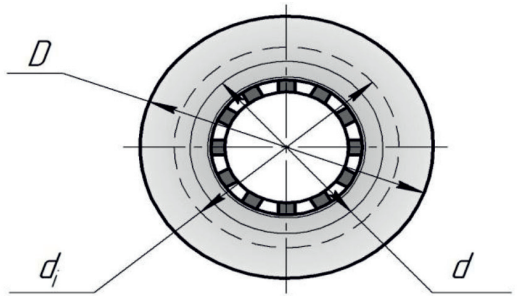


Рис. 4. Сечение фильтрующего элемента

Здесь d – внутренний диаметр, мм; D – наружный диаметр фильтрующего слоя, мм; d_i – размер, определяющий положение рассматриваемого элемента фильтрующего материала, мм.

Для дальнейших расчетов использована система уравнений (2), в которой относительные объемы твердых частиц заменены на эквивалентные им значения площадей элементов поперечного сечения фильтрующего слоя.

$$\begin{cases} kS = \dfrac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}, \\ kS_i = \dfrac{\pi \cdot (d_i^2 - d_{i-1}^2)}{4}, \\ S = \sum S_i = 100. \end{cases} \qquad (2)$$

Из первого уравнения системы получен коэффициент пропорциональности k. Он представлен в виде формулы

$$k = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4 \cdot S}. \qquad (3)$$

Подставив формулу (3) во второе уравнение системы, получим выражение

$$\left[\frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4 \cdot S}\right] \cdot S_i = \frac{\pi \cdot (d_i^2 - d_{i-1}^2)}{4}. \qquad (4)$$

Из формулы (4) были определены значения диаметров d_i по формуле (5):

$$d_i = \sqrt{4 \cdot S_i \cdot \left[\frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4 \cdot S}\right] + d_{i-1}^2}. \qquad (5)$$

Толщина рассматриваемого фрагмента фильтрующего слоя определялась по формуле

$$\delta_i = \frac{d_i - d_{i-1}}{2}. \qquad (6)$$

В результате проведенных вычислений была получена зависимость среднего размера пор фильтрующего материала от диаметра фильтрующего элемента (рис. 5).

При этом принимали в качестве допущения, что средний размер пор равен среднему размеру частиц.

Для изготовления фильтрующего элемента с заданным законом изменения размера пор по толщине фильтрующего слоя необходимо было получить связь между технологическими параметрами оборудования и параметрами фильтрующего слоя. Основным технологическим параметром, который определяет размер пор в фильтрующем материале, является давление воздуха на регуляторе. Для фильтрующего слоя таким параметром является удельное воздушное сопротивление воздушному потоку.

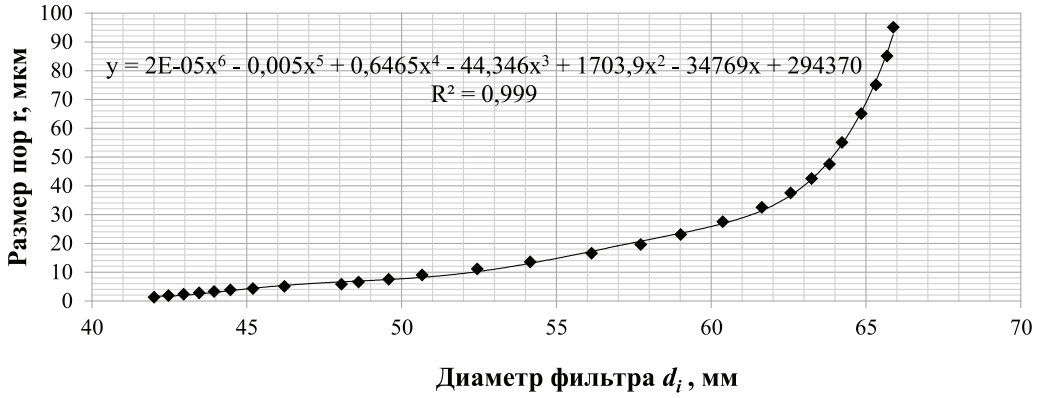


Рис. 5. График зависимости среднего размера пор r фильтрующего материала от диаметра d_i

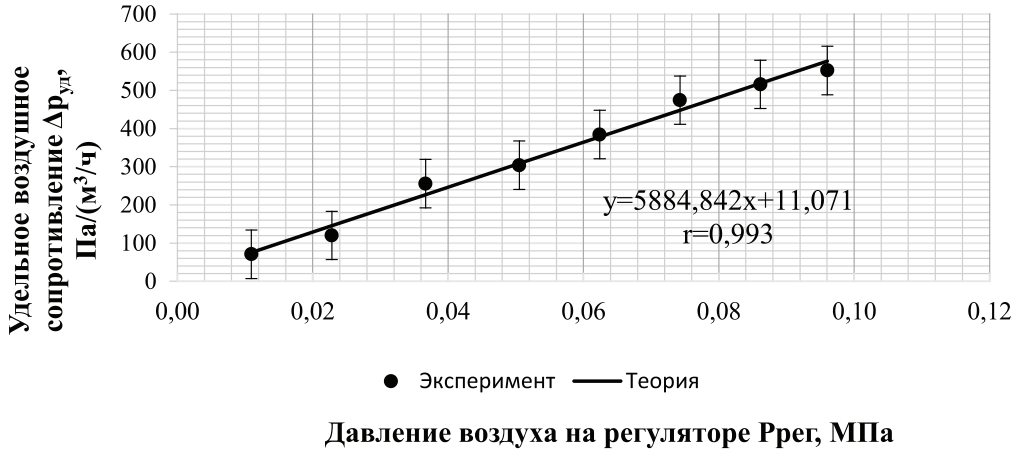


Рис. 6. Экспериментальная и теоретическая зависимости удельного воздушного сопротивления фильтрующего слоя от давления воздуха на регуляторе

Для определения воздушного сопротивления элементов фильтрующего слоя использована зависимость (7), полученная для образцов «отсечного» слоя с номинальной тонкостью фильтрации.

$$\Delta p_{\text{отс}}^{\text{ном}} = 727,7 \cdot \delta_{\text{ном}}^{-0,667}, \qquad (7)$$

где $\delta_{\text{ном}}$ – номинальная тонкость фильтрации, мкм.

С учетом принятых обозначений удельное воздушное сопротивление элементов фильтрующего слоя, Па/(м³/ч), определялось по формуле

$$\Delta \overline{p}_i = \frac{727,2 \cdot \delta_{\text{ном}}^{-0,667} \cdot S_{\text{отс}}}{\delta_{\text{отс}}}, \qquad (8)$$

где $\delta_{\text{отс}}$ – толщина «отсечного» слоя, исходя из проведенных испытаний, равна $\delta_{\text{отс}} = 3$ мм; $S_{\text{отс}}$ – площадь фильтрующего материала на «отсечном» слое, м², определялась по формуле

$$S_{\text{отс}} = \pi \cdot d \cdot l. \qquad (9)$$

Для испытанных ранее нами образцов [4] и в данной работе длина «отсечного» слоя принималась равной $l = 40$ мм, а диаметр $d = 39$ мм.

Удельное воздушное сопротивление с учетом данных, представленных выше, было определено по формуле

$$\Delta \overline{p}_i = 1163,3 \cdot \delta_{\text{ном}}^{-0,667}. \qquad (10)$$

Удельное сопротивление фильтрующего материала связано с давлением воздуха на регуляторе определенной зависимостью. В диапазоне давлений от 0,005 МПа до 0,1 МПа эту зависимость можно принять линейной.

На рис. 6 представлена полученная экспериментальная зависимость удельного воздушного сопротивления фильтрующего слоя от давления воздуха на регуляторе, подтверждающая возможность такого допущения. Также на нем представлена теоретическая зависимость данных параметров, полученная с помощью метода наименьших квадратов.

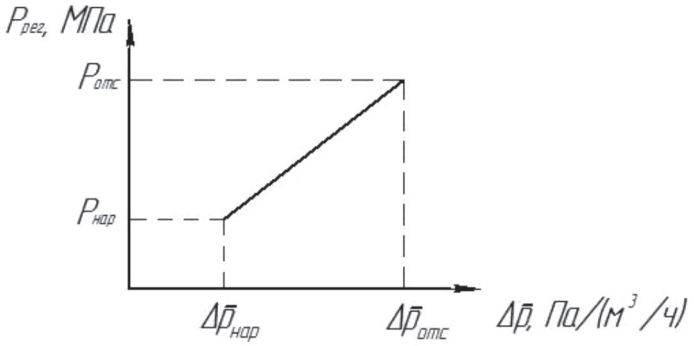


Рис. 7. Линейная зависимость давления воздуха на регуляторе от удельного сопротивления фильтрующего материала

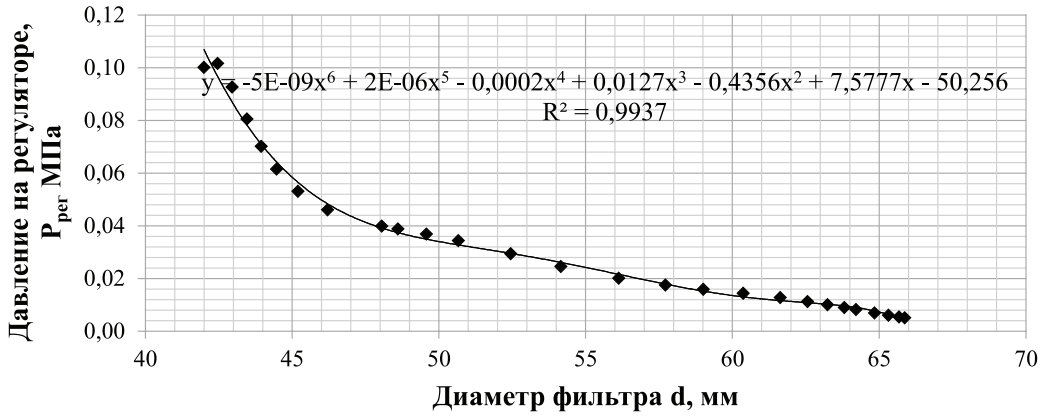


Рис. 8. График зависимости расчетного давления воздуха на регуляторе от диаметра фильтра

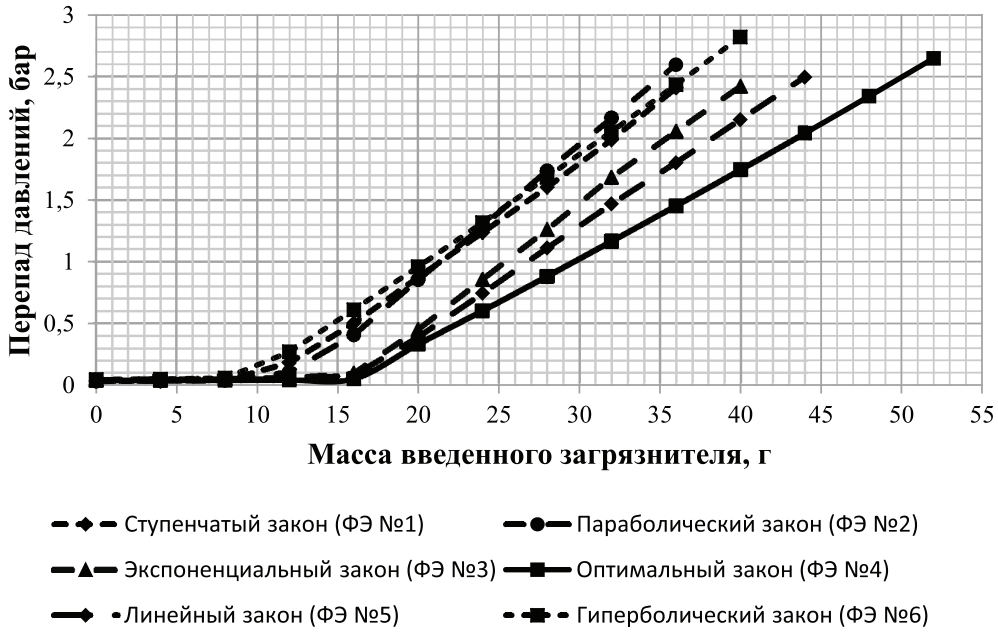


Рис. 9. Характеристики грязеемкости образцов с различными структурами

Задаваясь двумя точками ($\Delta\overline{p}_{\text{нар}}$; $P_{\text{нар}}$) и ($\Delta\overline{p}_{\text{отс}}$; $P_{\text{отс}}$) на рис. 7, получена зависимость для давления воздуха на регуляторе, описываемая формулой

$$P_{\text{рег}} = P_{\text{нар}} + \frac{P_{\text{отс}} - P_{\text{нар}}}{\Delta\overline{p}_{\text{отс}} - \Delta\overline{p}_{\text{нар}}} \cdot (\Delta\overline{p}_i - \Delta\overline{p}_{\text{нар}}). \quad (11)$$

Определив значения давления воздуха на регуляторе по формуле (11), получен искомый график зависимости расчетного давления воздуха на регуляторе $P_{\text{рег}}$ от диаметра фильтра d_i (рис. 8).

Приведенная методика расчета позволяет определять структуру фильтрующего элемента с оптимальными характеристиками по эффективности и грязеемкости. Фильтрующий элемент, изготовленный по полученной зависимости, обладает наибольшей грязеемкостью.

Экспериментальное подтверждение приведенной методики

Для сравнительных испытаний на грязеемкость был проведен расчет структур нескольких фильтрующих элементов, у которых закон изменения давления на регуляторе отличался от оптимального. Использовались следующие законы изменения давления воздуха на регуляторе от диаметра фильтрующего элемента: ступенчатый, параболический, экспоненциальный, линейный, гиперболический. С помощью проведенных расчетов изготовили 6 партий фильтрующих элементов, в каждой из которых было по 5 образцов.

Результаты ресурсных испытаний, проведенных на гидравлическом стенде, представлены на рис. 9.

По сводному графику (рис. 9) видно, что фильтрующий элемент № 4, который был изготовлен нами на предприятии в соответствии с разработанной методикой расчета фильтрующего слоя, имеет наибольшую грязеемкость среди всех испытанных образцов.

В ходе анализа данных получили, что грязеемкость фильтрующего элемента увеличилась на 36 % по сравнению с применяемым в настоящее время на производстве фильтроэлементом, сформированным по ступенчатому закону.

● В результате проведенного исследования получена зависимость удельного воздушного сопротивления фильтрующего материала от давления воздуха на регуляторе. Проведенные испытания позволили сделать вывод о том, что данную зависимость можно принять линейной.

Разработанная методика расчета параметров фильтрующих элементов в дальнейшем может быть использована при изготовлении фильтров с оптимальными характеристиками по грязеемкости, перепаду давлений и тонкости фильтрации для заданных условий эксплуатации.

Список литературы

1. Харитонов А.С., Селезнев В.А., Филенков В.М. Применение технологии мембранной очистки воды в качестве альтернативы классической технологии водоподготовки [Текст] // Вестник НГИЭИ. – 2014. – № 12 (43). – С. 103–107.

2. Хакимуллин Ю.Н., Вольфсон С.И., Галимзянова Р.Ю. Нетканные материалы на основе полимеров, используемые для производства медицинской одежды и белья, стерилизуемой радиационным излучением: виды материалов, технологии производства [Текст] // Развитие науки и образования в современном мире. – 2014. – В 7 частях. – Часть IV. – С. 97–103.

3. Кузнецов Л.К., Габитов А.И. Технология фильтрования в физико-химических процессах водоподготовки [Текст] // Башкирский химический журнал. – 2010. – № 2. – С. 84–92.

4. Христофорова М.И., Хролынцев А.А., Яковлева О.В. Поиск оптимальных параметров фильтрующего слоя для элементов из нетканого полимерного волокнистого материала [Текст] // Наукоемкие технологии. – 2016. – Т. 17, № 5. – С.69–73.

5. Тумилович М.В. Пористые порошковые материалы и изделия на их основе для защиты здоровья человека и охраны окружающей среды: получение, свойства, применение [Текст] / М.В. Тумилович. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 365 с.

УДК 004.6:331.103.255

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ КАРТ ПАЦИЕНТОВ

Цыганов С.Н.

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: tsyganov93@gmail.com

Развитие цифровой экономики невозможно без внедрения новых технологий. В последнее время особенно популярна технология блокчейн. Вопросам применения данной технологии в различных отраслях экономики уделяется много внимания, в том числе со стороны государства. В здравоохранении выделяют несколько направлений применения технологии блокчейн, но наиболее очевидный и целесообразный – хранение данных электронных медицинских карт пациентов. Использование данной технологии позволит повысить безопасность и сохранность медицинских данных, а также поможет объединить разрозненные данные в единую базу данных. Личные данные пациента будут обладать портативностью за счет децентрализованного хранения, а контролировать доступ к данным будет сам пациент. В ходе исследования определены особенности технологии блокчейн, проведен анализ мирового опыта применения технологии в сфере здравоохранения, определены преимущества и недостатки технологии, обозначены перспективы использования технологии блокчейн для хранения данных электронных медицинских карт, разработана схема хранения данных, выявлены возможные проблемы при использовании технологии. Полученные результаты позволили научно обосновать целесообразность хранения данных электронных медицинских карт пациентов с помощью технологии блокчейн.

Ключевые слова: блокчейн, электронная медицинская карта, ЭМК, медицинская организация, медицинская информационная система, МИС, информатизация медицины, цифровое здравоохранение

USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY FOR STORING ELECTRONIC HEALTH RECORDS

Tsyganov S.N.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: tsyganov93@gmail.com

The development of digital economy is not possible without the introduction of new technologies. Recently, the blockchain technology is especially popular. The use of this technology in various economic sectors has received a lot of attention, especially from the government. In health care, several areas of application of blockchain technology are singled out, but the most obvious and meaningful area is storing electronic health records. The use of this technology will improve the safety and security of medical data, and will help to combine disparate data into a single database. Personal data of the patient will have portability due to decentralized storing, and the patient will fully control access to the data. In the course of the research the features of blockchain technology were identified, the world experience of using technology in health care was analyzed, the advantages and disadvantages of technology were identified, the prospects for using blockchain technology for storing electronic health records were outlined, a data storage scheme was developed, and possible problems with the use of technology were identified. The obtained results allowed to scientifically prove the expediency of storing electronic health records data with the help of blockchain technology.

Keywords: blockchain, electronic health record, EHR, EMR, health care organization, health care information system, medical informatization, digital health

В настоящее время активно обсуждается возможность применения технологии блокчейн в различных сферах экономики. О перспективах применения технологии в здравоохранении говорится пока немного, однако не исключено, что именно технологии блокчейн предстоит совершить революцию в здравоохранении. Несмотря на то, что технология еще молода и только начинает развитие, о готовности внедрять решения на блокчейне в 2017–2020 гг., по данным IBM Institute for Business Value, заявляют 72 % компаний мирового рынка медицинских услуг [1].

Мало кто сомневается, что блокчейн в числе других технологий изменит рынок медицинских услуг, однако пока остается открытым вопрос: где именно в здравоохранении использование блокчейна окажется более выгодным, а сама технология будет использоваться наиболее широко [2]? Выделяют несколько основных направлений применения технологии, где в данный момент развивается большинство проектов: хранение электронной медицинской карты (ЭМК), учет оказанных услуг в системе страхования и продажа рецептурных препаратов [3].

Наиболее очевидный и целесообразный вариант применения технологии блокчейн в здравоохранении в данный момент – создание единой базы ЭМК. Это позволит, во-первых, собрать и сделать доступной всю историю болезни каждого пациента: назна-

ченные обследования, курсы лечения, поставленные диагнозы, результаты анализов, во-вторых, собрать в одном месте информацию по населению, причем не только из системы обязательного медицинского страхования (ОМС), но и добровольного (ДМС), а также данные о платных приемах, т.к. сейчас в большинстве случаев записи о том, как и какое заболевание было диагностировано, какое назначено лечение, остаются только в компьютере врача или в медицинской информационной системе (МИС) [4]. Создание единой базы данных ЭМК на блокчейне позволит видеть полную историю по пациентам, организовать преемственность медицинской помощи и собирать более достоверную статистику [5].

Цель исследования: научно обосновать целесообразность хранения данных ЭМК пациентов с помощью технологии блокчейн.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Определить особенности технологии блокчейн.
2. Провести анализ существующих в мире проектов на блокчейне в сфере здравоохранения.
3. Определить преимущества и обозначить перспективы использования технологии блокчейн для хранения данных ЭМК.
4. Разработать схему хранения данных ЭМК на блокчейне.
5. Определить недостатки технологии и выявить возможные проблемы при использовании.

Технология блокчейн

Блокчейн (от англ. *blockchain* – цепочка блоков) – это выстроенная по определенным правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих информацию [6]. Блокчейн – технология на основе распределенных реестров, которая позволяет наладить принципиально новый механизм обмена данными и хранения данных о транзакциях. В свою очередь распределенный реестр – это база данных, составные части которой размещаются в различных узлах компьютерной сети. Данные в такой базе связаны между собой по определенным принципам, т.е. здесь есть некий заданный формализм, это не просто набор разбросанных по сети файлов. Блокчейн позволяет создать децентрализованную систему отношений, в которой каждая следующая транзакция зависит от предыдущей. Таким образом, данные о транзакции невозможно изменить или удалить. Схема функционирования технологии блокчейн в общем виде представлена на рис. 1.

Блокчейн – свободное программное обеспечение. Это снимает с его использования целый ряд ограничений, поэтому, в перспективе использование блокчейн снизит стоимость оформления транзакций, ускорит их проведение, а также повысит надежность транзакционных систем: в случае технического сбоя или, к примеру, кибератаки система не позволит внести неподтвержденные изменения.

Устойчивость также достигается за счет того, что подобная система не нуждается в едином удостоверяющем центре. Кроме того, она ни административно, ни технически не зависит от властей, так что при развитии глобальных систем на основе технологии блокчейн будет практически невозможно заблокировать участие какой-либо страны в таких проектах с помощью политических рычагов.

На государственном уровне блокчейну уделяют большое внимание, что само по себе говорит о том, что это перспективная технология.

Мировой опыт

В ряде стран уже реализуются пилотные блокчейн-проекты для повышения надежности и транспарентности систем здравоохранения.

В Эстонии с 2016 г. Управлением электронного здравоохранения в сотрудничестве с компанией Guardtime развивается пилотный проект по использованию технологии блокчейн для отслеживания электронных медицинских записей [8]. Государство договорилось с компанией Guardtime о переводе данных электронных медицинских карт более чем 1 млн граждан на блокчейн-основу. Одновременно проходит интеграция блокчейна в «Электронную Эстонию». Пациент, а также иные лица, которые имеют доступ к электронным медицинским записям, могут отслеживать медицинскую информацию, при этом технология идентифицирует лицо, дату и время просмотра медицинских записей, что позволяет пациенту контролировать собственные данные, а также обеспечивает прозрачность процесса оказания медицинской помощи.

В Нидерландах в 2016 г. компания Prescrypt в сотрудничестве с SNS Bank NV и Deloitte разработала блокчейн-приложение для пациентов с хроническими заболеваниями. В приложении используется iDIN-сервис онлайн-аутентификации, предоставляемый банками, в качестве средства для подключения к блокчейну. Сервис iDIN обеспечивает такую же безопасность и удобство, как интернет-банкинг.



Рис. 1. Схема функционирования технологии блокчейн [7]

В США стартап BitHealth, плотно работающий с государственными структурами над аналогичным проектом, в 2016 г. начал использование блокчейн-технологии для того, чтобы дать пациентам дополнительные платежные возможности при работе со страховщиками. Несмотря на зависимость от биткоина, страховщики, которые предлагают этот метод, будут иметь существенное преимущество перед своими конкурентами.

Недавно был анонсирован проект по внедрению блокчейна в здравоохранение Китая, в котором участвует Alibaba. Проект MedRec в Израиле работает над системой умных контрактов для обмена медицинскими картами между разными клиниками [9].

Присматривается к идее перевода медицинских карт на блокчейн и российский Минздрав в партнерстве с Внешэкономбанком. 6 сентября 2017 г. в рамках сессии по здравоохранению на Восточном экономическом форуме (ВЭФ) глава Минздрава Вероника Скворцова заявила, что технология блокчейн может быть применена для хранения данных электронных медицинских карт пациентов. Скворцова подчеркнула, что система хранения медицинских карт будет в максимальной степени деперсонализирована, что позволит сохранить врачебную тайну. При этом пациенты смогут сами определять, какую часть информации из своих медицинских карт они хотят раскрыть [10].

О планах внедрить технологию распределенного реестра в систему Минздрава ранее сообщал Владимир Демин, советник председателя правления Внешэкономбанка [11]. По словам эксперта, карты на блокчейне позволят ликвидировать бумажную бюрократическую «волокиту» в медицинских учреждениях и сосредоточить усилия врачей на оказании медицинской помощи. Кроме того, блокчейн будет способствовать прозрачному и безопасному обороту медикаментов, выдающихся по рецепту врача. Демин считает, что таким способом можно избежать фактов фальсификации рецептов. Чтобы сохранить врачебную тайну между пациентом и врачом, предлагается использовать биометрические данные, которые в экстренных ситуациях дежурный врач сможет получить с помощью отпечатка пальца пациента, даже если последний без сознания.

Преимущества и перспективы применения технологии

Несмотря на то, что хранение данных ЭМК и организацию доступа к ним можно реализовать без использования блокчейн, данная технология обеспечивает безопасность и целостность данных и за счет этого имеет ряд преимуществ.

1. Достоверность медицинских данных:

● Исключение несанкционированного изменения данных. Врач, внося какие-либо новые записи в историю болезни, не сможет убрать уже внесенную информацию о пациенте, так как она навсегда останется в системе и будет идентифицирована и привязана к лицу, внесшему ее.

● Исключение несанкционированного использования данных. Технология блокчейн не позволит манипулировать данными об истории болезней пациента для получения положительных медицинских заключений. Данные о заболеваниях невозможно будет удалить или несанкционированно внести без ведома того, кто имеет право на корректировку или внесение таких данных. Тем самым система уменьшает коррупционный риск дачи взятки медицинскому работнику для получения медицинской справки.

● Исключение несанкционированного доступа к данным. В блокчейн-системе электронных медицинских карт каждый пациент получит свой цифровой ключ для доступа к личным сведениям, которые не будут находиться в открытом доступе. Пациенты самостоятельно управляют доступом к своим данным, определяя, какие лечебные учреждения и врачи могут видеть информацию.

2. Качество медицинских данных:

● Унификация и стандартизация данных истории болезни и клинических исследований (анализов). Так как система глобальна и имеет единую структуру, пользователи могут предоставить свои данные врачам в любой клинике.

● Сбор достоверной статистики. Блокчейн исключает возможности для манипулирования данными.

● Создание огромной базы клинических случаев, которая позволит любому врачу из любой точки мира посмотреть уже имеющийся случай выздоровления и применить его на практике.

● Новые возможности по использованию данных в исследовательских целях. Такая система электронных медицинских карт даст простор для исследований причин заболеваний и новых терапий. Многие с радостью поделятся своим генетическим кодом или данными с носимых устройств (гаджетов, браслетов и т.п.), при условии легко реализуемой в блокчейне анонимности.

3. Гибкость в управлении медицинскими данными:

● Упрощение и упорядочение схемы обмена данными. Во всех копиях реестра будет актуальная, обновляемая в режиме, близком к реальному времени, информация, в том числе записи об изменениях в истории болезни. Сокращение времени на обмен информацией, ускорение предоставления и синхронизации данных позволит сократить технологические издержки.

● Упрощение процедуры идентификации пациента. Будет сразу доступна информация о группе крови, хронических заболеваниях и наследственности, об аллергических реакциях, в том числе на лекарственные средства. Доступ к этой информации позволит сэкономить время и средства на некоторых повторных анализах и опросе пациента, а в экстренных случаях позволит быстрее приступить к оказанию помощи пациенту.

● Передача прав на управление данными в руки пациентов. Пациенты смогут самостоятельно управлять доступом к своим данным, определяя, какие лечебные учреждения и врачи могут видеть информацию. Истории болезни станут более прозрачными для пациентов.

● Портативность данных за счет децентрализованного хранения.

Схема хранения данных ЭМК на блокчейне

В настоящее время стоит задача создания системы хранения информации о пациентах и организации удобного доступа к ней со стороны медицинских учреждений. Блокчейн может позволить накапливать информацию за всю жизнь пациента, обеспечивая при этом портативность данных и высокий уровень безопасности. Реализация системы хранения данных на блокчейне позволит лечебно-профилактическим учреждениям (ЛПУ) и пациентам получить доступ к ЭМК, при этом пациенты будут полностью распоряжаться своими данными и смогут легко искать свои записи, которые зашифрованы и хранятся в блокчейне. Благодаря шифрованию с несколькими ключами система на основе блокчейна позволит получать доступ к данным только в том случае, если соответствующее лицо подпишет соответствующее разрешение (возможно, на ограниченный период времени) [12].

Схема, представленная на рис. 2, подразумевает следующий принцип работы:

1. Пациент предоставляет ЛПУ временный доступ к своим данным.

2. Умный контракт временно разблокирует ЭМК пациента для внесения изменений. Пациент уведомляется о любых попытках доступа и изменениях.

3. ЛПУ использует свой идентификатор для доступа к нужным данным. После завершения медицинских процедур ЛПУ обновляет ЭМК пациента.

4. Происходит обновление ЭМК пациента. Умный контракт автоматически информирует об этом пациента и врача:

● Пациент информируется об изменениях в ЭМК.

● Умный контракт информирует врача о получении пациентом набора услуг в рамках посещения ЛПУ.

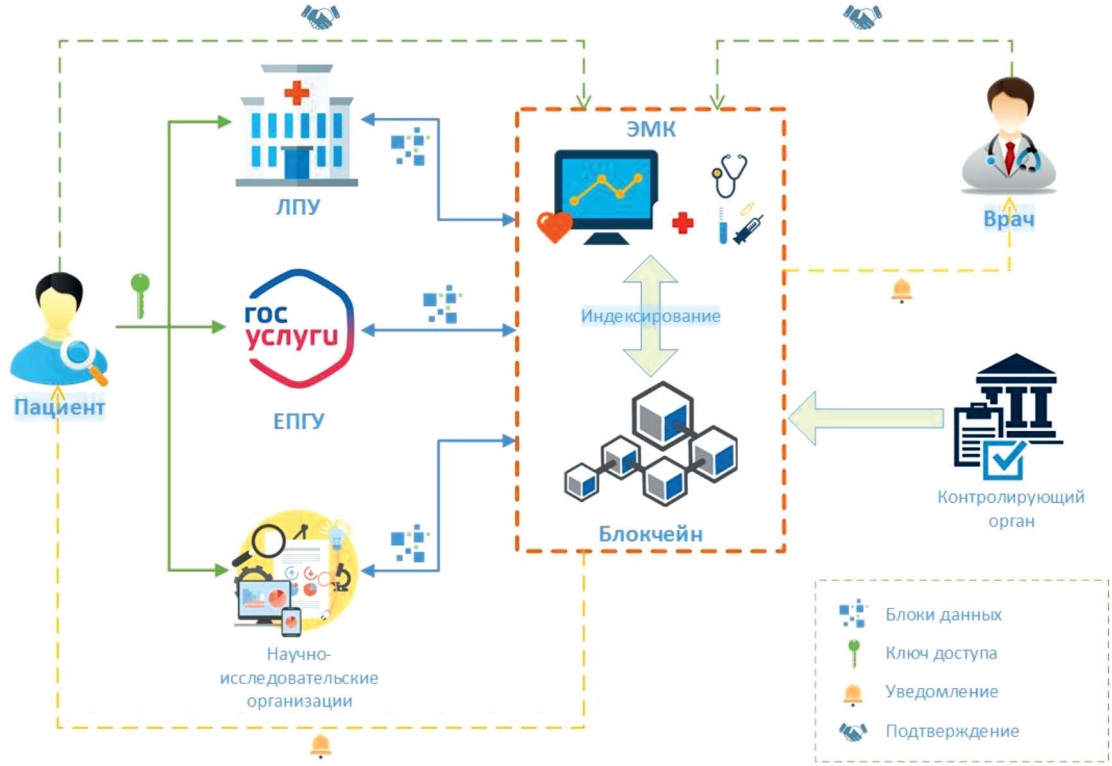


Рис. 2. Схема хранения данных ЭМК на блокчейне

5. Пациент подтверждает изменения в ЭМК, а врач подтверждает оказанные пациенту услуги.

Кроме того:

1. Пациент предоставляет доступ к данным своей ЭМК для научных и исследовательских целей.

2. Умный контракт отправляет анонимные данные с определенным временным интервалом в предопределенное безопасное место.

3. Пациент может в любой момент получить доступ к своей ЭМК через единый портал государственных услуг (ЕПГУ).

4. Независимая комиссия контролирует текущие процессы в блокчейне и обеспечивает доступ к данным в случае крайней необходимости.

Проблемы и недостатки технологии

Несмотря на то, что технология блокчейн имеет ряд неоспоримых преимуществ перед другими технологиями, все еще остается нерешенным ряд вопросов:

1. Вопрос качества информации. Технология не позволяет определить, точный ли диагноз поставлен, подходящий ли перечень услуг был оказан пациенту.

2. Вопрос унификации информации и стандартизации медицинских записей. Здесь понадобятся инструменты для управления качеством данных и создания так называемых золотых записей о пациентах: нужно будет идентифицировать каждого, убрать дублирующие записи. Без инструментов, которые автоматизируют этот процесс, на это могут уйти годы.

3. Изменения рабочих процессов внутри лечебных заведений [13, с. 87]. Новый принцип сбора и использования информации повлечет за собой изменения и в порядке работы врачей и администрации. В частности, систему медицинских карт нужно будет интегрировать с системой расчетов. Потребуется наладить обмен информацией между учреждениями, а также создать сам процесс предоставления и получения доступа к карте пациента. Потребуются дополнительные затраты на обучение медицинского персонала для работы с электронными платформами, а также оснащение необходимым оборудованием.

Как и любая другая технология, блокчейн имеет свои недостатки:

1. Проблема управления ключами. В случае переноса данных о состоянии здоровья пациента на блокчейн приватные ключи доступа получит сам пациент и его врач – однако не ясно, как будет организован доступ к ним в случае недееспособности пациента.

2. Безопасность данных лишь в теории. Нет однозначной уверенности, что система хранения данных на блокчейне будет безопасна. Управление доступом к медицинским данным сложнее, чем управление платежами или доступом к криптокошелькам, а последние регулярно оказываются мишенями для хакеров, причем удачными. При этом медицинские данные на черном рынке ценятся значительно выше, чем те же номера кредитных карт, а значит, атаки с целью их получения будут изощреннее.

3. Отсутствие практического опыта использования. Большинству технологических решений, использующих блокчейн, всего лишь несколько лет, они не тестировались в производственных условиях. Умные контракты, системы распределенного хранения данных находятся на очень ранней стадии разработки, и это повышает риски безопасности и стоимость разработки.

Заключение

Сейчас технологию блокчейн пытаются «притянуть» к чему угодно и нередко преувеличивают ее значение. Эксперты и участники рынка предостерегают от чрезмерного применения технологии в сфере здравоохранения и напоминают о проблемах, которые могут возникнуть в случае активного использования блокчейна на рынке медицинских услуг. Технология не является достаточно зрелой, поэтому, прежде чем ее использовать, необходимо решить ряд технических, организационных и экономических проблем [14].

Но в целом блокчейн дает основу для качественного рывка в здравоохранении. Использование данной технологии для хранения ЭМК позволит повысить безопасность и сохранность данных пациента, а также поможет связать разрозненные базы в одно целое, сделав взаимодействие пациентов, врачей, медицинских учреждений и страховых компаний более прозрачным. Личные данные пациента будут обладать «портативностью» за счет децентрализованного хранения и находиться под контролем самого пациента.

Использование блокчейна сделает возможным переход на персонализированную медицину, поскольку в базе данных будут храниться все эпизоды взаимодействия пациента с медицинскими учреждениями, анализы, физиотерапевтические процедуры, хроника, наследственность, реакция на различные препараты и т.д. Станет значительно проще проводить аудит качества оказываемой помощи и ранжировать медицинские учреждения, а также контролировать их работу. Поскольку использование технологии позволит получать качественные и достоверные медицинские данные, а также сократить технологические издержки, пациенты получат услуги более высокого качества по выгодной цене.

Список литературы

1. Healthcare Rallies for Blockchains: Keeping Patients At the Center // IBM Institute for Business Value. – December 2016. – 24 p. [Online]. Available: https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBE03790USEN (accessed: October 5, 2017).

2. И вас вылечат: что принесет блокчейн медицине [Электронный ресурс]. URL: https://www.if24.ru/blokchejn-v-meditsine/ (дата обращения: 03.10.2017).

3. Цыганов С.Н. Возможности применения технологии блокчейн в здравоохранении // Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам XXI международной научно-практической конференции, 30 сентября 2017 г. / Под общ. ред. А.В. Туголукова – М., 2017. – С. 123–126.

4. Титов В.А., Цыганов С.Н. Проблемы информатизации системы здравоохранения в России // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–3. – С. 500.

5. Блокчейн гарантирует преемственность медицинской помощи [Электронный ресурс]. URL: https://www.medvestnik.ru/content/interviews/Blokchein-garantiruet-preemstvennost-medicinskoi-pomoshi.html (дата обращения: 06.10.2017).

6. Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. – 2008. – 9 p [Online]. Available: https://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf (accessed: October 5, 2017).

7. Как умные контракты изменят нашу жизнь [Электронный ресурс]. – URL: https://habrahabr.ru/company/exante/blog/321548/ (дата обращения: 03.10.2017).

8. Здравоохранение на блокчейне [Электронный ресурс]. – URL: http://oecd-russia.org/news/zdravoohranenie-na-blokchejne.html (дата обращения: 04.10.2017).

9. Ekblaw A. et al. A Case Study for Blockchain in Healthcare: «MedRec» Prototype for Electronic Health Records and Medical Research Data // Proceedings of IEEE Open & Big Data Conference. – 2016. – 13 p. [Online]. Available: https://www.healthit.gov/sites/default/files/5-56-onc_blockchainchallenge_mitwhitepaper.pdf (accessed: October 5, 2017).

10. Глава Минздрава рассказала о применении блокчейна в российской медицине [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rbc.ru/rbcfreenews/59af5f759a7947050f6af37c (дата обращения: 10.10.2017).

11. Медкарты в России переведут на блокчейн [Электронный ресурс]. – URL: https://www.if24.ru/medkarty-perevedut-na-blokchejn/ (дата обращения: 08.10.2017).

12. Decentralized Information // Blockchain Research Lab [Online]. Available: http://www.blockchainresearchlab.org/projects/decentralized-information/ (accessed: October 6, 2017).

13. Титов В.А., Цыганов С.Н. Разработка методов и средств автоматизации учетной и аналитической деятельности экономиста медицинской организации // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 11–1. – С. 85–89.

14. Krawiec R.J. et al. Blockchain: Opportunities for Health Care // Deloitte. – August 2016. – 16 p [Online]. Available: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/public-sector/us-blockchain-opportunities-for-health-care.pdf (accessed: October 7, 2017).

УДК 546.271:544.454.2

СИНТЕЗ КОМПОЗИТА TiB_2–30CrB МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОТЕПЛОВОГО ВЗРЫВА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

[1]Щербаков А.В., [1]Баринов В.Ю., [1]Щукин А.С., [1]Ковалев И.Д., [1]Щербаков В.А., [2]Маликина Т.Д., [2]Альхименок А.И.

[1]ФГБУН «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова РАН», Черноголовка;

[2]ГО «Научно-практический центр НАН Беларуси по материаловедению», Минск, e-mail: ismandrew@ism.ac.ru

Работа посвящена получению керамического композита TiB_2–30CrB конструкционного назначения на основе тугоплавких боридов титана и хрома методом электротеплового взрыва (ЭТВ) под давлением. Метод сочетает джоулевый нагрев реакционной смеси, экзотермический синтез и консолидацию горячего продукта ЭТВ. Длительность ЭТВ составляет несколько секунд. Изучено влияние электрического напряжения на закономерности ЭТВ, формирование фазового состава, микроструктуру и физико-механические характеристики керамических композитов. Показано, что продуктами синтеза являются TiB_2 (дисперсная фаза) и CrB (керамическая связка). Плавление связки в ходе ЭТВ обеспечивает получение плотных композитов. Установлено, что увеличение электрического напряжения приводит к уменьшению температуры воспламенения и росту максимальной температуры ЭТВ. Контролируемый джоулевый нагрев образца позволил управлять температурным режимом экзотермического синтеза и физико-механическими характеристиками композитов. Максимальная микротвердость по Виккерсу композитов составила 3100 кг/мм^2.

Ключевые слова: электротепловой взрыв (ЭТВ), керамический композит, бориды, микротвердость

TiB_2–30CrB COMPOSITE BY PRESSURE-ASSISTED ELECTROTHERMAL EXPLOSION

[1]Shcherbakov A.V., [1]Barinov V.Yu., [1]Shchukin A.S., [1]Kovalev I.D., [1]Shcherbakov V.A., [2]Malikina T.D., [2]Alkhimenok A.I.

[1]Merzhanov Institute of Structural Macrokinetics and Materials Science Russian Academy of Sciences, Chernogolovka;

[2]SSPA «Scientific and Practical Materials Research Center of NAS of Belarus», Minsk, e-mail: ismandrew@ism.ac.ru

The work is dedicated to preparation the TiB_2–30CrB composites by electrothermal explosion (ETE) under pressure. This method includes Joule heating of titanium, chromium and boron mixture, exothermic synthesis borides and consolidation of ETE hot product. Duration of ETE is a few seconds. The influence of electric voltage on the patterns of ETE, formation of the phase composition and microstructure, physical and mechanical characteristics of ceramic composites were studied. It is shown that the ETE products are TiB_2 (solid phase) and CrB (liquid phase). Melting of ceramic binder during the ETE provides obtaining dense composites. It was established that increase of electric voltage leads to a decrease in ignition temperature and growth ETE maximum temperature. Temperature of exothermic synthesis and mechanical characteristics of the composites is controlled by Joule heating. The maximum Vickers microhardness of composites made up of 3100 kg/mm^2.

Keywords: electrothermal exploison (ETE), ceramic composite, borides, microhardness

Диборид титана (TiB_2) обладает высокой температурой плавления, износостойкостью, твердостью и стабильностью свойств в широком температурном интервале. Эти свойства делают его перспективным материалом для создания изделий с высоким ресурсом работы при высокой температуре и в условиях абразивного износа [1]. Недостатком материала является хрупкость, что ограничивает область его применения.

Актуальной задачей является разработка композиционных материалов на основе боридов переходных металлов. Они обладают высокой прочностью и трещиностойкостью материала при сохранении высокой твердости и химической стойкости. Керамические композиты на основе диборида титана используются в различных отраслях промышленности для изготовления износостойких неперетачиваемых режущих пластин, элементов легкой керамической брони, защитных экранов, стойких к воздействию радиации и др.

Керамические композиты на основе боридов титана и хрома были получены методом СВС-компактирования [2, 3]. Он позволяет эффективно получать плотные композиты в оптимальном тепловом режиме. Однако ограниченный запас химической энергии затрудняет получение композитов с низкой остаточной пористостью.

В данной работе предлагается получать керамические композиты методом электротеплового взрыва (ЭТВ) под дав-

лением [4, 5]. Метод включает джоулевый нагрев реакционной смеси до температуры воспламенения и синтезированного продукта после завершения реакции. Комбинированный электрохимический источник нагрева позволит получить композиты с минимальной остаточной пористостью.

Целью работы является исследование влияния параметров ЭТВ на фазовый состав, микроструктуру и физико-механические характеристики композитов TiB_2–30CrB.

Методика эксперимента и характеристики реагентов

Для синтеза керамических композитов использовали реакционные смеси порошков титана, хрома и бора, рассчитанные на формирование композита TiB_2–30CrB в соответствии с реакцией

$$0{,}7(Ti + 2B) + 0{,}3(Cr + B) \rightarrow 0{,}7TiB_2 + 0{,}3CrB.$$

Схема реакции предусматривает образование двухфазного продукта в виде диборида титана с гексагональной структурой и моноборида хрома с орторомбической. Образование фаз с различной кристаллической структурой необходимо для формирования в целевом продукте жидкой фазы CrB, обеспечивающей повышение пластичности горячего продукта синтеза и получение беспористого керамического композита.

В табл. 1 представлены характеристики исходных порошков и их содержание в реакционной смеси.

На рис. 1 представлены микрофотографии порошков титана (а), бора (б) и хрома (в). Видно, что частицы титана и хрома имеют дендритную форму с округлой поверхностью, а форма частиц бора близка к сферической.

Исходные порошки предварительно сушили в муфельной печи при температуре 150 °С для удаления влаги. Порошки смешивали в шаровой мельнице объемом 6 л в течение 2 часов при массовом соотношении шаров и шихты 3:1. Цилиндрическиеобразцывысотой h = 12 и диаметром d = 20 мм прессовали давлением 110 МПа до относительной плотности 0,5.

На рис. 2 представлена схема экспериментальной установки для синтеза керамического композита методом ЭТВ под давлением. Она состоит из реакционной пресс-формы, пневматического пресса, трансформатора тока, тиристорного регулятора электрической мощности и системы регистрации тепловых и электрических параметров процесса. Для обеспечения электрического контакта между образцом и пуансоном использовали порошок карбида титана с размером частиц менее 100 мкм, а в качестве диэлектрической среды, окружающей образец, использовали порошок диоксида кремния с размером частиц менее 500 мкм. Пористая среда обеспечивала передачу давления и удаление примесного газа, выделяющегося в ходе экзотермического взаимодействия.

Таблица 1

Характеристики исходных порошков и состав реакционной смеси

Реагент	Марка порошка	Чистота реагента, % мас.	Размер частиц, мкм	Содержание в смеси, мас. %
Ti	ПТМ	99	<45	48,22
B	черный	98	<0,2	26,94
Cr	ПХ-1	99,3	<20	24,84

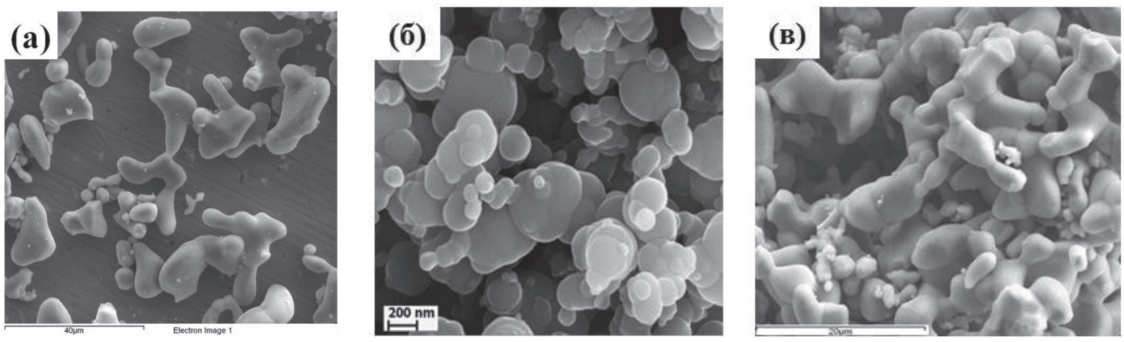


Рис. 1. Микрофотографии порошков титана (а), бора (б) и хрома (в)

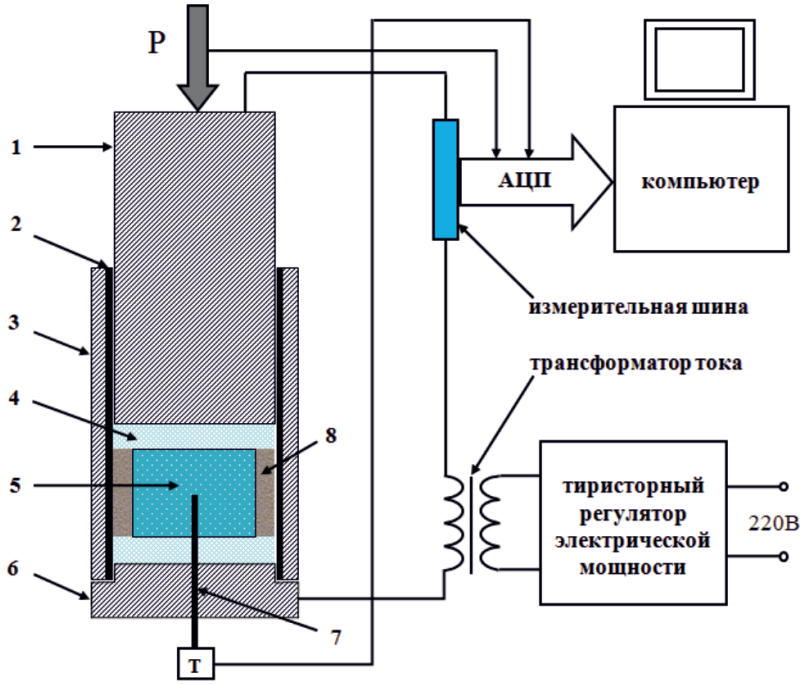


Рис. 2. Схема экспериментальной установки для синтеза композитов методом ЭТВ под давлением: 1) пуансон; 2) диэлектрическая футеровка; 3) корпус пресс-формы; 4) пористая электропроводящая среда; 5) реакционный образец; 6) основание пресс-формы; 7) термопара, 8) пористая диэлектрическая среда

Исследуемый образец нагревали джоулевым теплом до воспламенения. Температуру в центре образца измеряли вольфрам-рениевой термопарой диаметром 200 мкм. В ходе ЭТВ регистрировали мгновенные значения электрического тока и напряжения с частотой 10 кГц. Полученные значения преобразовывали в действующие значения и представляли в виде временных зависимостей.

Фазовый состав продуктов ЭТВ определяли дифрактометром «ДРОН-3». Микроструктурные исследования проводили методом растровой электронной микроскопии с помощью автоэмиссионного сканирующего электронного микроскопа сверхвысокого разрешения ZeissUltraPlus. Твердость композитов по Виккерсу измеряли универсальным твердомером ИТ 5010-01.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 3, а представлены термограммы ЭТВ, полученные при давлении 96 МПа и электрических напряжениях U (В): 1) 9,5; 2) 7,4; 3) 3,5. Видно, что ЭТВ включает стадии предвзрывного нагрева и теплового взрыва. Тепловой взрыв осуществляется при достижении температуры воспламенения, при которой происходит срыв теплового равновесия в системе.

Экспериментальные результаты показали, что электрическое напряжение оказывает существенное влияние на параметры ЭТВ. Увеличение электрического напряжения от 3,5 до 9,5 В приводит к уменьшению времени предвзрывного нагрева от 26,2 до 3,6 секунд, уменьшению температуры воспламенения от 1000 до 500 К и увеличению максимальной температуры ЭТВ от 2500 до 3000 К (рис. 3, а). В этих условиях в продуктах ЭТВ TiB_2 находился в твердом ($T_{пл}$ = 3500 К), а CrB – в жидком состоянии ($T_{пл}$ = 2400 К). Максимальная температура ЭТВ практически совпадает с адиабатической температурой горения, рассчитанной с помощью программы «Thermo».

На рис. 3, б, в, г, представлены зависимости изменения электрических параметров ЭТВ (U, I, R) от величины электрического напряжения. В ходе ЭТВ на стадии предвзрывного разогрева действующее значение электрического напряжения постоянно, при этом электрическое сопротивление образца существенно уменьшается. Это связано с электроспеканием металлических частиц и увеличением поверхности контакта между реагентами [6]. При теплом взрыве происходит резкое уменьшение электрического напряжения и сопротивления образца и резкое увеличение электрического тока, связанное

с компактированием образца при высокой температуре. Тепловые и электрические параметры изменяются одновременно за время 50 мс, что указывает на режим теплового взрыва. После теплового взрыва значения электрических параметров не изменяются.

На рис. 4 представлены рентгенограммы керамических композитов TiB_2–30CrB, полученных при давлении 96 МПа и электрических напряжениях: 1) 9,5; 2) 7,4; 3) 3,5 В. Видно, что композиты содержат TiB_2 с гексагональной и CrB с орторомбической сингонией. Интенсивность главных дифракционных пиков больше у фазы диборида титана, что объясняется ее большим массовым содержанием в композите.

На рис. 5 представлены микроструктуры сколов керамических композитов, полученных *P* 96 МПа и *U* (В): а) 3,5; б) 7,4; в) 9,5. На рис. 5, а, видно, что макропоры в композите, полученном при *U* = 3,5 В, достигают размера 100 мкм. При увеличении электрического напряжения пористость композита уменьшается.

На рис. 6 представлены микроструктуры шлифов композитовTiB_2–30CrB, полученных при *P* = 96 МПа и *U* (В): а) 3,5; б) 9,5. Композиты содержат зерна TiB_2 (темная фаза), находящиеся в матрице из CrB (светлая фаза). Видно, что зерна имеют шестигранную форму, характерную для фазы с гексагональной структурой решетки, и равномерно распределены в композите. Связка практически полностью заполнила поровое пространство, так как расплавленный моноборид хрома хорошо смачивает поверхность зерен диборида титана.

Величина электрического напряжения оказывает влияние на размер синтезируемых дисперсных частиц. При *U* = 3,5 В средний размер зерен составляет 1–2 мкм (рис. 6, а). С увеличением электрического напряжения до *U* = 9,5 В размер зерен дисперсной фазы увеличивается до 3–5 мкм (рис. 6. б). Увеличение размера частиц обусловлено увеличением температуры ЭТВ. Результаты измерения микротвердости композитов TiB_2–30CrB по Виккерсу представлены в табл. 2. При увеличении электрического напряжения от 3,5 до 9,5 В микротвердость композита увеличивается в два раза.

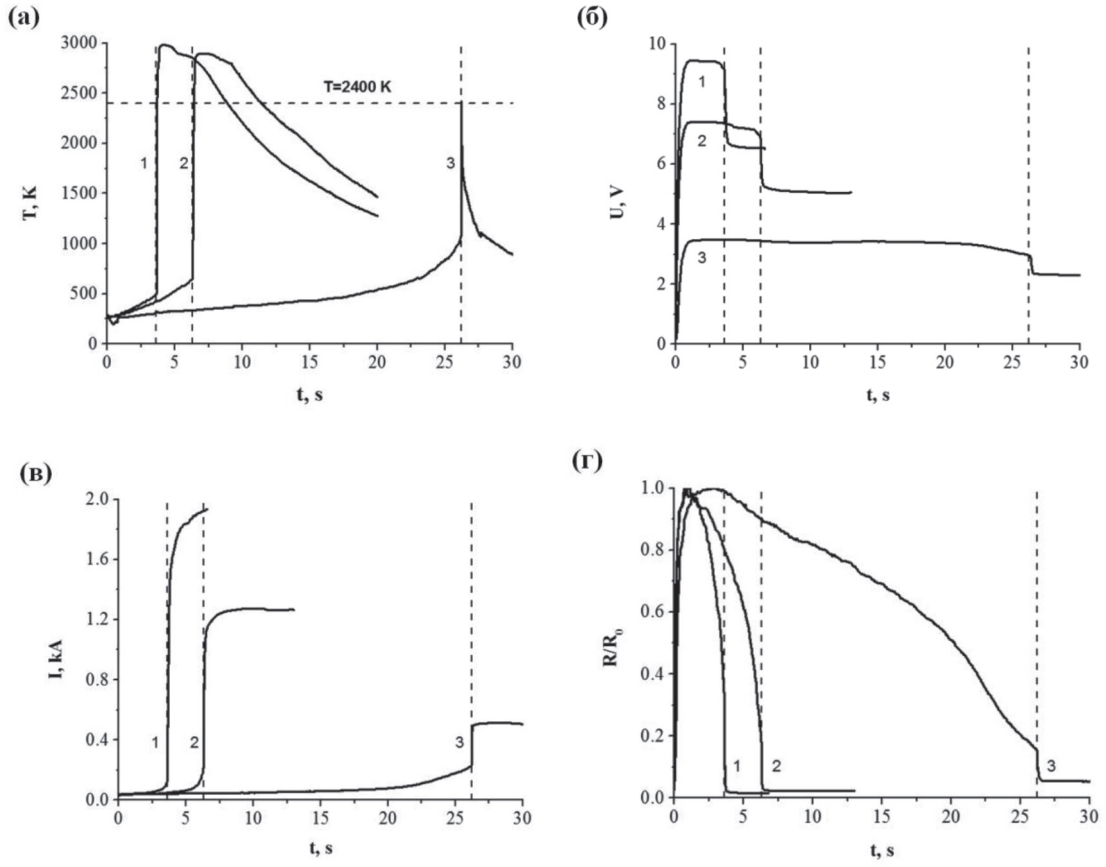


Рис. 3. Временные зависимости тепловых (а) и электрических (б, в, г) параметров ЭТВ, полученные при P = 96 МПа и U (В): 1) 9,5; 2) 7,4; 3) 3,5

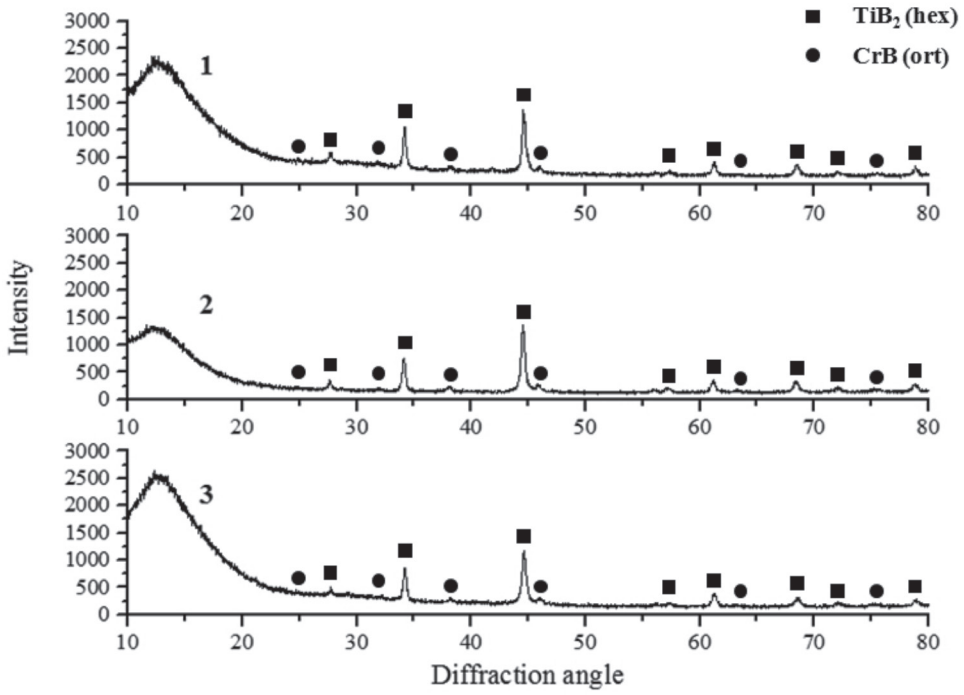


Рис. 4. Рентгенограммы композитов TiB_2–30CrB, полученных при давлении 96 МПа и электрических напряжениях: 1) 9,5; 2) 7,4; 3) 3,5 В

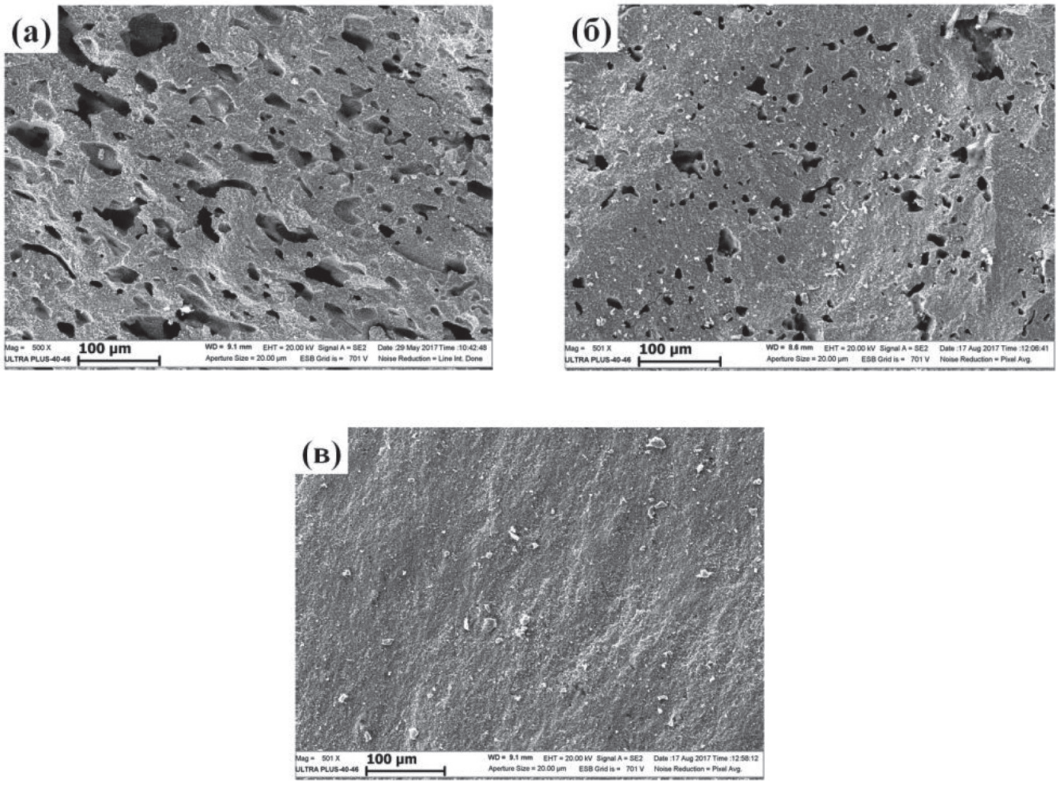


Рис. 5. Микроструктуры сколов композитов TiB_2–30CrB, полученных при P = 96 МПа и U (В): а) 3,5; б) 7,4; в) 9,5

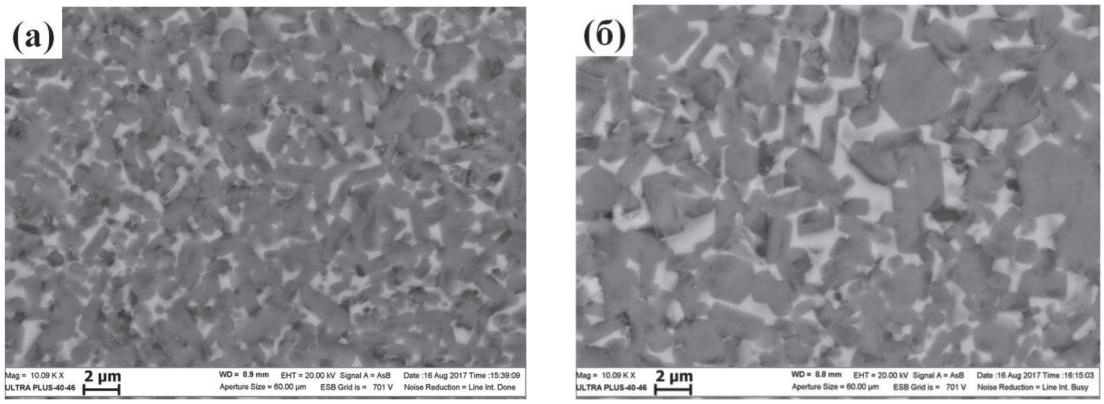


Рис. 6. Микроструктуры шлифов композитов TiB_2–30CrB, полученных при P = 96 МПа и U (В): а) 3,5; б) 9,5

Таблица 2

Параметры ЭТВ и полученных керамических композитов TiB_2–30CrB

Электрические параметры		Температура, К		Размер зерна TiB_2, мкм	Микротвердость по Виккерсу, кг/мм^2
U, В	I, кА	T_{ig}	T_m		
3,5	0,5	1070	2420	1–2	1519–1682
7,4	1,2	650	2890	2–3	2060–2523
9,5	2,0	500	2980	3–5	2713–3132

Выводы

1. Методом ЭТВ под давлением синтезирован керамический композит TiB_2–30CrB.

2. Изучен фазовый состав конечного продукта ЭТВ. Показано, что в ходе ЭТВ смеси титана, хрома и бора происходит полное превращение исходных реагентов в конечный продукт TiB_2–30CrB.

3. Изучено влияние параметров ЭТВ на микроструктуру и физико-механические характеристики керамических композитов. Показано, что с увеличением электрического напряжения увеличиваются плотность, размер зерна дисперсной фазы и микротвердость композита.

4. Установлено, что, изменяя электрические параметры ЭТВ, можно управлять характеристиками композитов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 17-58-04081 Бел_мол_а).

Список литературы

1. Мержанов А.Г., Мукасьян А.С. Твердопламенное горение. – М.: Торус Пресс, 2007. – 336 с.

2. Kurbatkina V.V. et al. Combustion and structure formation in the mechanoactivated Cr-B system // International Journal of Self-Propagating High-Temperature Synthesis. – 2008. – Т. 17, № 3. – С. 189–194.

3. Щербаков В.А., Грядунов А.Н., Сачкова Н.В., Самохин А.В. СВС-компактирование керамических композитов на основе боридов титана и хрома // Письма о материалах. – 2015. – Т. 5, № 1. – С. 20–23.

4. Попов К.В., Князик В.А., Штейнберг А.С. Исследование высокотемпературного взаимодействия Ti с B методом электротеплового взрыва // ФГВ. – 1993. – Т. 29, № 1. – С. 82–87.

5. Щербаков В.А., Телепа В.Т., Щербаков А.В. Получение композитных материалов на основе плавленого карбида титана методом электротеплового взрыва под давлением // Композиты и наноструктуры. – 2016. – Т. 8, № 1. – С. 70–80.

6. Liu X., Song X., Zhang J. Current distribution and neck growth during spark plasma sintering conductive powder // International Journal of Computer Aided Engineering and Technology. – 2008. – Т. 1, № 1. – P. 94–104.

УДК 336.71:004

О ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Абдусаламова М.М.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, e-mail: ara78.78@mail.ru

В статье рассмотрены перспективы развития банковского бизнеса, которые в значительной степени связаны с применением прорывных достижений в сфере информатизации деятельности кредитных учреждений. Освещены практические аспекты внедрения инноваций, создающие конкурентные преимущества и позволяющие им формировать рынок новых сервисов для клиентов банков. Кроме того, проведен анализ направлений развития информатизации бизнеса и их влияния на банковскую систему. Изучены темпы технологического развития банковского сектора в сфере обслуживания клиентов через дистанционные каналы. В результате исследования предложены возможные пути развития информатизации российской банковской системы на современном этапе, которые позволят банкам повысить качество обслуживания своих клиентов через дистанционные каналы, такие как интернет-клиент, мобильный банк, терминалы, банкоматы, сотовый телефон.

Ключевые слова: информатизация, информационные технологии, бизнес, банковская система

ABOUT THE PROMISING DIRECTIONS OF INFORMATIZATION OF THE RUSSIAN BANKING SYSTEM

Abdusalamova M.M.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: ara78.78@mail.ru

The article considers the prospects of development of the banking business, which are largely associated with the use of breakthrough achievements in the field of information activities of credit institutions. Consecrated on practical aspects of innovation that create competitive advantages and allow them to shape the market new services to Bank customers. In addition, the analysis of development directions of Informatization of business and their impact on the banking system. Studied the technological pace in the banking sector in the field of customer service via remote channels. The study proposed possible ways of development of Informatization of the Russian banking system at the present stage, which will allow banks to improve the quality of service to its customers through remote channels such as Internet client, mobile banking, kiosks, ATMs, cellular phone.

Keywords: informatization, information technology, business, banking system

В Российской Федерации устойчиво повышается значение нынешних информационных технологий в банковской системе, вместе с тем этот аспект весьма серьезно рассматривается на всех уровнях.

Информационные технологии все больше проникают в бизнес. Во многом этому способствует тот факт, что ИТ-специалисты банков переходят в операционные подразделения и приносят свою экспертизу и видение, выступая «проводниками инноваций». Это позволяет бизнесу формулировать все более адекватные запросы к ИТ, а ИТ – понимать потребности бизнеса. ИТ-компании, в свою очередь, также наращивают свое понимание нужд бизнеса и предлагают новые возможности.

Информационные технологии, рационально используя современные достижения в области компьютерной техники и иных высоких технологий, новейших средств коммуникации, программного обеспечения и практического опыта, призваны решать задачи по эффективной организации информационного процесса для снижения затрат времени, труда и материальных ресурсов во всех сферах современного общества [1].

Перспективы развития банковского бизнеса в значительной степени связаны с применением прорывных достижений в сфере информатизации деятельности кредитных учреждений, что позволяет совершенствовать функционирование банка [2].

Банки, которые активно внедряют инновации, создают конкурентное преимущество, которое позволяет им формировать рынок, предлагая новые сервисы своим клиентам.

По нашему мнению, рынок ИТ для банков развивался в последние годы под влиянием двух противоположных тенденций. С одной стороны, сильное давление оказывала общая экономическая ситуация и сокращение количества банков, с другой, – уровень ожиданий от технологических решений вырос. То, что несколько лет назад виделось как удел немногих банков-инноваторов, сегодня становится обязательным требованием для современного банка.

Очевидно, что пока еще в сфере ИТ для финансового сектора сохраняются кризисные тенденции. В компании не видят значительного сокращения ИТ-проектов, однако банки практически не вкладывают средств

в обновление ИТ, ориентируясь на решения, дающие сокращение капитальных расходов. В этой связи есть спрос на облачные технологии и аутсорсинг, причем поставщикам услуг приходится прилагать много усилий, чтобы доказать рациональность сотрудничества.

Безусловно, если под рынком понимать объем закупок для внедрения, то общий объем рынка имеет тенденцию к снижению. Причин здесь две. Первая – это уменьшение количества банков, вторая – секвестирование в связи с кризисом бюджетов ведущих банков.

По данным Рубена Оганесяна, директора по продажам Центра финансовых решений РДТЕХ, в среднем ИТ-бюджеты банков на 2016 г. были сокращены примерно на 20–25 %.

В целом же, по мнению эксперта, ввиду экономического кризиса и девальвации рубля многие банки приступили к реализации проектов по оптимизации ИТ-инфраструктуры с целью сокращения расходов. Также явно прослеживается тенденция к реализации краткосрочных проектов, срок окупаемости которых не превышает полугода.

Результат анализа данных таблицы показал, что выручка компаний от реализации проектов в 2015 г., по сравнению с 2014 г., в целом возросла, за исключением таких компаний, как «Крок», здесь отмечается снижение стоимости реализованных проектов на 24,0 %; «Ланит» – 7,7 %; «АМТ-Груп», понижение на 1,8 %; «Форс», в этой компании мы наблюдаем уменьшение выручки на 18 %; и в компании «РДТЕХ» стоимость реализованных проектов снизилась в 2015 году на 15,2 %.

В рамках данного анализа необходимо отметить темп прироста выручки от проектов компании «Амтел-Сервис», он составил 1561,5 %. Стоит отметить, что совокупная выручка ИТ-сервисной компании «Амтел-Сервис» в 2016 г. составила 2,98 млрд руб. и возросла на 23 % по отношению к 2015 г.

В 2015 г. отмечена активность банков и наличие бюджетов только по прикладному ПО, что вполне закономерно, так как вложения именно в эту область позволяют кредитным учреждениям осуществлять прорывы в обслуживании клиентов, добиваться максимальных результатов в оптимизации и экономии. Именно поэтому эта категория не претерпела серьезных изменений, несмотря на кризисные явления в экономике.

Как показывают исследования CNewsAnalytics, рост ИТ-расходов российских банков в среднем составил 35 % за последние годы. Однако такие показатели достигнуты благодаря усилиям средних банков. Рост затрат у лидеров значительно скромнее – порядка 5 %.

Выручка некоторых поставщиков ИТ в банках в 2014–2015 гг.

№ п/п	Компания	Выручка от проектов за 2015 г., тыс. руб.	Выручка от проектов за 2014 г., тыс. руб.	Динамика 2014–2015,%
1	Сбербанк-Технологии	14 858 241	10 328 583	43,9
2	ITG	11 727 210	10 976 130	6,8
3	Крок	7 037 300	9 260 300	–24,0
4	Инфосистемы Джет	6 833 742	5 189 796	31,7
5	Ланит	4 619 200	5 005 480	–7,7
6	Компьюлинк	1951978	1555 007	25,5
7	АМТ-Груп	1832 323	1866 381	–1,8
8	АйТи	1 674 000	1 324 000	26,4
9	R-Style Softlab	1528 000	1458 000	4,8
10	Информзащита	1 355 680	996 250	36,1
11	Форс	1129 200	1376400	–18,0
12	РДТЕХ	751163	885 383	–15,2
13	Синимекс	635 225	576 800	10,1
14	Maykor	629 824	585 135	7,6
15	Аладдин Р.Д.	376 700	288 685	30,5
16	Амтел-Сервис	162 830	9 800	1561,5
17	Корус Консалтинг	108 817	н/д	н/д
18	Digital Design	90 000	60 000	50,0
19	Центр Корпоративных Технологий (M4Bank)	54 000	42 000	28,6

Руководители банков уверены, что в среднесрочной перспективе банки максимально упростят пользование услугами, будут ориентированы на внедрение новых услуг и новых каналов их доставки и, как следствие, развитие онлайн-поддержки и продвижение сервисов в социальных сетях.

Сегодня на рынке существует много перспективных ИТ-решений, которые создают компании – поставщики услуг и сами банки. Это клиентоориентированные решения, направленные на упрощение пользования банковскими сервисами, их автоматизацию и диверсификацию каналов доставки этих сервисов до потребителя. Например, для повышения уровня клиентоориентированности финансовых структур компания Xerox предлагает решение CCM – Customer Communication Management. Используя технологии персонализации коммуникаций, банки могут предлагать клиентам кастомизированные продукты и получать больший процент отклика на предложение услуг в сравнении со стандартным подходом.

Воздействие информационных технологий наряду с внутриорганизованными новшествами играет роль центральной переменной, которая характеризует состояние системы в целом [3].

Необходимо отметить, что основной тренд в среднесрочной перспективе – это упрощение пользования услугами. Банки будут ориентированы на внедрение новых услуг и новых каналов их доставки и, как следствие, развитие онлайн-поддержки и продвижение в социальных сетях.

Возможно, что спустя некоторое время мы, как клиенты банков, забудем, что такое фронт-офисы. У нас просто не будет необходимости в их посещении, так как все обслуживание и все банковские услуги перейдут в виртуальное пространство и будут управляться дистанционно.

В борьбе за клиента банки все больше значения придают CRM, интернет-банкингу, системам электронного документооборота с обеспечением требований хранения и поиска неструктурированной информации. При слиянии и укрупнении банков встает задача объединения баз данных, становятся необходимы ETL-средства. По мере того, как банки превращаются в крупные структуры, возрастает потребность в автоматизации собственной административно-хозяйственной деятельности. Уже есть примеры внедрения соответствующих модулей SAP для управления кадрами (HR), поставщиками (SRM).

Безусловно, что при сохранении более или менее стабильной экономической ситуации в дальнейшие годы рынок, очевидно, будет расти и генерировать новые бизнес-идеи, «уходить» в цифровую область, придумывать новые продукты и услуги для своих клиентов. При этом с каждым годом все большее значение будут приобретать такие параметры, как скорость выпуска новых продуктов, возможности и качество дистанционных каналов обслуживания, способность делать действительно адресные предложения клиентам, генерировать «Апсейл» и кросс-продажи.

Сейчас в отрасли наметились первые тенденции к оздоровлению, но траты на ИТ носят кризисный характер: проекты пока точечные, направленные в основном на оптимизацию расходов на инфраструктуру. В этом финансовым организациям помогают облака и аутсорсинг.

Известно, что проект информатизации любой организации весьма затратен, поэтому в условиях современного экономического кризиса организации предпочитают такие ИТ-решения, которые позволяют минимизировать затраты [4].

Банки все более активно пользуются услугами сторонних провайдеров в части поддержки и обслуживания, начиная с аутсорсинга Центров обработки данных, завершая SaaS-решениями (например, колл-центр из облака). Именно этот подход позволит компаниям одновременно избавиться от непрофильных функций, получать сервис с оговоренным уровнем качества и перевести затраты из CAPEX в OPEX.

Банки первой пятерки задумываются о масштабных частных облаках, которые позволят им переводить свои ключевые системы на горизонтально масштабируемые Scale Out платформы. Кроме того, частные облака еще и позволяют контролировать каждый ИТ-сервис, в том числе и оказанный внутренним бизнес-подразделениям. Так что эта технология рассматривается еще и как рабочий инструмент для оптимизации затрат и повышения эффективности. Кроме того, банки инвестируют в реинжиниринг и переписывание своего основного софта. Все понимают, что время вертикально масштабируемых систем ушло навсегда. Центробанк РФ, например, планирует реализовать проект по созданию облачного центра обработки данных.

Используя облачные технологии, можно проводить анонимные голосования при принятии каких-либо решений или генерации новых идей. Исследования доказали, что генерация идей одним отдельным индивидом гораздо продуктивнее, чем групповое мышление, в котором участвует большое количество человек, где каждый следующий высказывающийся сотрудник может принять позицию предыдущего [5].

Таким образом, облака и аутсорсинг являются трендовыми направлениями в области банковской информатизации. В аутсорсинге сохраняется тренд на комплексность контрактов по сопровождению ИТ- и отраслевой банковской инфраструктуры.

В частности, по модели комплексного аутсорсинга Maykor-BTE уже несколько лет работает с Райффайзенбанком, недавно также заключен аналогичный контракт, объединяющий сервис ИТ и банковской техники, с Альфа-Банком. Помимо этого, намечается спрос на аутсорсинг кадровых и бизнес-процессов. Maykor активно работает над развитием данного направления и планирует его укреплять.

В настоящее время огромными темпами идет технологическое развитие, которое позволяет банкам обслуживать своих клиентов через дистанционные каналы, такие как интернет-клиент, мобильный банк, терминалы, банкоматы, сотовый телефон.

Удаленные сервисы становятся все более востребованными. Кроме того, кредитные организации переходят от многоканального обслуживания к омниканальному, когда каналы взаимодействия с клиентами – офисы, мобильная связь, социальные сети, интернет и другие – по функционалу стремятся к равным возможностям.

Розничные клиенты, а за ними и малый бизнес, отдают все большее предпочтение мобильным банковским приложениям для смартфонов и планшетов. Это стимулирует банки уделять повышенное внимание мобильным каналам, быстро и самостоятельно производить необходимые изменения в ДБО, оперативно управлять ситуацией, а значит, прибылью.

Исторически сложившееся стремление банков развивать собственные ИТ-инструменты привело к тому, что ими было накоплено множество систем, возможно даже с отличным функционалом. Однако они, как правило, хороши каждая в своей части, а в совокупности – при обслуживании клиента – так и остаются отдельными системами с разными идентификаторами тех или иных объектов одного клиента.

В результате может сложиться ситуация, при которой расчетные операции клиента находятся в одной системе, кредитная история – во второй, операции по картам – в третьей, а вся информация о нем – в CRM-системе.

Это все, конечно, должно измениться, и технологии к этому подошли вплотную. Думаем, в ближайшие годы банки сосредоточатся именно на интеграции собственных систем.

Важной тенденцией последнего времени является более широкое внедрение риск-менеджмента и стандартов достаточности банковского капитала «Базель III». Причём по планам Базельского комитета переход на «Базель III» должен быть осуществлен в мировом масштабе к 2019 г.

Центробанк, по его словам, активно поддерживает эту инициативу, в связи с чем многие крупные российские банки в том или ином виде уже автоматизируют свою деятельность на принципах «Базель III». Как правило, это происходит с использованием собственных наработок, заказного ПО и отдельных модулей западных систем риск-менеджмента.

В таком «лоскутном» виде эта автоматизация и останется. Хотя западные системы риск-менеджмента обладают весьма широкой функциональностью, внедрять их целиком дорого и нецелесообразно, так как они не соответствуют всем требованиям ЦБ, не отвечают специфике российской банковской деятельности и требуют высокой детализации данных по сделкам, которая зачастую отсутствует в базах данных российских банков.

Наш мир меняется, ускоряется, и внешние вендоры не успевают за этими изменениями: слишком много потребностей, слишком высокие темпы. Разумный выход – предоставлять банкам открытые платформы, где есть ядро и базовый функционал. Банк же самостоятельно корректно вносит изменения, подстраивает платформу под свои нужды. BSS давно это поняла и идет по этому пути. Они разрабатывают SDK и API, что позволяет банку, с одной стороны, наращивать функциональные блоки в соответствии со своим планом развития транзакционного бизнеса, а с другой стороны, брендировать интерфейс.

Безусловно, необходимо внедрение Единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА) для клиентов банков, переход на использование XBRL для отчётности по МСФО, применение биометрических данных (отпечатков пальцев, голоса, радужной оболочки глаз и др.) для многофакторной авторизации, использование технологий блокчейн и прочее.

Одним из направлений развития российского банковского сектора является внедрение технологии блокчейн. Блокчейн – распределенная база данных, которая хранит информацию обо всех транзакциях участников системы в виде «цепочки блоков». Основное преимущество этой технологии перед традиционными банковскими транзакциями – отсутствие посредников, так как блокчейн не имеет центрального органа, а операции проверяются самими участниками.

Блокчейн, безусловно, имеет большое будущее, но использовать эту технологию пока рановато. В первую очередь в России должны быть улажены все вопросы с законодательством. Кроме того, потребуется глубокое переосмысление технологических принципов предоставления банковских услуг.

Анализ развития информатизации бизнеса показал, что ИТ и бизнес взаимно влияют друг на друга. С одной стороны, информационные технологии и построенные на их основе информационные системы должны быть полностью интегрированы в деятельность предприятия. С другой стороны, бизнес должен постоянно чувствовать поддержку со стороны ИТ и не только открывать для себя новые возможности, но и развивать их, чтобы извлечь максимальную выгоду из новых технологий.

Для развития информатизации российской банковской системы на современном этапе необходимо:

– активнее пользоваться услугами сторонних провайдеров в части поддержки и обслуживания, начиная с аутсорсинга Центров обработки данных, завершая SaaS-решениями (например, колл-центр из облака). Именно этот подход позволит компаниям одновременно избавиться от непрофильных функций, получать сервис с оговоренным уровнем качества и перевести затраты из CAPEX в OPEX;

– разрабатывать SDK и API, что позволит банку, с одной стороны, наращивать функциональные блоки в соответствии со своим планом развития транзакционного бизнеса, а с другой стороны, брендировать интерфейс;

– внедрение Единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА) для клиентов банков, переход на использование XBRL для отчётности по МСФО, применение биометрических данных (отпечатков пальцев, голоса, радужной оболочки глаз и др.) для многофакторной авторизации, использование технологий блокчейн и прочее. Так, внедрение ЕСИА для клиентов банков открывает широкие возможности для увеличения доли онлайн-операций и снижения расходов на деятельность филиальной сети. Переход на использование XBRL (открытый стандарт обмена деловой информацией) для отчётности по МСФО позволит снизить операционные расходы бэк-офиса;

– интегрирование с соцсетями и мессенджерами, а также расширение средств идентификации. К примеру, запустить своего бота в Telegram, начать выдавать кредиты через WhatsApp и Telegram;

– внедрение системы «Антифрод-терминал» с использованием терминала TrustScreen. Данное устройство используется для безопасной аутентификации и безопасного подтверждения операций/транзакций при работе Клиента Банка по системе удаленного обслуживания расчетного счета.

Список литературы

1. Авдеева Р.В. Компьютеризация и информатизация как инструменты обеспечения прозрачности бизнеса // Современная экономика: проблемы и решения. – 2015. – № 4. – С. 47–54.

2. Воробьев А.Ф. Перспективы и проблемы информатизации банковского бизнеса в России // Apriori. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – № 6. – С. 11–18.

3. Задорожная И.В. Пути информатизации бизнес-процессов кредитно-банковской организации // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. – 2012. – № 9–2. – С. 130–134.

4. Онокой Л.С. Повышение эффективности российского малого бизнеса посредством использования облачных сервисов // Дискуссия. – 2016. – № 11. – С. 29–33.

5. Ричард Дафт. Менеджмент. – 10-е изд. / перевод с англ. – СПб.: Питер, 2015. – 656 с.

УДК 338.242.4

ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ И НАРАЩИВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ЗАКУПКАМИ И РАЗВИТИЕМ ЛЬГОТНОГО КРЕДИТОВАНИЯ

Альтудов Ю.К., Шидов А.Х., Батова Б.З., Мамбетова Ф.М.

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: Bell75@mail.ru

В статье рассмотрен малый и средний бизнес как важный фактор устойчивого развития экономики в условиях глобализации и неустойчивой внешнеэкономической среды. Авторами обосновано, что только при эффективном использовании инструментов государственного регулирования эти предприятия смогут занять достойное место в экономике страны. А именно государственный заказ и льготное кредитование являются приоритетными направлениями государственной поддержки малого и среднего бизнеса в современных условиях. Для этого проанализированы данные по количеству заказчиков, доле опубликованных лотов и объемам кредитования субъектов малого и среднего бизнеса за последние пять лет. Определены основные факторы, влияющие на низкий уровень участия малого бизнеса в государственных закупках, и предложены меры по их повышению. Выявлены проблемы кредитования в рассматриваемой сфере и обозначены способы их решения.

Ключевые слова: малый и средний бизнес, экономический рост, глобализация экономики, государственная политика, государственный заказ, государственные закупки, льготное кредитование, кредитный портфель, инновационное развитие, инвестиции

INCREASE OF INVESTMENT ACTIVITY AND INCREASE OF INNOVATIVE RESOURCES OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS IN CONDITIONS OF PROVISION WITH STATE PURCHASES AND DEVELOPMENT OF PREFERENTIAL CREDITING

Altudov Yu.K., Shidov A.Kh., Batova B.Z., Mambetova F.V.

Kabardino-Balkarian State University of Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: Bell75@mail.ru

The article considers small and medium business as an important factor of sustainable development of the economy in the context of globalization and an unstable external economic environment. But to turn small and medium business into one of the engines of economic development is possible only through active state policy. The authors justified that it is the state order and preferential lending that are the priority areas of state support for small and medium-sized businesses in the current situation. For this purpose, data on the number of customers, the share of published lots and the volumes of lending to small and medium-sized businesses over the past five years were analyzed. The main factors influencing the low level of small business participation in public procurement have been identified, and measures have been proposed to increase them. The problems of lending in the sphere are identified and the ways of their solution are indicated.

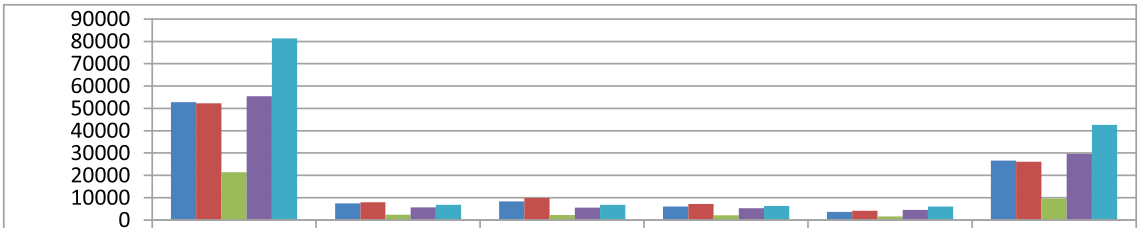
Keywords: small and medium business, economic growth, globalization of the economy, state policy, state order, state purchases, soft loans, credit portfolio, innovative development, investments

Одной из главных стратегических задач любого государства является обеспечение устойчивого экономического роста, а в условиях глобализации экономики и затяжного мирового экономического кризиса ее решение требует немалых усилий. При этом особый интерес вызывает разработка механизмов оживления экономики путем повышения инновационно-инвестиционной активности регионов и страны в целом. В связи с чем необходим мощный двигатель экономического развития, которым может стать малый и средний бизнес (МСБ), являющийся основой рыночной экономики.

Стать ведущим сектором экономики, определяющим темпы экономического роста, способным повлиять на диверсификацию экономики, МСБ не сможет без эффективной государственной политики, способной воздействовать на множество факторов, ограничивающих его развитие, основными из которых являются: высокий уровень риска, зависимость от крупных предприятий, нехватка средств для роста производства, проблемы нахождения рынков сбыта, нестабильность действующего законодательства, высокие налоговые ставки и т.д. Поэтому для качественного роста валового внутреннего продукта и социальной стабильности России в современных условиях одним из важных направлений поддержки МСБ, должно стать их обеспечение государственным заказом и льготным кредитованием. По нашему мнению, государственные закупки, имеющие инновационную направленность, дадут возможность

развиваться мелким предприятиям, у которых не хватает финансовых ресурсов для продвижения конкурентоспособной продукции, а получение долгосрочных кредитов у банков под минимальные проценты станет важным условием их выживания в условиях мирового кризиса и экономических санкций против нашей страны [1].

опубликовано закупок на 89353,3 млн руб., что составляет от годового объема закупок 1,2%, а в 2015 г. размещено закупок на сумму 399615,7 млн руб., что составляет уже 4,3% от общего годового объема закупок. В 2016 г. размещено закупок на 632192,5 млн руб., что составляет 8,1% от общего годового объема закупок [3].



	> 5%	5-10%	10-15%	15-20%	20-25	>25%
2012 год	52807	7489	8410	6121	3645	26613
2013 год	52320	8008	9925	7159	4180	26070
2014 год	21436	2355	2292	2116	1649	9606
2015 год	55469	5691	5507	5310	4540	29693
2016 год	81335	6852	6768	6291	6127	42667

Рис. 1. Количество заказчиков и доля лотов, опубликованных для субъектов малого бизнеса за 2012–2016 гг.

Рассматривая государственный заказ как одно из приоритетных направлений развития МСБ, правительство РФ предпринимает меры, направленные на увеличение количества малых предприятий, участвующих в государственных закупках. В частности, создаются фонды поддержки, устанавливается режим специальных торгов, разрабатываются программы по взаимодействию с крупным бизнесом, используется опыт зарубежных стран по эффективному проведению торгов с их участием. Так, учитывая ориентацию государственных закупок на интересы в основном крупных предприятий, введено требование, где необходимо привлечение малых предприятий и при банкротстве крупного предприятия они не должны пострадать, так как для их защиты созданы специальные страховые фонды.

В России доля малого бизнеса в общем объеме заказов с 2012 г. имеет тенденцию к росту. В том же году данный показатель составлял от 10% до 20% объема заказов, относящихся к определенному перечню продукции, а в 2013 г. не меньше 15%, в 2015 г. не меньше 18%, и в 2018 г. показатель планируется довести до 25% [2].

Так, в 2012 г. 105085 заказчиков опубликовали заказы для малого бизнеса. В 2013 г. – 107662 заказчика, где доля в заказе составила не менее 5% у 52320 заказчиков. В 2014 г.

Как видно из рис. 1, уменьшение количества размещенных закупок для малого бизнеса за исследуемый период наблюдается в 2014 г., где общее количество по всем лотам составляет 39494 заказчика, а в последующие годы наблюдается резкий подъем количества заключаемых контрактов, от 106210 заказчиков в 2015 г. до 150040 в 2016. Больший прирост количества заказчиков наблюдается при наименьшей доле лота, т.е. менее 5%, а при увеличении доли лота наблюдается сокращение их количества. Такую ситуацию можно объяснить тем, что 2014 г. был известен еще как период усиления мирового экономического кризиса и ужесточения экономических санкций, и заказчики предпочли иметь дело с крупным бизнесом при заключении наиболее крупных сделок.

Таким образом, используемые нововведения способствовали увеличению количества заключаемых контрактов с малым бизнесом, но все же их доля в закупках оказалась недостаточной, и тому главной причиной является нарушение правил осуществления закупок, как со стороны заказчиков, так и поставщиков в лице малого бизнеса.

Самыми распространенными нарушениями при осуществлении государственных закупок стали: недостаточность информации о предмете контракта, использование

подставных фирм для выполнения заказа, незаконные барьеры при допуске к торгам. Кроме этого, еще одним немаловажным фактором считаем размер обеспечения заявок, составляющий 5–30% от начальной цены контракта, являющийся неподъемным для большинства мелких фирм. Конечно, завышенные размеры обеспечения заявок – своего рода защита заказчика от недобросовестных и неработоспособных поставщиков, но такие меры могут снизить конкуренцию и привести к росту коррупции в сфере закупок.

При нехватке денежных средств для участия в торгах малый бизнес может воспользоваться банковской гарантией, но только на выгодных условиях. Именно поэтому еще одним немаловажным направлением, повышающим эффективность государственной политики в сфере закупок, считаем стоимость и условия получения кредитов.

Объем кредитов, предоставленных МСБ за 2012–2016 гг.

Дата	Объем кредитов, млн руб.				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
01.01	6055744	6942525	8064759	7610594	5460273
01.04	1434843	1662976	1839301	1174482	1144254
01.07	3180277	3605520	3833914	2460182	2440392
01.10	4910853	5730325	5691673	3933580	3773851

Как видно из таблицы, с 2012–2014 гг. объем кредитов, выданных МСБ, растет, а за 2015–2016 гг. наблюдается его снижение. Уже с 01.10.14 года наблюдается уменьшение объема выданных кредитов на 0,7%, в сравнении с 2013 г. На 01.10.15 г. сумма выданных кредитов уменьшилась на 454165 млн руб., в сравнении с прошлым годом, а в 2016 г. уменьшение составило 2150321 млн руб. Кредитный портфель по кредитам МСБ с начала 2012 г. до 3 квартала 2014 г. незначительно повышается, затем до конца 2016 г. снижается из-за падения спроса на кредиты, в первую очередь, из-за роста стоимости кредитных ресурсов, вызванный повышением ключевой ставки ЦБ России [4].

Также на снижение объема выдаваемых кредитов повлияли и введенные экономические санкции в отношении нашей страны, и ограничение доступа к западному рынку капитала. Более того, снижение цен на нефть вызвало падение курса рубля, что вынудило ЦБ России принять решение о повышении ставки рефинансирования на 6,5%. В таких условиях банки предпочитают краткосрочное кредитование, из-за чего страдают малые и средние предприятия, не имеющие возможности инвестировать в модернизацию, что сдерживает создание инновационной конкурентоспособной продукции. Сниженный интерес же у банков к предоставлению кредитов данной сфере объясняется желанием снизить свои риски, привлекая крупный бизнес, который уже не может получать финансовые средства в заграничных банках. В таких условиях МСБ самостоятельно не способен заниматься модернизацией, что приведет к снижению спроса на кредитные ресурсы, и без государственной поддержки качественный рост таких предприятий будет невозможен [5].

В настоящее время для выхода из сложившейся ситуации, в частности для увеличения доходности МСБ, должно быть кредитование по целевой ставке не более 9% годовых, для чего могут быть привлечены средства Фонда национального благосостояния. А для решения проблемы залогового обеспечения должен заработать механизм предоставления государственных гарантий при осуществлении инвестиционных проектов.

Так, за 2012–2013 гг. количество предприятий МСБ увеличилось на 12,2%, что связано с увеличением сегмента микропредпринимательства. В 2014 г. снизилось качество роста, ухудшились финансовые показатели предприятий, а количество занятых в 2010–2014 гг. показало положительную динамику роста: с 9790,2 тыс. чел. в 2010 г. до 10789,6 тыс. чел. в 2014 г. (рис. 2).

По данным Росстата и ФНС России на начало 2015 г. зарегистрировано 4,5 млн субъектов МСБ, где занято 17844,8 тыс. чел. В едином реестре субъектов МСБ в 2016 г. зарегистрировано 5865780 субъектов, где 5576939 – микропредприятия, 288482 – малые и средние предприятия. При этом индивидуальными предпринимателями являются 3986668, юридическими лицами – 259855 субъектов [7].

За исследуемый период наблюдается низкий темп роста числа зарегистрированных индивидуальных предпринимателей. Несмотря на рост количества субъектов МСБ

занятость на этих предприятиях с 2014 г. сокращается. Такую ситуацию можно объяснить продолжающейся реструктуризацией данного сектора, что особенно коснулось микро- и малых предприятий. Кроме того, влияние экономических санкций, снижение цен на нефть, снижение курса рубля, сокращение инвестиционного капитала, повлияли на объем кредитования МСБ, что привело к сокращению их количества.

3. Бесплатное консультирование по вопросам создания предприятия, функционирования, защиты своих прав, участия в конкурсах на размещение государственного заказа и получения льготного кредитования.

4. Предоставление прямых кредитов и субсидий для обновления основных фондов ради повышения конкурентоспособности производимой продукции.

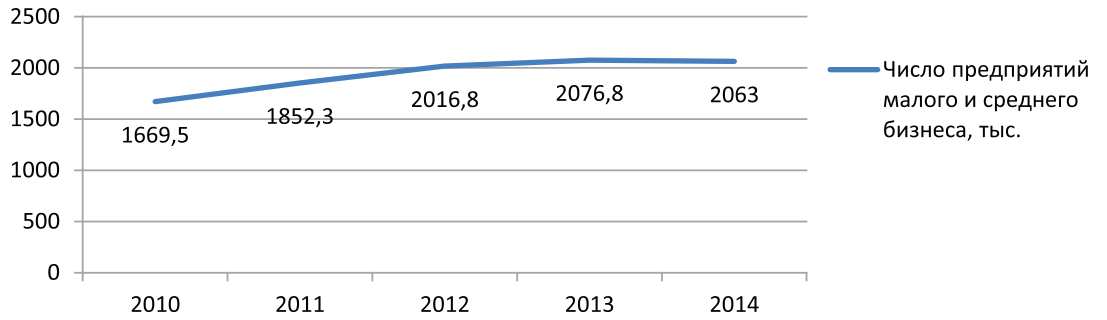


Рис. 2. Динамика количества субъектов МСБ в РФ за 2010–2014 гг. [6]

В настоящее время уровень развития МСБ не соответствует потребностям современной экономики. Их вклад в ВВП России минимальный, в сравнении с другими странами с рыночной экономикой. Одной из главных причин недостаточного участия МСБ в формировании ВВП является то, что этим предприятиям труднее выжить в периоды спада, сталкиваясь с тяжелыми условиями конкурентной среды. А для инновационного развития экономики необходимо не только увеличение объема выделяемых государством средств, но и важен качественный отбор малых и средних предприятий для предоставления государственного заказа и льготного кредитования. В данной ситуации предпочтение должно отдаваться предприятиям с высокопроизводительными рабочими местами. При этом должен проводиться постоянный мониторинг эффективности предпринимаемых мер.

Таким образом, основными направлениями повышения эффективности функционирования государственных закупок и обеспечения МСБ необходимыми кредитными ресурсами считаем:

1. Введение многоуровневого контроля над размещением и проведением государственного заказа.

2. Усиление административных наказаний за несоблюдение установленных квот заказчиками.

5. Финансирование программ льготного кредитования предприятий, чья продукция решает проблему импортозамещения.

6. Предоставление долгосрочных займов инновационным предприятиям с высокопроизводительными рабочими местами.

7. Основными направлениями кредитования должны стать: лизинг, факторинг, микрофинансирование.

8. Проведение постоянного мониторинга эффективности предпринимаемых государством мер по предоставлению государственного заказа и льготного кредитования.

Итак, развитие контрактной системы, направленное на привлечение субъектов МСБ к государственным закупкам, должно способствовать не только более эффективному развитию данного сектора экономики, но и формированию инновационной конкурентной среды. А целенаправленное взаимодействие идеи государственного заказа и льготного кредитования может стать основой для развития малых и средних предприятий с высокопроизводительными рабочими местами в условиях кризиса и экономических санкций. Только при эффективном использовании всех инструментов государственного регулирования эти предприятия смогут занять достойное место в экономике России и станут решением ее современных проблем.

Статья публикуется при поддержке РГНФ, проект № 17-02-00467.

Список литературы

1. Шидов А.Х. Формирование и управление инновационными сегментами рынка сельхозпродукции в решении проблемы импортозамещения региональными сельхозпроизводителями / А.Х. Шидов, Б.З Батова, Л.Х. Шидова // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 8 (49). – С. 964–967. URL: http://www.intereconom.com/component/content/article/213.html.

2. Батова Б.З. Государственный заказ как направление поддержки малого бизнеса в России / Б.З. Батова, Л.А. Махиева // Apriori. Серия: Гуманитарные науки. – 2015. – № 4. – С. 9. URL: http://apriori-journal.ru/journal-gumanitarnie-nauki/?id=770.

3. Портал закупок. – URL: http://zakupki.gov.ru/epz/main/public/analytics/public-control.html (дата обращения: 07.08.2017).

4. Центральный банк Российской Федерации. – URL: http://www.cbr.ru/statistics/udstat.aspx?Month=07&Year=2017&TblID=302-18 (дата обращения: 17.08.2017).

5. Батова Б.З. Проблемы кредитования малого и среднего бизнеса на современном этапе / Б.З. Батова, Р.Р. Хашпакова // Национальная ассоциация ученых (НАУ). Научный журнал. – 2015. – № 5 (10). – С. 35–39. URL: http://national-science.ru/nomera-zhurnalov.

6. Статистический сборник «Малое и среднее предпринимательство в России». / Росстат. – М., 2015 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/malpred15.pdf (дата обращения: 9.09.2017).

7. Федеральная служба государственной статистики: – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/ (дата обращения: 09.09.2017).

УДК 338.24

КОНЦЕПТУАЛЬНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФЕНОМЕНА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Анопченко Т.Ю., Мурзин А.Д.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: admurzin@sfedu.ru

Исследование имеет своей целью развитие теории формирования и обоснования концептуальных основ феномена поляризации и неравномерности социально-экономического развития субрегионов. В работе изучены факторы и последствия глобализационных процессов в национальной экономике, их связь с территориальной экономической и социальной асимметрией, различиями в продолжительности и направлениях развития отдельных территорий и регионов. Акцентируется внимание на территориальной социально-экономической поляризации, понимаемой и в качестве некоего экономического отношения, и в качестве процесса, и в качестве их совокупного результата, выраженного в современных реалиях экономического регионализма. В результате исследования уточнена сущность территориальной социально-экономической поляризации, построена иерархия присущих ей связанных терминологических категорий, определены соответствующие экономические и социальные структуры и процессы.

Ключевые слова: поляризация, асимметрия, неравенство, социально-экономическое развитие, полюса роста, региональные факторы, терминологическая база

CONCEPTUAL-TERMINOLOGICAL BASIS OF THE PHENOMENON OF TERRITORIAL SOCIAL-ECONOMIC POLARIZATION

Anopchenko T.Yu., Murzin A.D.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: admurzin@sfedu.ru

The research has as its goal the development of the theory of formation and substantiation of the conceptual foundations of the phenomenon of polarization and uneven socio-economic development of subregions. The factors and consequences of globalization processes in the national economy, their connection with territorial economic and social asymmetry, differences in the duration and directions of development of individual territories and regions are studied in the work. Attention is focused on territorial socio-economic polarization, understood and as an economic relationship, both as a process and as their cumulative result, expressed in the current realities of economic regionalism. As a result of the research, the essence of territorial socio-economic polarization was clarified, a hierarchy of its associated terminological categories was constructed, appropriate economic and social structures and processes were identified.

Keywords: polarization, asymmetry, inequality, socio-economic development, growth poles, regional factors, terminology base

Среди основных направлений развития экономики выделяется планомерная глобализация, многоаспектные инновации которой обладают имманентным характером [1]. Глобализация затрагивает не только национальную экономику, но и мезоэкономическую сферу, что приводит к общему возрастанию территориальной социально-экономической поляризации и трансформации сложившейся системы «центр – периферия» [1]. Глобализация оказывает универсальное воздействие на асимметрию развития мезоэкономических систем, формируя дополнительный стимул в специфических условиях России, которыми обуславливается целесообразность формирования теоретических модельных представлений о феномене территориальной социально-экономической поляризации, а также предопределяет необходимость проведения разностороннего исследования указанной проблематики во взаимосвязи с региональными реалиями и мирохозяйственными тенденциями.

Учет совокупности многоаспектных факторов, следствий и проявлений поляризации мезоэкономических систем, как и формирование на основе этого адекватной региональной политики обладает для России особым значением, поскольку ее территории характеризуются полиэтнической структурой периферийного типа с выраженной неравномерностью развития экономики и социальной сферы [2]. Актуальность исследования предопределена модельным характером ситуации, складывающейся в российском макрорегионе.

Целью исследования является формирование теоретических модельных представлений о поляризации развития мезоэкономических российских систем в современных условиях глобализации.

Материалы и методы исследования

В основу исследования заложен ряд концептуальных положений, представленных и обоснованных в научных работах отечественных ученых по экономическому регулированию, региональной эко-

номике, проблемам функционирования и развития социально-экономических систем в контексте территориальной поляризации и глобализации. Решение исследовательских задач осуществляется на основе сравнительного метода и общего системно-функционального подхода.

Функционированию и развитию экономики в территориальном аспекте всегда присуща определенная неравномерность [2]. На одних территориях наблюдается концентрация инфраструктуры, хозяйственной активности и населения, другим же местам присуща разреженность «экономического ландшафта». Некоторые территории выступают в качестве эпицентров инновационной активности, а другие только заимствуют и распространяют различные технологические, организационные и другие нововведения. Одни ареалы способны «притягивать» высокодоходные современные виды хозяйственной деятельности, а другие выполняют по большей части только сырьевые функции. И такое сравнение можно продолжить. Сложившаяся ситуация закономерно сказывается на условиях и уровне жизнедеятельности людей, обуславливая состояние культурного ландшафта, способствуя формированию человеческого капитала. Данной ситуацией также предопределяются геополитические и геоэкономические потенции регионов и стран, детерминируются транснациональные и межрегиональные политические, культурные, экономические и иные взаимосвязи. Таким образом, территориальные экономические и социальные различия, обладающие объективным характером и формирующиеся спонтанно, а также их следствия, проявления и причины являются не только имманентной социуму характеристикой (включая систему общественного воспроизводства, воссоздаваемую им), но и важнейшей исследовательской проблемой, которая привлекает внимание многих специалистов.

Адекватной теоретической интерпретацией любого многомерного сложного явления предполагается особая тщательность при формировании исходной категориально-понятийной конструкции. В рассматриваемом случае это обладает особой важностью, особенно если учитывать существующий терминологический разброс при характеристике рассматриваемого феномена.

С каждым годом доминирование экономики становится все более весомым и значимым. Экономика разрушает равновесие, ориентирует, замыкает в богатстве или бедности, усиливает неравенство, оказывает влияние на другие порядки [3].

В данном аспекте для России, которой исторически были присущи выраженные территориальные экономические и социальные контрасты, характерно разноскоростное (а нередко и разнонаправленное) развитие отдельных территорий и регионов, как и активизация потоков научных публикаций по проблеме «полярности», «диспропорциональности» и «асимметрии» территориального (регионального) развития [3].

По нашему мнению, неравномерность регионального социального и экономического развития (как одна из наиболее приоритетных сторон территориальной организации общества), как и любой другой сложный феномен, проявляется в самых разных ситуациях и аспектах (например, дифференциация регионов по душевому показателю валового регионального продукта; по инновационному и инвестиционному потенциалу; по размещению инфраструктуры и производственных мощностей и др.). Указанное явление подлежит оцениванию и компаративистике еще потому, что обладает несомненной сущностной стороной, высвечиваемой понятием «поляризация» (рис. 1).

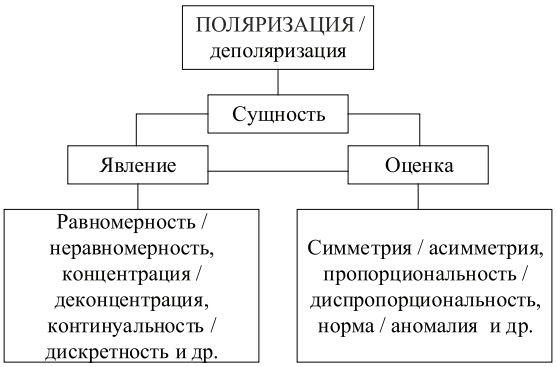


Рис. 1. Поляризация в системе идентификационных и оценочных категорий

Отметим, что в отличие от самого явления (отраженного и описанного в категориях «континуальность – дискретность», «концентрация – деконцентрация», «равномерность – неравномерность» и др.). или определенных оценочных, всегда включающих субъективную позицию исследователя маркеров («сбалансированность – диспропорциональность», «асимметрия – симметрия», «норма – аномалия» и др.) поляризация всегда подразумевает определенное обособление двух более или менее самостоятельных, но всегда взаимозависимых элементов в рамках выстраивающегося между ними системного отношения, обладающего экономической природой.

В качестве основополагающего момента поляризации и основы рассматриваемого отношения выступают устойчивые территориальные (межрегиональные) взаимосвязи и связи, которые складываются в процессе производства, потребления и обмена услуг и благ, а также отношения в части использования преимуществ и выгод локализованного территориально фактора в системе общественного воспроизводства [4].

Рассматривая регион (и региональную организацию экономики в целом) в качестве базовой формы, появления и исходной, базовой предпосылки поляризации, обратим внимание на определение, акцент в котором делается на интеграционно-дезинтеграционную природу и каждый регион в отдельности, а также на экономический регионализм в целом. Под регионом подразумевается локализованный территориально-экономический комплекс (целостность), которая структурно организована и в диалектическом сочетании интеграционно-дезинтеграционных процессов и сил, и которая функционирует в режиме репродукции на соответствующем таксономическом (территориальном) уровне.

В контексте нашего исследования особенной важностью обладает содержащийся в приведенном определении акцент на целостности как имманентной характеристике региона, а также на наличии у региона определенных характеристик и функций, связанных с включенностью в глобальную геоэкономическую конкуренцию и макроэкономические процессы.

С одной стороны, регион как бы пространственно «оконтуривает» или «очерчивает» складывающиеся отношения поляризации, которые всегда обладают определенной регионально организованной формой. С другой стороны, на более нижних таксономических уровнях в ходе соразвития субрегиональных образований (на основе существующей территориальной конкуренции, основанной на использовании разнообразных предпосылок и факторов регионального развития) происходит их резкое и спонтанное «расслоение» на несколько качественно своеобразных, но вместе с тем взаимообусловленных элементов – «центр», «периферия», «полупериферия».

Существенный шаг в теоретическом осмыслении механизма функционирования и формирования центро-периферийной системы – исследование диффузий нововведений [5]. В согласии с логикой инновационного процесса, «центр» все больше утверждает себя как место формирования социально-экономических и технологических нововведений, все же остальное пространство выступает как экономическая среда для распространения нововведений [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотренным концепциям, которые непосредственно «работают» на теоретическое осмысление такого феномена, как «поляризация», содержательно во многом близки теоретические конструкции, сформированные в начале XX века.

Внимание в этих теоретических конструкциях акцентируется на объективно складывающемся неравном положении различных национальных хозяйственных систем в глобальной экономике, а также на отсутствии паритетного характера в экономических отношениях между различными территориями [7].

В последние 20–25 лет в качестве доминантного фактора поляризации все больше выступает глобализация и становление мировой хозяйственной системы. Одновременно в складывающемся ведущем «ядре» мировой экономики (Западная Европа и Соединенные Штаты) намечается четкая тенденция смены ведущих факторов регионального развития, что выразилось в деконцентрации населения и производства. Имеется в виду распространение так называемой «волны» или перехода к информационному обществу. В таких условиях эффект агломерации в экономике, который связан с экономией на транспортных расходах, перестанет действовать. По сути, экономическая активность может размещаться в любом месте, качество среды превращается в ресурс производства [7].

В такой ситуации увеличивается количество «полюсов развития». Приобретают они и новые пространственные очертания. Принадлежность к ним выступает в качестве важнейшего фактора и предпосылки конкурентоспособности и инновационного роста отдельных корпораций, фирм и мезоэкономик в целом, которые вынуждены функционировать в условиях углубления поляризации и усиливающихся территориальных контрастов в социальной, технологической и экономической сфере.

В сложившихся экономических условиях дополнением общих теорий, связанных с системой центр – периферия, можно назвать современные «динамические теории» размещения (рассматривающие инновационную природу и факт поляризации рассматриваемого процесса). В рамках таких теорий выделяются этапы территориального развития промышленных организаций, на каждом из которых субъекты основываются на разных критериях размещения [7]. Первый этап – локализация, подразумевающая размещение на новых территориях новых промышленных предприятий. Второй этап – селективная субурбанизация, подразумевающая процесс наращивания мощностей по мере укрепления организаций и компаний на территориях, выбранных изначально. Третий этап – дисперсия, сущность которой в продвижении промышленного предприятия глубже на периферию. Последний, четвертый этап – перемещение центра тяжести в размещении. В данном случае подразумевается перенос производства под влиянием обновления промышленных структур, к примеру, в связи с технологическими инновациями, изменением структуры спроса, эволюции старых производств и отраслей. Компании, являющиеся носителями процессов обновления, часто размещены за пределами крупных промышленных центров, что приводит к возврату процесса на этап «локализации».

Протекающие в настоящее время в России процессы системной модернизации, а также становление рыночной экономики, приводящее к чрезмерному усилению неравенства, не только способствуют ощутимому повышению интереса к проблематике территориального социально-экономического неравенства и к поляризации [7], но и продуцируют последующее нарастание асимметрии и диспропорций в центро-периферийной системе. Причем следует подчеркнуть, что асимметрия и диспропорции затрагивают все уровни пространственной иерархии – локальный, региональный, общефедеральный [7].

Обособление периферии и центра является свойством, характерным для любой социальной или социально-экономической системы. В настоящем исследовании делается акцент на территориальной социально-экономической поляризации, понимаемой и в качестве некоего экономического отно-

шения, и в качестве процесса, и в качестве их совокупного результата, выраженного в современных реалиях экономического регионализма. Обособление территориального аспекта проблематики поляризации предполагает проведение категориально-понятийного анализа, результаты которого позволяют представить в схематизированном виде взаимосвязь и иерархию основных категорий, отражающих реалии поляризации (в том числе в сфере региональной экономики) (рис. 2).

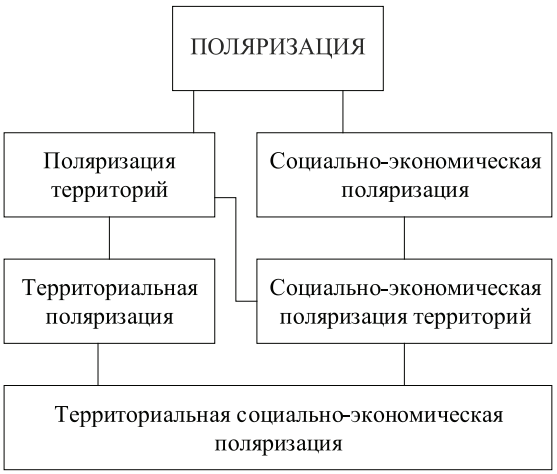


Рис. 2. Иерархия категорий территориальной социально-экономической поляризации

Так, если «поляризация» в целом представляет собой многоаспектную комплексообразующую систему отношений, которая выстраивается между центром (ядром, полюсом) и примыкающей к нему периферией, то под феноменом «социально-экономической поляризации» подразумевается становление тех или иных отношений между соответствующими системами или феноменами.

В приведенной классификации самостоятельной содержательной нагрузкой обладает и отраженная на схеме категория под названием «поляризация территории». Сама по себе территория выступает и как условие экономической динамики, и как ее ресурс, и как общественное воспроизводство, и как выраженный и воплощенный в культурном ландшафте результат общественного воспроизводства. Территория не только организована и упорядочена в своем пространственном аспекте, но еще и «насыщена» разными экономическими и социальными структурами и процессами.

Заключение

Таким образом, под поляризацией территории подразумеваются соответствующие отношения, складывающиеся между регионами (таксонами). Причем такие отношения складываются как по вертикали (на внутреннем региональном уровне»), так и по горизонтали (между равными по масштабу структурами). При этом следует подчеркнуть, что имеется в виду не только географический (пространственный) аспект, но и любые иные гипотетически возможные проявления и стороны поляризации. Например, обособление полюсов в отраслевом аспекте экономики или демографической социальной структуре. В качестве инвариантного проявления поляризации территории в сфере экономики и в социальной сфере выступает «социально-экономическая поляризация территории», являющаяся в рассматриваемом случае субкатегорией.

Присущий рассматриваемому явлению пространственный аспект можно определить как «территориальную поляризацию». Акцент на социально-экономических аспектах таких территориальных отношений дает возможность использовать категорию «территориальная социально-экономическая поляризация», которая является не только видовой категорией, но и базовой, основополагающей категорией предметной области исследования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-02-00296.

Список литературы

1. Булгакова О.А., Титова В.В. Воздействие глобализации на реализацию стратегии экономического развития мезоуровня // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2014. – № 5 (65). – С. 27.

2. Корень К.С. Пространственная поляризация территорий как фактор возникновения асимметрии территориального развития // Известия Байкальского государственного университета. – 2010. – № 1. – С. 70–72.

3. Бабикова А.В., Ткаченко Ю.Г. Развитие территориально-организационной структуры региональной экономики: факторы и условия // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 8–2. – С. 351–356.

4. Каплина О.В. К вопросу о территориальной поляризации социально-экономического развития регионов // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2004. – № 9. – С. 168–172.

5. Васильева З.А. Инновационные факторы экономического роста территорий: монография / З.А. Васильева, Т.П. Лихачёва. – Красноярск: СФУ, 2012. – 108 с.

6. Коломиец Т.И. Территориальный фактор реализации инновационной составляющей развития России в условиях глобализации // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2012. – № 2. – С. 122–135.

7. Бережной В.И., Бережная О.В., Таран О.Л., Чуракова М.М. Асимметрия и пространственная поляризация развития региональных социально-экономических систем: монография. – М.: Русайнс, 2017. – 314 с.

УДК 331.526

ОСОБЕННОСТИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ

Балашова О.Ю.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», Самара, e-mail: olya_bazenova@mail.ru

В данной статье рассмотрены основные институциональные аспекты дуальной модели занятости населения в России и особенности их развития. Автор анализирует влияние действующих в российской экономике институтов раздатка и рынка на формирование отношений занятости. Сравнив основные институциональные аспекты отношений занятости основанных на частном и на служебном труде автор выводит преимущества частной модели трудовых отношений, развитие которых способствует созданию условий для дальнейшего накопления человеческого потенциала страны. Автор раскрывает особенности служебной модели трудовых отношений, которые с одной стороны, сформированы в ходе естественно-исторической эволюции и являются базовыми, а с другой – являются сдерживающим элементом развития отношений занятости, отвечающим требованиям постиндустриальной экономики. В статье делается вывод, что распространение частного труда в раздаточной системе трансформирует отдельные ее элементы и способствует переводу отечественной экономики на инновационный путь развития.

Ключевые слова: занятость населения, модель трудовых отношений, институт рынка, институт раздатка, институциональные аспекты, экономическое развитие

FEATURES OF INSTITUTIONAL DEVELOPMENT OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION IN RUSSIA

Balashova O.Yu.

Samara State Economic University, Samara, e-mail: olya_bazenova@mail.ru

In this article the main institutional aspects of dual model of employment of the population in Russia and feature of their development are considered. The author analyzes influence of the institutes operating in the Russian economy a razdatka and the market on forming of the relations of employment. Having compared the main institutional aspects of the relations of employment based on private and on office work the author removes benefits of private model of employment relationships which development promotes creation of conditions for further accumulating of human capacity of the country. The author reveals features of office model of employment relationships which on the one hand, are created during natural-historical evolution and are basic, and with another – are the constraining element of development of the relations of employment meeting the requirements of post-industrial economy. In article the conclusion is drawn that distribution of private work in distributing system transforms its separate elements and promotes transfer of domestic economy to an innovative way of development.

Keywords: employment of the population, model of employment relationships, institute of the market, institute razdatka, institutional aspects, economic development

На сегодняшний день нет ни одной страны в мире, которая не состояла бы в экономико-политических связях с другими. Поэтому очень важен процесс интеграции всех стран в формирование эффективных отношений занятости, в которых присутствуют интеллектуальные и творческие элементы, имеющие свои особенности.

На обеспечение занятости в современной российской экономике влияет ряд факторов, таких как экономико-политические, демографические, социально-культурные, национально-этнические. Однако на формирование занятости в России наибольшее влияние оказывают особенные исторические традиции отечественной системы хозяйствования и механизмы ее регулирования. В российской экономической системе просматривается наличие двух институтов – «института рынка» и «института раздач», определяющих особенности отношений занятости. Экономику России можно охарактеризовать как раздаточную (рестрибутивную). Это обусловлено исторически сложившимся «институтом сдач», который является дополнением к «институту раздач» (общественно-служебной собственности, служебного труда) и институту жалоб. Эти институты являются базовыми в эволюции [1, с. 108–139]. Институты рыночной торговли и частного предпринимательства, наемного труда и конкуренции развиваются в процессе международного объединения экономики стран и государств в один общий рынок и выполняют компенсаторную функцию. Так, институт рыночной торговли включает в себя всю торговую и предпринимательскую деятельность хозяйствующих субъектов и частных лиц, в том числе и вне сферы государственного управления и регулирования. Противоположности института рынка и института раздатка, тем не менее, выполняют очень важные функции, которые стабилизируют экономическую систему в целом [2, с. 14].

Таблица 1

Особенности дуальной модели отношений занятости в России

Основные институциональные аспекты занятости	Частный труд	Служебный труд
Управление	Команда	Иерархия
Социальный аспект	Неформальные правила	Социальные гарантии
Регулирование	Саморегулируемая система	Государственное регулирование
Экономическая организация	Реализация собственных целей	Для блага общества
Развитие	Конкуренция	Энтузиазм (Национальная идея, выработанная идеология)
Распределение	Рыночная система оценки и оплаты труда (Эффективность труда)*	Единая тарифная сетка, ставка, система окладов

Примечание. *Рыночная система оценки и оплаты труда РОСТ разработана специалистами Челябинского филиала Института экономики Уральского отделения РАН и испытана на предприятиях 12 отраслей народного хозяйства, поэтому ее авторы называют эту систему универсальной.

Нашей державе свойственна именно раздаточная экономика. И вот особенности такой модели, компенсированной рыночным механизмом, в свою очередь сказываются на формировании отношений занятости. Таким образом, занятость населения в современной России можно поделить на две системы. Первая – служебная, т.е. та, которая базируется на служебной организации труда, который и предопределил специфические экономические механизмы сдач-раздач. Вторая – частная, в основе которой лежит частный труд, собственность и рыночная организация распределения ресурсов. В основе обеих систем лежит модель трудовых отношений.

В служебной системе занятости населения механизмом регулирования и базовым элементом трудовых отношений является сдача-раздача, в частной – рынок.

Важно отметить роль управления в любой из систем. В управлении занятостью, основой которой является частный труд, принимает участие команда. Все члены команды имеют равные права, дополняют друг друга, мотивированы на достижение результата, нацелены на получение дополнительного вознаграждения и подчинены единому центру.

Занятость, основанная на служебном труде, опирается на регламент, входящий в иерархическую систему управления. В России такой порядок складывался на протяжении всего исторического процесса формирования трудовых отношений. При этом статус в обществе соответствовал должностному положению отдельного звена. Так, например, в удельный период, когда русское общество делилось на уделы, собственность князей передавалась по наследству. Вот как В. Ключевский описывает это в формуле: «оклад – по чину, дача – по вотчине, придача и к окладу, и к даче – по количеству и качеству службы» [2, с. 4].

В период становления советского общества, несмотря на уравнительные правила распределения материальных благ «по горизонтали», существовала значительная дифференциация «по вертикали», а именно, при сложной нормативной базе натуральных раздач и тарифной сетки денежных должностных окладов каждый советский гражданин получал раздачи в соответствии со своим должностным положением [2, с. 5]. Таким образом, современную модель трудовых отношений в России определяет расслоение социума. Эта иерархия является показателем социального неравенства. Иными словами, общество разделено на страты, т.е. различные уровни. Это определяется термином «социальная стратификация».

Важную роль в формировании занятости населения в России играет социальный аспект или характеристика состояния общества. Здесь имеет место и степень защищенности в отношениях занятости, и последствия этих отношений, и гарантии, и так называемая социальная договоренность как для отдельной трудовой единицы, так и для общества в целом.

Существуют основные принципы или правила занятости. В процессе перехода России к рыночной экономике эти правила увеличивали свои масштабы в виде отказа от принудительной занятости и проявления безработицы. В этот период занятость возникла как особая стратегия выживания домашних хозяйств, как «таблетка от бед-

ности» [3, с. 156]. Нормы, составляющие правовой институт занятости, определяют правовой режим, как порядок регулирования, который выражается в сочетании взаимодействующих между собой дозволений, запретов и позитивных обязываний. Игнорирование норм трудового законодательства может частично снять ответственность работодателя перед работниками и государственными органами до возникновения конфликтов.

В системе трудовых отношений присутствуют формальные и неформальные трудовые отношения. При этом неформальные отношения могут служить источником формирования и, как следствие, изменения правил формальных в том случае, если присутствует эволюционное развитие. И, как результат, путем малых превращений, отбора составляющих элементов неформальные отношения могут принимать модель формальных и наоборот [4, с. 83].

Неформальная занятость связана не столько с необходимостью выживания, сколько с желанием избежать уплаты налогов и страховых взносов, что лишает государство части доходов и сдерживает экономический рост в целом. Но, как известно у медали две стороны. Так и неформальная занятость имеет положительные стороны для российской экономики. Это, прежде всего, сокращение фактической безработицы и снижение напряженности на рынке труда. Наконец, она ведет к увеличению предложения относительно недорогих товаров, обеспечивая таким образом беднейшие слои населения [5, с. 86–87].

Теперь перейдем к теме формальной занятости, которая рассматривается в качестве условия реализации социальных прав. За формальные правила мы можем принять социальные гарантии, как экономические стимулы, которые предоставляет государство за участие в общественном производстве. Социальные гарантии для общества в свою очередь являются социальными обязательствами государства. И к таким обязательствам можно отнести:

– расходы на социальные нужды. Это самый крупный вид расходов. К ним относятся расходы на здравоохранение, просвещение, социальное обеспечение и социальное страхование, защита законных прав и интересов граждан, профессиональная подготовка и переподготовка в системе службы занятости, субсидии, пособия;

– внешнеэкономические и экономические расходы;

– расходы на оборону страны;

– расходы на управление;

– экономические расходы – это расходы в поддержку экономической инфраструктуры, поддержка государственных предприятий, развитие бизнеса (малого и среднего);

– компенсации и гарантии гражданам, занятым по договору найма по трудовому законодательству.

Из вышеперечисленного следует, что общество стоит перед выбором – участвовать в общественном производстве или воспользоваться социальными гарантиями, предоставляемыми государством, такими, например, как пособие по безработице. Но при этом следует соблюдать ряд требований и условий, которые выдвигаются государством, регулируя последовательность данных отношений.

Государственное регулирование занятости населения можно определить как совокупность механизмов, методов, принципов и инструментов воздействия государства на такие процессы, как формирование, обмен, распределение и использование рабочей силы. Все это необходимо в целях повышения ее функционирования, улучшения условий труда, удовлетворения потребностей в труде, обеспечения занятости и удержания безработицы в пределах социально допустимого уровня.

Таким образом, среди важнейших проблем развития отношений занятости следует назвать определение масштаба массовой безработицы и разработку политики, призванной снизить её негативное воздействие. Одна из особенностей экономической перестройки – это перемещение работников из государственного сектора в частный. И происходит данное явление на фоне одновременного массового сокращения и создания рабочих мест в обоих сегментах. Следовательно, в создавшемся экономическом пространстве занятость, основанная на частном труде, регулируется таким механизмом, как рынок.

В современных отечественных исследованиях доминируют две трактовки рынка труда – в узком и широком смысле. Согласно одной точке зрения, рынок труда – это система стоимостного обмена рабочей силой между работником и работодателем. Из этого следует, что путем соединения рабочей силы и производства складываются отношения между наемными работниками и работодателями.

Доктор экономических наук А. Котляр считает, что существует совокупный спрос и предложение рабочей силы. Путем взаимодействия этих двух составляющих происходит размещение экономически активного населения по сферам хозяйственной деятельности в демографическом, терри-

ториальном, отраслевом разрезах. Все это представляет собой рынок труда. На рынке труда складываются отношения между наемными работниками и работодателями, которые способствуют соединению рабочей силы и производства, тем самым удовлетворяя потребность одних в заработной плате, а других – в труде [6, с. 33–34].

Вследствие многообразия внутренних регуляторов рынка рабочей силы, а также в силу социальной важности его эффективного функционирования рынок труда нуждается в квалифицированном регулировании. Большую роль в обеспечении занятости играет государство. Цели государственного регулирования рынка труда:

– обеспечение полной занятости, под которой понимается отсутствие циклической безработицы, т.е. безработицы, возникающей в период экономического спада и недостатка спроса;

– создание гибкого рынка труда, способного быстро приспосабливаться к изменениям внутренних и внешних условий развития экономики, сохранять управляемость и гибкость.

Использование труда как фактора производства – это вклад в процесс производства, сделанный людьми в форме непосредственного расходования умственных и физических усилий. Все это интересует государство с позиций высокой отдачи, производительности, что определяет величину валового внутреннего продукта (ВВП).

В современных условиях государство подходит к решению такой проблемы, как регулирование занятости и наличие безработицы. Как экономическая категория, рынок труда представляет собой систему производственных отношений между работниками (собственниками рабочей силы), предпринимателями (работодателями) и государством. В этих условиях государство обязано регулировать рынок труда путем воздействия на спрос и предложение рабочей силы, а также решать вопросы оплаты труда. На основании вышесказанного мы можем сделать вывод, что управление занятостью, регулирование трудовых отношений – все это является составляющей частью государственного управления экономикой.

Отношения на рынке труда регулируются общественными и государственными институтами. Учитывая особенности российской экономики, будет уместнее заменить понятие «рынок труда» на «институт труда», под воздействием государственного вмешательства, после которого эта система не может быть саморегулируемой и проводить параллели ее с рынком невозможно.

Различают активную и пассивную политику государства. Направленность пассивной политики состоит в совокупности мероприятий, направленных на сглаживание негативных последствий безработицы. Это выплата пособий по безработице, материальная помощь, обеспечение рабочими местами. Активная политика – это правовые, организационные и экономические меры по снижению уровня безработицы, такие как создание новых рабочих мест, повышение уровня занятости.

Труд каждого товаропроизводителя является одновременно и частным и общественным, или служебным, ведь закон устанавливает одни условия, правила, нормы отношения занятости, ответственность, обязательства и перемещение трудовых ресурсов.

Ранее было отмечено, что раздаток является базовым механизмом регулирования в отношениях занятости, основанных на служебном труде. Рассмотрим еще один основной институциональный аспект занятости – это экономическая организация. Занятость, основанная на частном труде, представляет собой обособленный труд, где цели и задачи каждого участника индивидуальны в получении выгоды. Основной целью любой организации является получение прибыли и обеспечение стабильной финансовой устойчивости [7, с. 57]. Прибыль и стабильная финансовая устойчивость организации является важнейшей экономической категорией и основной целью. Производство продукции или услуг, которые удовлетворяют платежеспособным потребностям, приемлемая цена, выдерживание определенного уровня издержек, постоянное развитие, внедрение передовых технологий способствуют достижению данной цели.

Интерес работника выражается в достижении результатов получения стабильного дохода, карьерного и личностного роста. Такие отношения занятости являются партнерскими, они заключаются в совместной деятельности подчиненных и руководителей, основаны на выполнении определенных обязанностей, самостоятельности работника в их выполнении, конкурентоспособности взаимных предложений, невмешательстве руководства в дела и жизнь работника [8, с. 129].

Из этого следует, что на первом месте в отношениях занятости, основанных на частном труде, находится реализация собственных целей, конкуренция – есть механизм развития, а экономический индивидуализм является базовым аспектом в таких отношениях. Конкуренция за цен-

ных и продуктивных работников между нанимателями побуждает их повышать не только вознаграждение за труд, но и эффективность использования их труда (карьера, социальный пакет, безопасность труда и т.д.). Конкуренция между работниками побуждает их повышать свою конкурентоспособность, что объясняет их стремление улучшить уровень и качество жизни.

В советское время для пространства структуры трудовых отношений, основанных на служебном труде, основными параметрами были нормативный коллективизм и патернализм, одномерная и гарантированная занятость [8, с. 104]. При рассмотрении занятости, которая основана на служебном труде, патернализм представляет собой систему отношений власти и граждан. Эти отношения характеризуются взаимной выгодностью для обеих сторон, личными взаимоотношениями, когда государство, которое должно решать все проблемы, в обмен на заданный характер трудового поведения, исполнения его указаний обеспечивает работника определенным набором важных для жизни услуг и благ.

Зависимость работника-«патерналиста» от государства является основным аспектом патерналистических отношений, и эта зависимость представляет интерес для работника, поскольку он либо освобождает себя от необходимости принятия важных решений, либо перекладывает их на государство. В результате государство несет ответственность за определение и реализацию жизненной политики. В советской системе хозяйствования законопослушность работника по отношению к предприятию (государству) давала возможность работнику получать удовлетворение своих ограниченных потребностей для жизнеобеспечения в обмен на трудовую деятельность [8, с. 108]. В условиях занятости, основополагающим элементом которой является служебный труд, механизмом развития является энтузиазм.

Еще одним важным фактором в отношениях занятости населения является распределение материальных благ. Поиск эффективной системы мотивации занятости, основанной на частном труде, натолкнул на новую систему оплаты труда, предложенную учеными филиала института экономики Уральского отделения РАН г. Челябинска – рыночные основы стимулирования труда – «РОСТ». В системе «РОСТ» фонд заработной платы формируется по результатам деятельности и ставится в прямую зависимость от основных экономических показателей производства и реализации товаров и услуг за месяц. Эту связь в системе «РОСТ» осуществляет норматив (коэффициент) «зарплатоемкости». В условиях рыночной системы оценки и оплаты труда процесс распределения фонда оплаты труда между работниками предприятия осуществляется с применением коэффициента эффективности труда (КЭТ), учитывающего квалификацию работника и значимость профессии, ранг занимаемой должности и вклад каждого работника индивидуально в итоговую деятельность трудового коллектива. Система «РОСТ» есть система управления трудом по целям и результатам [9]. И поэтому она наиболее объективно способна дать оценку рабочей силы, что является одним из ценных моментов отношений занятости.

К форме отношений занятости, основанных на служебном труде, в России применяют единую тарифную сетку (ЕТС), составленную в виде таблицы. Элементами этой таблицы являются разряды оплаты труда (всего их восемнадцать). Руководитель предприятия в соответствии с видом выполняемых работ обязан учитывать сложность и значимость работы, квалификацию сотрудника, сложность работы. По результатам определяется тарифная ставка плюс надбавки (за стаж, звание, профессиональный класс риска и т.п.), премии, компенсации. Принцип работы такой системы – раздаток, при этом цена рабочей силы существенно отличается от ее стоимости, причем в меньшую сторону.

Институты собственности определяют формы организации. Российской экономике свойственна дуальность, основными составляющими которой в формировании особенностей отношений занятости являются «институт рынка» и «институт раздатка». Система распределения материальных благ, не дающая ожидаемого результата, лишенная формализма, социальное расслоение вместе с ограниченными инвестициями в развитие человеческих возможностей – все это является сдерживающими факторами при переходе отечественной экономики на высокотехнологичный путь развития [10, с. 116]. В раздаточной системе процесс развития частной модели трудовых отношений создает благоприятные условия для аккумулирования человеческих ресурсов, как одного из важных факторов в формировании постиндустриальной экономики.

Список литературы

1. Бессонова О.Э. Траектория и современный вектор развития цивилизационной матрицы России // Мир России. Социология. Этнология. – 2008. – № 2. – С. 108–139.

2. Кирдина С.Г. Институциональные матрицы и развитие России. Введение в X-Y-теорию: учеб. пособие / С.Г. Кирдина. – СПб.: Нестор-История, 2014. – 468 с.

3. Панеях Э.Л. Формальные правила и неформальные институты их применения в российской экономической практике // Экономическая социология. – 2001. – № 3. – С. 155–161.

4. Сторчева М. Новая модель человека для экономической науки / М. Сторчева // Вопросы экономики. – 2011. – № 4. – С. 78–98.

5. Савинцева С.А., Шайхутдинов А.Т. Социально-экономические последствия неформальной занятости населения // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 86–87.

6. Заяц О.В. Занятость населения и ее регулирование. – Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 2003. – 153 с.

7. Сойфер В.Г. Занятость рабочих мест: некоторые актуальные проблемы / В.Г. Сойфер // Законодательство и экономика. – 2011. – № 10. – С. 55–62.

8. Трансформация экономических институтов в постсоветской России (микроэкономический анализ). – М.: Московский общественный научный фонд; Издательский центр научных и учебных программ, 1999. – 193 с.

9. Носыров А. «РОСТ повышает эффективность труда // Служба Кадров-2003, № 2. Пензенский деловой портал. URL: http://www.penza-job.ru/view/41.html (дата обращения: 03.09.2017).

10. Рывкина А.Н., Гущина Е.Г. Международная трудовая миграция как фактор влияния на функционирование рынка квалифицированного труда в условиях глобализации / А.Н. Рывкина, Е.Г. Гущина // Известия ВолгГТУ. – 2012. – № 13. – С. 113–119.

УДК 332.363

РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ АРЕНДНОЙ ПЛАТЫ ЗА ПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ, ГОСУДАРСТВЕННАЯ СОБСТВЕННОСТЬ НА КОТОРЫЕ НЕ РАЗГРАНИЧЕНА

Балтин В.Э.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: finp2006@yandex.ru

На основе доли арендной платы от аренды земельных участков в общем объеме поступивших в 2016 г. средств от передачи в возмездное использование муниципального имущества показана значимость для местных бюджетов Оренбургской области указанной формы вовлечения земли в хозяйственный оборот. Сделан вывод, что следование принципам расчета арендных ставок, указанных в Постановлении Правительства РФ от 16 июля 2009 г. № 582 без методических указаний по способам их учета, не обеспечивает баланса интересов публичного собственника и арендаторов, что приводит на практике к недобору арендной платы. Особый правовой статус земли, государственная собственность на которую не разграничена, позволяет вариативность как принципов, так и методов расчета арендной платы при передаче ее в аренду. Предложено доходность земельного участка определять в соответствии с принципом его экономической ценности как сложившееся значение доходности вида экономической деятельности на территории муниципального образования, соответствующей виду разрешенного использования земельного участка. Осуществлен выбор экономического показателя для определения средней отраслевой доходности на уровне региона и предложен способ его декомпозиции на уровень муниципальных образований посредством расчета для них индексов деловой конъюнктуры. Предложен метод и осуществлен в качестве примера расчет коэффициентов к кадастровой стоимости земельных участков с разрешенным использованием «Гостиничное обслуживание» муниципальных образований Оренбургской области. Даны рекомендации по использованию метода оценщиками для расчета коэффициентов капитализации.

Ключевые слова: арендная плата, земельный участок, доходность земельного участка, индекс деловой конъюнктуры

DEVELOPMENT OF THE THEORETICAL AND METHODICAL APPROACH TO THE DETERMINATION OF RENTAL FEE FOR USE OF LAND PLOTS, STATE PROPERTY FOR WHICH IS NOT UNLIMITED

Baltin V.E.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orenburg State University», Orenburg, e-mail: finp2006@yandex.ru

Based on the share of rents from land lease in the total amount received in the year 2016 funds from the transfer to the gratuitous use of municipal property, shown the importance for local budgets of the Orenburg region specified forms of involvement of land in economic turnover. It is concluded that following the principles of calculating rental rates, based on Resolution of the Government of the Russian Federation of July 16, 2009 No. 582 without methodological instructions on how to account for them, does not ensure a balance of interests of the public owner and tenants, that in practice leads to a shortage of rent. The special legal status of the land, the state property on which is not delimited, allows a difference, both principles, and methods of calculating rent in the process of leasing it. The proposed yield of the land be determined in accordance with the principle of its economic value as the current value of profitability of the economic activity on the territory of the municipality corresponding with the permitted use of the land. Done the selection of the economic indicator to determine the average industry profitability at the regional level and proposed the method of decomposition on the level of municipalities by calculating for them the index of business conditions. A method is proposed and implemented as an example the calculation of the coefficients to the cadastral value of land plots with the permitted use «Hotel service» of the municipal formations of Orenburg region. Recommendations are given on the use of the method by appraisers to calculate the capitalization coefficients.

Keywords: rent, land plot, profitability of the land plot, index of business conditions

Управление земельно-имущественными отношениями относится к числу приоритетных задач публично-правовых образований, являющихся собственниками земли. Вовлечение земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности, в хозяйственный оборот осуществляется путем их продажи или передачи в аренду. Второй вариант доминирует в настоящее время как в России, так и за рубежом. Согласно исследованиям, результаты которых представлены в [1], в большинстве стран Евросоюза площадь городских земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности, составляет не менее 85 % и продолжает увеличиваться путем выкупа земли. Аренда земли рассматривается публичным собственником как постоянный источник финансирования бюджетных расходов, инструмент структурной политики по развитию экономики муниципального образования.

В каждом субъекте Российской Федерации принята долгосрочная программа управления земельными ресурсами, определяющая в том числе политику распределения земель между формами собственности. В Оренбургской области доля земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности, демонстрирует небольшой рост (39% в 2011 г., 39,7% в 2016 г.), что согласуется с общероссийской тенденцией. Следует отметить значимость передачи в аренду земельных участков для консолидированного бюджета Оренбургской области. Доля арендной платы за земельные участки в доходах от использования муниципального имущества составляет свыше 90% в 39% муниципальных образований; свыше 80% – в 60,98% муниципальных образований; свыше 70% – в 87,8% муниципальных образований Оренбургской области. Общую эффективность процесса передачи в аренду земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности, в Оренбургской области можно оценить, сравнив общую сумму фактически поступившей арендной платы с суммой земельного налога, уплаченного за земельные участки, находящиеся в частной собственности. Доля арендной платы составила по итогам 2016 г. 60,84% от суммы земельного налога при доле площадей земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности в составе земельного фонда Оренбургской области в 39,7%. Причем в 35% муниципальных образований сумма арендной платы превысила сумму земельного налога.

Эффективность передачи в аренду земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности, в Оренбургской области была бы выше в случае достижения запланированных показателей в местных бюджетах. В 31% муниципальных образований фактически поступившая в 2016 г. арендная плата ниже запланированных значений. Недобор арендной платы, на наш взгляд, вызван комплексом причин, среди которых неблагоприятное с точки зрения потенциальных арендаторов изменение конъюнктуры рынка соответствующих товаров (услуг), завышенное, по их мнению, значение арендной платы за пользование земельным участком, не соответствующее его характеристикам и экономическим условиям деятельности арендаторов, непрозрачность расчетов величины арендной платы. Следует согласиться с О.В. Павловой, которая обеспечение баланса интересов публичного собственника земли и арендаторов рассматривает в качестве важнейшего критерия эффективности арендных отношений [2]. В таком случае совершенствование процесса определения арендной платы за пользование земельными участками следует считать одним из инструментов реализации указанного критерия, актуальным и важным элементом стратегии управления земельными ресурсами региона.

В соответствии со ст. 39.7 ЗК РФ порядок определения размера арендной платы за земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности и предоставленные в аренду без торгов, устанавливается:

– Правительством Российской Федерации в отношении земельных участков, находящихся в федеральной собственности;

– органом государственной власти субъекта Российской Федерации в отношении земельных участков, находящихся в собственности субъекта Российской Федерации, и земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена;

– органом местного самоуправления в отношении земельных участков, находящихся в муниципальной собственности.

Законом Оренбургской области от 3 июля 2015 г. № 3303/903-V-ОЗ «О порядке управления земельными ресурсами на территории Оренбургской области» право распоряжения земельными участками, государственная собственность на которые не разграничена, в том числе определение арендных ставок, делегировано органам местного самоуправления. Такая же законодательная практика сложилась в большинстве субъектов Российской Федерации.

Методологической основой определения арендной платы за пользование земельными участками являются обязательные к применению принципы, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 16 июля 2009 г. № 582 [3]. Указанное Постановление не содержит методических положений по учету методологических принципов при расчете арендной платы, что создает условия для их неоднозначного толкования и практики применения. Многочисленные случаи оспаривания в судах ставок арендной платы за земельные участки, установленных публичными собственниками, сформировали требование к Минэкономразвития РФ со стороны Правительства РФ разработать соответствующие методические рекомендации до 01.01.2018 г. Положения настоящей статьи могут быть использованы в этой работе.

Анализ практики арендных отношений, в которых в качестве арендодателя выступают органы местного самоуправления Орен-

бургской области, показал, что за последние два года более 90% сделок по передаче в аренду земель категории «земли населенных пунктов» осуществлены с земельными участками, государственная собственность на которые не разграничена. Важно отметить, что правила определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков ее внесения, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 16.07.2009 № 582 [3], применяются только при расчете платы за аренду земель, находящихся в собственности Российской Федерации. Они не распространяются на случаи аренды земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена [4, 5]. Данное положение позволяет проводить научные исследования по развитию как методологии, так и практических методик расчета арендной платы за земельные участки, государственная собственность на которые не разграничена, и переносить их результаты на сферу арендных отношений, регулируемых Постановлением Правительства РФ от 16.07.2009 № 582 [3].

Основополагающим принципом из числа указанных в Постановлении Правительства РФ от 16.07.2009 № 582 [3], исходя из текста документа, представляется принцип экономической обоснованности, в соответствии с которым арендная плата должна соответствовать доходности земельного участка. На практике различия в реализации указанного принципа обусловлены выбором публичного собственника земли метода расчета арендной платы, либо умножением кадастровой стоимости земельного участка на коэффициент, отражающий доходность земельного участка, либо подобную операцию проводит оценщик, используя в расчетах рыночную стоимость земельного участка.

Постановление Правительства РФ от 16.07.2009 г. № 582 [3] не содержит определения показателя доходности земельного участка и рекомендаций по определению его значения. В этой связи показателям доходности земельных участков публичным собственником часто задавались значения с целью недопущения снижения доходов местных бюджетов. При этом также нарушался принцип предсказуемости расчета арендной платы. В случаях успешного оспаривания в судах арендаторами величины арендной платы публичный собственник земли вынужден обращаться к оценочным организациям и заказывать экономическое обоснование величины доходности земельных участков с разными видами разрешенного использования. В отсутствии единого подхода к определению указанной величины можно предположить возможность получения несопоставимых результатов при обращении к разным оценщикам.

Для однозначного понимания содержания и способа расчета доходности земельного участка введем принцип его экономической ценности, связывающий доходность земельного участка с экономической отдачей того вида экономической деятельности, осуществляемого потенциальным арендатором, который соответствует виду разрешенного использования земельного участка. Таким образом, доходность земельного участка следует определять как сложившееся значение доходности вида экономической деятельности на территории муниципального образования, соответствующей виду разрешенного использования земельного участка. Это определение доходности следует использовать для земельных участков, предназначенных для коммерческого использования, выделение которых производится на основе [6] (группы 4, 6, 7).

В качестве показателя доходности конкретного вида экономической деятельности представляется целесообразным использовать показатель рентабельности продаж (оказания услуг), наиболее объективно иллюстрирующий экономические результаты деятельности, ее привлекательность и инвестиционную ценность. Среднее значение рентабельности продаж (оказания услуг) в разрезе видов экономической деятельности публикуется в официальном издании Росстата «Финансы субъекта РФ». Например, рентабельность продаж по виду экономической деятельности «Строительство» по данным издания «Финансы Оренбургской области 2016» составила 8,7%, «Гостиничное обслуживание» – 1,6% [7].

Показатели экономической деятельности, осуществляемой на земельном участке, во многом определяются финансовыми и организационно-правовыми условиями в том муниципальном образовании, в котором расположен земельный участок. Одинаковые по площади земельные участки с одним и тем же видом разрешенного использования имеют разную доходность, а следовательно, ценность и стоимость в результате различий в их местоположении. Различия в ценности и стоимости аналогичных земельных участков, вызванные различием в местоположении, именуются экономическим устареванием. Экономическое устаревание – это фактор стоимости земельного участка, приводящий к повышению его ликвидности на рынке аренды. Для целей настоящего исследования предлагаем использовать показатель экономического устаревания земельного участка для рас-

чета поправки к среднему значению показателя рентабельности продаж конкретного вида экономической деятельности по региону для приведения его значения к условиям конкретного муниципального образования, на территории которого расположен земельный участок.

В процессе расчета показателя экономического устаревания земельного участка необходимо сравнение условий осуществления вида экономической деятельности в муниципальном образовании – местоположении земельного участка с условиями, которым соответствует среднее значение показателя рентабельности продаж по региону. Экономическое устаревание земельного участка при этом определяется величиной разницы указанных выше значений, может иметь положительное значение, быть равным нулю.

Характеристику условий осуществления на территории муниципального образования конкретного вида экономической деятельности предлагаем определять с помощью специального показателя «индекс деловой конъюнктуры» для этого муниципального образования. Под деловой конъюнктурой для целей настоящего исследования будем понимать совокупность измеряемых экономических характеристик, определяющих финансово-экономические условия осуществления предпринимательской деятельности в муниципальном образовании на дату расчета показателя. Ограничением выбора факторов деловой конъюнктуры является наличие данных для каждого муниципального района и городского округа, полученных из официальных источников.

Указанным критериям удовлетворяют следующие показатели, публикуемые в ежегодном статистическом сборнике «Города и районы Оренбургской области» (такой статистический сборник является продукцией Росстата РФ в каждом субъекте РФ помимо городов федерального значения):

– среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (*NZ*), рублей;

– инвестиции в основной капитал на душу населения (*IK*), рублей.

Индекс деловой конъюнктуры является безразмерной величиной. Для его расчета необходимо выполнить следующие действия:

– сформировать матрицу значений указанных выше экономических показателей *A* размерностью *n* x *m*, где *n* – число строк, равное количеству муниципальных образований (для Оренбургской области – 43), а *m* – количество столбцов, равное двум. Каждый элемент столбца *Ai,j* содержит значение соответствующего экономического показателя: первый столбец содержит значение *NZ* соответствующего муниципального образования, второй столбец – значения *IK* для этого же муниципального образования;

– построить массив *B*, включающий *n* элементов, каждый из которых является произведением элементов соответствующей строки матрицы *A*:

$$B_i = A_{i,1} \times A_{i,2}, \quad (1)$$

где $i = 1,n$;

– найти среднее значение (SB) из элементов массива B:

$$SB = \frac{\sum B_i}{n}, \quad (2)$$

где $i = 1,n$;

– рассчитать индексы деловой конъюнктуры (IDK) для каждого муниципального образования (массив IDK, включающий *n* элементов), представляющие собой частное от деления соответствующего элемента массива B на величину SB:

$$IDK_i = \frac{B_i}{SB}, \quad (3)$$

где $i = 1,n$.

Знание индекса деловой конъюнктуры конкретного муниципального образования позволяет определить значение показателя рентабельности продаж (оказания услуг) того вида экономической деятельности, которая соответствует виду разрешенного использования земельного участка, расположенного в этом муниципальном образовании, на основе среднего значения показателя по субъекту РФ в целом. Среднюю рентабельность продаж (оказания услуг) *j*-го вида экономической деятельности, относимой к коммерческой, в *i*-ом муниципальном образовании ($RPMO_{j,i}$) определяем как произведение значения показателя средней рентабельности продаж (оказания услуг) *j*-го вида экономической деятельности (RP_j) по субъекту РФ на индекс деловой конъюнктуры *i*-го муниципального образования:

$$RPMO_{j,i} = RP_j \times IDK_i. \quad (4)$$

Значения показателя RPMO для каждого муниципального образования в разрезе видов экономической деятельности могут быть определены сотрудниками органа управления субъектом РФ, что обеспечит единообразие расчета арендной платы за земельные участки на его территории, сократит затраты на реализацию указанного процесса и время на подготовку проекта бюджета субъекта РФ.

Определение годовой величины арендной платы за пользование земельным участком, государственная собственность на который не разграничена, осуществляем по формуле

$$A_{k,j,i} = KC_{ki} \times KKC_{j,i}, \quad (5)$$

где $A_{k,j,i}$ – годовая величина арендной платы при передаче в аренду k-го земельного участка, расположенного в i-м муниципальном образовании, разрешенное использование которого соответствует j-му виду коммерческой деятельности;

KC_{ki} – кадастровая стоимость k-го земельного участка, расположенного в i-м муниципальном образовании;

$KKC_{j,i}$ – коэффициент к кадастровой стоимости земельного участка, расположенного в i-м муниципальном образовании, разрешенное использование которого соответствует j-му виду коммерческой деятельности.

Расчет коэффициентов к кадастровой стоимости земельных участков с разрешенным видом использования «Гостиничное обслуживание»

Муниципальное образование (район)	NZ, руб.	IK, руб.	IDK	RPMO	KKC,%
Абдулинский	25174	54786	1,717992	0,858996	2,97
Адамовский	16507	9951	0,204613	0,102307	0,35
Акбулакский	17117	6973	0,148678	0,074339	0,26
Александровский	16403	13497	0,275778	0,137889	0,48
Асекеевский	14789	10202	0,187942	0,093971	0,32
Беляевский	16063	46503	0,93048	0,46524	1,61
Бугурусланский	20310	15056	0,380907	0,190453	0,66
Бузулукский	18097	15567	0,350922	0,175461	0,61
Гайский	18799	16023	0,375213	0,187606	0,65
Грачевский	16891	14774	0,310851	0,155426	0,54
Домбаровский	23899	8386	0,249651	0,124826	0,43
Илекский	18090	8328	0,187663	0,093831	0,32
Кваркенский	17455	7407	0,16105	0,080525	0,28
Красногвардейский	16555	11554	0,238265	0,119133	0,41
Кувандыкский	20592	2388	0,061254	0,030627	0,11
Курманаевский	18065	7648	0,172102	0,086051	0,30
Матвеевский	17717	31898	0,703968	0,351984	1,22
Новоорский	26144	55839	1,818481	0,909241	3,14
Новосергиевский	22462	13653	0,382011	0,191005	0,66
Октябрьский	19966	23005	0,572153	0,286077	0,99
Оренбургский	34081	73313	3,112379	1,55619	5,38
Первомайский	17770	19236	0,425796	0,212898	0,74
Переволоцкий	17603	4989	0,109395	0,054698	0,19
Пономаревский	17316	12162	0,262332	0,131166	0,45
Сакмарский	19139	15856	0,378018	0,189009	0,65
Саракташский	18269	22075	0,50236	0,25118	0,87
Светлинский	17178	753	0,016113	0,008056	0,03
Северный	20048	3836	0,095796	0,047898	0,17
Соль-Илецкий	19790	10558	0,260272	0,130136	0,45
Сорочинский	14971	5869	0,10945	0,054725	0,19
Ташлинский	16387	28036	0,572288	0,286144	0,99
Тоцкий	20059	7488	0,1871	0,09355	0,32
Тюльганский	16092	10042	0,201293	0,100647	0,35
Шарлыкский	18628	8149	0,189091	0,094545	0,33
Ясненский	25295	1493	0,047043	0,023521	0,08
г. Бугуруслан	26610	97299	3,225169	1,612584	5,57
г. Бузулук	34164	296516	12,61874	6,309371	21,81
г. Гай	31729	62808	2,482393	1,241197	4,29
г. Медногорск	23319	23190	0,673612	0,336806	1,16
г. Новотроицк	27375	35258	1,202295	0,601147	2,08
г. Оренбург	31660	109491	4,318059	2,159029	7,46
г. Орск	22490	63959	1,791803	0,895902	3,10
г. Сорочинск	20929	30273	0,789229	0,394615	1,36

Величина $KKC_{j,i}$ рассчитывается по формуле (6) как произведение средней рентабельности продаж (оказания услуг) *j*-го вида экономической деятельности в *i*-ом муниципальном образовании на значение официального прогноза инфляции, подготовленного Минэкономразвития РФ на очередной год.

$$KKC_{j,I} = RPMO_{j,i} \times IP, \quad (6)$$

где *IP* – прогноз инфляции на год, в котором проводится расчет арендной платы. На 2016 г. прогноз инфляции по данным Минэкономразвития РФ 8 %.

В качестве примера в таблице приведен расчет коэффициентов к кадастровой стоимости земельных участков с разрешенным видом использования «Гостиничное обслуживание» по данным Оренбургской области. Средняя рентабельность услуг экономической деятельности «Гостиничное обслуживание» (код ОКВЭД 55.10) в Оренбургской области в 2015 г. – 1,6 % [7].

Приведенный в таблице расчет арендных ставок при передаче в аренду земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена, выполнен на основе данных федеральной службы государственной статистики Оренбургской области [7], полностью соответствует как принципам, сформулированным Постановлением Правительства РФ от 16 июля 2009 г. № 582 [3], так и предложенным в настоящей статье. Рассчитанные коэффициенты к кадастровой стоимости земельных участков могут быть использованы оценщиками в качестве коэффициентов капитализации к рыночной стоимости земельных участков при определении арендных ставок за земельные участки, находящиеся в государственной и муниципальной собственности, определяемых на торгах.

Работа выполнена при поддержке РГНФ и Правительства Оренбургской области, грант № 17-12-56008.

Список литературы

1. Кухтин П.В., Левов А.А., Лобанов В.В., Семкина О.С. Управление земельными ресурсами. – Спб.: Питер, 2005. – 384 с.

2. Павлова О.В. Договор аренды земельного участка: проблема обеспечения баланса публичных и частных интересов: автореф. дис. … канд. юрид. наук. – Тверь, 2008. – 17 с.

3. Постановление Правительства РФ от 16 июля 2009 г. № 582 «Об основных принципах определения арендной платы при аренде земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и о Правилах определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации») [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_89826/ (дата обращения: 14.08.2017).

4. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 4 (2015) (ред. от 26.04.2017) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_192264/db4d96318e9bce7d0493e573886bc77f1a733133/ (дата обращения: 14.08.2017).

5. Определение Верховного Суда РФ от 26.01.2016 по делу № 304-ЭС15-13351, А27-22996/2014 (Судебная коллегия по экономическим спорам) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ARB&n=450825#0 (дата обращения: 14.08.2017).

6. Приказ Минэкономразвития России от 01.09.2014 № 540 (ред. от 30.09.2015) «Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168733/ (дата обращения: 14.08.2017).

7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Оренбургской области [Электронный ресурс]. – URL: http://www.orenstat.gks.ru (дата обращения: 14.08.2017).

УДК 336.221

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА И НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТИ БЮДЖЕТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В РОССИИ

[1]Галузин Р.В., [2]Крохмаль Л.А., [2]Пузикова О.П.

[1]Амурский региональный филиал АО «Россельхозбанк», Благовещенск, e-mail: referent@amur.rshb.ru;
[2]ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», Благовещенск, e-mail: info@dalgau.ru

Работа посвящена выявлению проблем в области кадастровой оценки объектов недвижимости бюджетных образовательных учреждений. Существующие проблемы, связанные с введением нового порядка отражения стоимости объектов основных средств в бухгалтерском учете, и, как следствие, рост налоговой базы определяют необходимость разработки направлений совершенствования действующей системы кадастровой оценки. Исследованные изменения процедур кадастровой оценки объектов недвижимости бюджетных образовательных учреждений позволили определить усиление роли государства в сфере кадастровой оценки. Существенные изменения отмечены в признании налоговой базы объектов основных средств бюджетных образовательных учреждений в целях определения налога на имущество организаций. Новый порядок предполагает внесение изменений в бухгалтерский учет учреждений посредством признания кадастровой стоимости объектов недвижимости в качестве балансовой стоимости, что приведет к существенному увеличению налоговой базы при определении налога на имущество организаций и, как следствие, росту величины налога на имущество организаций. В качестве мер совершенствования кадастровой оценки объектов недвижимости бюджетных образовательных учреждений, было предложено введение коэффициента соотношения кадастровой и рыночной стоимости на уровне 0,7. Апробация предложенного метода позволила определить необходимость его внедрения в существующую практику кадастровой оценки с целью оптимизации нового порядка.

Ключевые слова: государственная кадастровая оценка, кадастровая стоимость, рыночная стоимость, налог на имущество, судебные споры

THE MAIN PROBLEMS OF CADASTRAL VALUATION OF BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN RUSSIA

[1]Galuzin R.V., [2]Krokhmal L.A., [2]Puzikova O.P.

[1]Amur regional branch of AO «Rosselkhozbank», Blagoveshchensk, e-mail: referent@amur.rshb.ru;
[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, e-mail: info@dalgau.ru

The study investigates the searching problems in sphere of property's cadastral valuation of budgetary educational institutions. Existing problems associated with the introduction of a new order of reflecting the value of fixed assets in accounting and, as a consequence, the growth of the tax base, determines the need to develop ways to improve the current cadastral valuation system. The investigated changes in the cadastral valuation procedures for real estate objects of budget educational institutions have made it possible to determine the strengthening of the role of the state in the sphere of cadastral valuation. Significant changes are noted in the recognition of the tax base of fixed assets of budget educational institutions for the purpose of determining the property tax of organizations. The new procedure involves making changes in the accounting records of institutions, by recognizing the cadastral value of real estate as a book value, which will lead to a significant increase in the tax base when determining the property tax of organizations, and as a result, an increase in the value of the property tax of organizations. As measures to improve the cadastral valuation of real estate objects of budget educational institutions, it was proposed to introduce a ratio of cadastral and market value at the level of 0.7. Approbation of the proposed method allowed to determine the necessity of its implementation in the existing practice of cadastral valuation in order to optimize the new order.

Keywords: state cadastral valuation, cadastral value, market price, property tax, litigation

Кадастровая оценка объектов недвижимости бюджетных образовательных учреждений в России осуществляется на основании Федерального закона № 237-ФЗ от 03.07.2016 г. «О государственной кадастровой оценке» и призвана отражать рыночную стоимость объекта [9]. Кадастровая оценка имеет статус государственной, поэтому находится в исключительной компетенции государства и представляет собой процесс определения кадастровой стоимости объектов недвижимости по установленной законодательством Российской Федерации методике.

Методика проведения государственной кадастровой оценки представлена в приказе Министерства экономического развития Российской Федерации № 226 от 12.05.2017 г. «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке». Принятая методология кадастровой оценки определяет применение методов массовой оценки объектов недвижимости, которые заключаются в построении единых моделей определения кадастровой стоимости для групп объектов недвижимости [4]. Приказом Минэкономразвития России № 508 от 22.10.2010 г. «Об утверждении Федерального стандарта оценки "Определение кадастровой стоимости" (ФСО № 4) определена следующая последовательность действий

оценщика при определении кадастровой стоимости объекта: сбор и анализ информации о рынке объектов оценки и обоснование выбора вида модели оценки кадастровой стоимости; определение ценообразующих факторов объектов оценки; сбор сведений о значениях ценообразующих факторов объектов оценки; группировка объектов оценки; сбор рыночной информации; построение модели оценки; анализ качества модели оценки; расчет кадастровой стоимости; составление отчета об определении кадастровой стоимости объектов оценки [5].

Отметим, что ранее кадастровая оценка объектов недвижимости осуществлялась коммерческими организациями, одержавшими победу в конкурсе в формате тендера.

Введение нового порядка кадастровой оценки на основе Федерального закона № 237-ФЗ от 03.07.2016 г. предусматривает передачу полномочий по проведению кадастровой оценки имущества государственным органам власти и формирование специального института государственных кадастровых оценщиков, деятельность которых строится на основе принципа массовой оценки. При отсутствии условий для использования этого принципа оценка осуществляется с использованием метода индивидуальной оценки, который не предусматривает выезд специалистов на объект оценки, а построен на использовании данных об оцениваемом объекте на основе Государственного кадастра недвижимости [9].

Основными негативными результатами введения и реализации нового порядка определения кадастровой стоимости для расчета налога на имущество организаций и физических лиц являются:

– существенное увеличение налоговой базы и, соответственно, величины налога на имущество (согласно сведениям, представленным в СМИ, в некоторых районах России кадастровая стоимость превышает рыночную в три раза) [8];

– рост судебных споров в отношении начисленного размера налога на имущество (в 2015 г. зарегистрировано около 7,5 тыс. споров в отношении оценки кадастровой стоимости) [7].

В настоящее время существует множество спорных вопросов в отношении кадастровой оценки объектов недвижимости бюджетных образовательных учреждений. Необходимость проведения кадастровой оценки в отношении объектов недвижимости бюджетных образовательных учреждений связана с принятием Приказа Минфина России № 256 от 31.12.2016 г. «Об утверждении федерального стандарта бухгалтерского учета для организаций государственного сектора "Основные средства"», предусматривающего изменения в учете и отчетности организаций госсектора с 1 января 2018 г. [3].

Пунктом 1.1.4 указанного стандарта регламентировано отражение в бухгалтерском учете объектов недвижимого имущества по их кадастровой стоимости, которая признается балансовой стоимостью. Балансовой стоимостью имущества является стоимость, по которой актив отражается в бухгалтерском балансе организации.

Таким образом, введение нового порядка отражения в бухгалтерском учете бюджетных учреждений стоимости основных средств с 01.01.2018 г., как ожидается, приведет к увеличению налогооблагаемой базы при определении величины налога на имущество и, как следствие, суммы самого налога. Для подтверждения нами проведен сравнительный анализ формирования налоговой базы на основе балансовой стоимости объектов недвижимости и их кадастровой стоимости в ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ».

Представленные сведения позволяют сделать вывод о существенном превышении кадастровой стоимости объектов недвижимости ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» по состоянию на 01.01.2018 г. по сравнению с текущей балансовой стоимостью. Разница между балансовой стоимостью согласно действующему и новому порядкам отражения стоимости объектов недвижимости составляет 811 156,58 тыс. рублей. Это, в свою очередь, приводит к увеличению размера налога на имущество на сумму 17 845,44 тыс. рублей.

Можно предположить, что введение нового порядка отражения стоимости объектов недвижимости бюджетных образовательных учреждений на счетах бухгалтерского учета, приведет к существенному увеличению налога на имущество, а также росту судебных споров в отношении оценки кадастровой стоимости имущества. Указанные проблемы усиливаются на фоне положения Федерального закона № 237-ФЗ от 03.07.2016 г. о механизме корректировки кадастровой стоимости с учетом конъюнктуры рынка недвижимости, который реализуется при существенном падении рынка недвижимости на 30 и более процентов [9]. Таким образом, при снижении конъюнктуры рынка менее чем на 30 процентов бюджетные учреждения будут вынуждены либо оплачивать необоснованно увеличенный налог, либо нести затраты по корректировке кадастровой стоимости путем определения рыночной стоимости в досудебном и судебном порядке. Все это существенно увеличивает финансовые риски, учитывая действие Постановления Правительства РФ от 26 июня 2015 г. № 640, согласно которому содержание имущества,

не используемого при реализации государственного задания, финансируется бюджетными учреждениями самостоятельно [2]. Кроме того, судебные иски приведут к существенному увеличению затрат бюджетов всех уровней бюджетной системы РФ.

В отечественной практике для решения проблем исследователи часто используют опыт зарубежных стран, которые имеют продолжительный опыт государственного регулирования в условиях рынка.

Зарубежные системы определения кадастровой стоимости объектов недвижимости классифицируются на рыночные и нерыночные. Рыночные системы определения кадастровой стоимости представлены системами, основанными на методологии массовой оценки кадастровой стоимости недвижимости, исходя из сложившихся фактических цен на объекты недвижимости на национальных рынках недвижимости. Нерыночные системы предполагают определение нормативной или фиксированной стоимости, которая устанавливается государством. Нерыночные системы кадастровой оценки применяются для кадастровой оценки объектов недвижимости, в отношении которых отсутствует гражданский оборот, рыночные данные об аналогичных сделках, а также возможность использовать метод массовой оценки [10].

Таблица 1

Сравнительный анализ формирования налоговой базы на основе балансовой стоимости объектов недвижимости и их кадастровой стоимости в ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ», тысяч рублей

Объекты недвижимости по состоянию на 01.07.2017 г.	Балансовая стоимость	Кадастровая стоимость с 01.01.2018 г.	Разница между кадастровой и балансовой стоимостью	Сумма налога на имущество в год с 01.01.2018 г.	Дополнительная сумма налога
Арочный склад	374,90	1372,41	997,51	30,19	21,95
Водопровод	1830,86	722,50	–1108,36	15,89	–24,38
Гараж	27024,92	11026,07	–15998,85	242,57	–351,97
Жилой дом 2-х квартирный	1284,57	2692,70	1408,14	59,24	30,98
Здания лабораторий	1215,88	765,49	–450,39	16,84	–9,91
Здание солярия с блоком питания	5970,59	7142,66	1172,07	157,14	25,79
Здание студенческого корпуса	4362,93	19048,33	14685,41	419,06	323,08
Здание учебного класса	687,80	3022,98	2335,18	66,51	51,37
Здание учебного корпуса	9651,13	15046,17	5395,04	331,02	118,69
Здание холодильной камеры	155,88	877,66	721,78	19,31	15,88
Кабельная электролиния	571,45	573,55	2,10	12,62	0,05
Канализация	596,44	2367,65	1771,21	52,09	38,97
Квартира № 54	1370,64	2524,27	1153,62	55,53	25,38
Коттеджи	6255,53	2330,64	–3924,88	51,27	–86,35
Мастерская	2582,46	2076,58	–505,88	45,68	–11,13
Наружная электролиния	322,64	706,12	383,48	15,53	8,44
Наружные сети водопровода	3749,90	920,14	–2829,76	20,24	–62,25
Общежития	279036,26	629598,69	350562,43	13851,17	7712,37
Площадка для учебного вождения	1068,69	1068,69	0,00	23,51	0,00
Помещение для теплосчетчиков	77,88	12,94	–64,94	0,28	–1,43
Пристройки к учебным корпусам	6160,12	27629,47	21469,36	607,85	472,33
Скважина на воду	26,08	26,08	0,00	0,57	0,00
Склад	3416,02	5987,26	2571,25	131,72	56,57
Спальный корпус	3624,53	4248,30	623,77	93,46	13,72
Столовая ОСЛ	748,54	1596,16	847,62	35,12	18,65
Теплотрасса	6991,46	813,16	–6178,30	17,89	–135,92
Трансформаторная подстанция	471,25	547,89	76,64	12,05	1,69
Учебные корпуса	427571,45	863612,78	436041,33	18999,48	9592,91
Всего	798 529,28	1 609 685,86	811 156,58	35 413,09	17 845,44

Источник: составлено авторами.

Таблица 2

Апробация внедрения коэффициента соотношения кадастровой и рыночной стоимости объектов недвижимости для бюджетных организаций РФ на примере ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ», тысяч рублей

Объекты недвижимости по состоянию на 01.07.2017 г.	Кадастровая стоимость с 01.01.2018 г.	Сумма налога на имущество в год с 01.01.2018 г.	Кадастровая стоимость с учетом коэффициента	Сумма налога на имущество с учетом рассчитанной кадастровой стоимости	Разница между величиной налогов
Арочный склад	1372,41	30,19	960,69	19,21	–10,98
Водопровод	722,50	15,89	505,75	10,12	–5,78
Гараж	11026,07	242,57	7718,25	154,36	–88,21
Жилой дом 2-квартирный	2692,70	59,24	1884,89	37,70	–21,54
Здания лабораторий	765,49	16,84	535,84	10,72	–6,12
Здание солярия с блоком питания	7142,66	157,14	4999,86	100,00	–57,14
Здание студенческого корпуса	19048,33	419,06	13333,83	266,68	–152,38
Здание учебного класса	3022,98	66,51	2116,09	42,32	–24,19
Здание учебного корпуса	15046,17	331,02	10532,32	210,65	–120,37
Здание холодильной камеры	877,66	19,31	614,36	12,29	–7,02
Кабельная электролиния	573,55	12,62	401,49	8,03	–4,59
Канализация	2367,65	52,09	1657,36	33,15	–18,94
Квартира № 54	2524,27	55,53	1766,99	35,34	–20,19
Коттеджи	2330,64	51,27	1631,45	32,63	–18,64
Мастерская	2076,58	45,68	1453,61	29,07	–16,61
Наружная электролиния	706,12	15,53	494,28	9,89	–5,64
Наружные сети водопровода	920,14	20,24	644,10	12,88	–7,36
Общежития	629598,69	13851,17	440719,08	8814,38	–5036,79
Площадка для учебного вождения	1068,69	23,51	748,08	14,96	–8,55
Помещение для теплосчетчиков	12,94	0,28	9,06	0,18	–0,10
Пристройки к учебным корпусам	27629,47	607,85	19340,63	386,81	–221,04
Скважина на воду	26,08	0,57	18,26	0,37	–0,20
Склад	5987,26	131,72	4191,08	83,82	–47,90
Спальный корпус	4248,30	93,46	2973,81	59,48	–33,98
Столовая ОСЛ	1596,16	35,12	1117,31	22,35	–12,77
Теплотрасса	813,16	17,89	569,21	11,38	–6,51
Трансформаторная подстанция	547,89	12,05	383,52	7,67	–4,38
Учебные корпуса	863612,78	18999,48	604528,95	12090,58	–6908,90
Всего	1 609 685,86	35 413,09	1126780,10	22535,60	–12877,49

Источник: составлено авторами.

Зарубежный опыт кадастровой оценки свидетельствует о том, что внедрение регистрационных и оценочных функций в рамках одного государственного органа управления позволяет получить значительный социально-экономический эффект. Таким образом, в ряде зарубежных стран, функции кадастровой оценки возложены на налоговых инспекторов, что позволяет упростить систему кадастровой оценки в целях налогообложения. Величина налога определяется в определенной пропорции к стоимости объектов недвижимости.

Во Франции вся совокупность объектов недвижимости разделена на восемь групп, к каждой из которых применяется собственная кадастровая стоимость единицы площади объекта, рассчитанная на основе годовой рентной стоимости в базовом году и увеличенная на ежегодно устанавливаемый коэффициент пересчета. В некоторых случаях используется стоимость продажи аналогичных объектов недвижимости [6].

В Великобритании в целях кадастровой оценки объектов недвижимости установлена шкала стоимости, рассчитываемая на

основе рентной стоимости, и к каждой позиции этой шкалы применяются собственные ставки. При применении административной стоимости объектов недвижимости (кадастровая или расчетная) используются коэффициенты оценки объектов [6].

Обзор зарубежной практики показывает, что уровень судебных споров в отношении оспаривания результатов кадастровой оценки за рубежом существенно ниже, чем в России, что объясняется простотой применяемой методики; наличием возможности ознакомиться с результатами кадастровой оценки до их утверждения; наличием разумной организационной системы управления всем процессом кадастровой оценки; высоким профессионализмом и компетенцией кадастровых инженеров.

В зарубежной практике принято считать, что кадастровая стоимость должна быть ниже рыночной стоимости объектов недвижимости, в связи с чем при определении кадастровой стоимости не должен учитываться принцип лучшего и наиболее эффективного использования объекта недвижимости (указанный принцип принимается во внимание при определении рыночной стоимости объектов недвижимости), что позволяет снизить уровень судебных исков по оспариванию кадастровой стоимости объектов недвижимости. Для бюджетных организаций такой подход оправдан именно тем, что позволяет учитывать социальную значимость таких организаций и связанную с этим невозможность учета принципа лучшего и наиболее эффективного использования объектов недвижимости. Этот принцип может быть реализован коммерческими организациями, которые имеют возможность, в отличие от бюджетных организаций, самостоятельно принимать решение о продаже неиспользуемого имущества.

В целях совершенствования системы кадастровой оценки объектов недвижимости бюджетных организаций на территории Российской Федерации, мы предлагаем использовать зарубежный опыт кадастровой оценки земельных участков. В ряде зарубежных стран (Германия, Швеция, Норвегия и другие развитые страны) законодательно установлен коэффициент отношения кадастровой стоимости к рыночной (Германии указанный коэффициент составляет 0,6, в Швеции – 0,7, в Норвегии – 0,3) [1]. Этот опыт можно использовать при кадастровой оценке объектов недвижимости бюджетных организаций в Российской Федерации и установить указанный коэффициент, например, на уровне 0,7. Апробацию предложенного подхода мы провели на примере ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» (табл. 2).

Предложенная методика позволит снизить сумму налога на имущество организации, рассчитанного на основе данных о кадастровой стоимости и нового порядка определения налогообложения на 12 877,49 тыс. рублей. Увеличение налога в этом случае будет существенным образом сокращено для бюджетных организаций, кроме того, коэффициент корректировки может быть установлен и в другом размере.

Изложенный подход не только позволяет продолжить диалог о научном обосновании кадастровой оценки объектов недвижимости для целей налогообложения, но также решать вопросы эффективности использования бюджетных средств и экономического благополучия организаций, занятых реализацией социальных функций государства.

Список литературы

1. Григорьев В.В. О зарубежном опыте определения и оспаривания кадастровой стоимости недвижимости / В.В. Григорьев // Слияния и поглощения. – 2014. – № 6. – С. 1–4.

2. О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания [Текст]: Постановление Правительства РФ от 26 июня 2015 г. № 640 // Собрание законодательства. – 2015. – № 28. – С. 4226.

3. Об утверждении федерального стандарта бухгалтерского учета для организаций государственного сектора «Концептуальные основы бухгалтерского учета и отчетности организаций государственного сектора» [Текст]: приказ Минфина России от 31 декабря 2016 г. № 256н // Российская газета. – 2017. – № 7259 (2 мая). – С. 1–57.

4. Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке [Текст]: приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 12 мая 2017 г. № 226 от 12 мая 2017 г. // Российская газета. – 2017. – № 7278 (30 мая). – С. 1–135.

5. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости» (ФСО № 4) [Текст]: приказ Минэкономразвития России от 22 октября 2010 г. № 508 // Эксперт-кадастр. – 2010. – № 11. – С. 1–3.

6. Решетник В.Н. Международный опыт массовой оценки недвижимости для целей налогообложения / В.Н. Решетник // Имущественные отношения в РФ. – 2012. – № 12 (135). – С. 25–28.

7. Россияне судятся за квартиры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gazeta.ru/business/realty/2017/01/20_a_10485167.shtml (дата обращения: 23.09.2017).

8. Снижение кадастровой стоимости жилья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kem.federalnoe.com/poleznaya_informaciya/article76.html (дата обращения: 14.09.2017).

9. О государственной кадастровой оценке [Текст]: Федеральный закон от 03 июля 2016 г. № 237-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504.

10. Федотова М.А. Определение и оспаривание кадастровой стоимости недвижимости // Собрание законодательства. – 2016. – № 28. – С. 4669.

УДК 331

ГЕНЕЗИС СИСТЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ

Герман М.В.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Институт экономики и менеджмента, Томск, e-mail: german_maria@mail.ru

В современном обществе экономическую природу труда, составляет не только материальная, но и духовная форма общественного богатства, в структуре которого постоянно возрастает значимость личностной составляющей. В статье предложена авторская интерпретация генезиса системы устойчивого формирования профессиональных знаний. На основании выделенных свойств профессиональных знаний как детерминанты устойчивого социально инклюзивного экономического развития и достойного труда представлены доказательства целесообразности не просто частичной адаптации системы образования к новым реалиям, создания целостной системы их устойчивого формирования. Дано обоснование организационной модели системы, которая, являясь средством управления, средством организации практических действий, а также способом представления образцово правильных действий или результата, позволяет реализовать аттрактивную цель, которая заключается в обеспечении достойного труда и устойчивого развития общества.

Ключевые слова: достойный труд, профессиональные знания, система устойчивого формирования профессиональных знаний, экономика труда

THE GENESIS OF THE SYSTEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL KNOWLEDGE

German M.V.

National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: german_maria@mail.ru

In modern society, the economic nature of labour is not only material but also spiritual form of social wealth, the structure of which is constantly increasing the importance of personal component. The article offers the author's interpretation of the Genesis of the system of sustainable development of professional knowledge. On the basis of selected properties of professional knowledge as determinants of sustainable social inclusive economic development and decent work, the evidence of the appropriateness, not just a partial adaptation of the education system to new realities, creating an integrated system of sustainable formation. The substantiation of the organizational model of the system that as a management tool, organizational tool practical actions and way of submission is exemplary correct actions or results, allows, realize attractive goal, which is to ensure decent work and sustainable development.

Keywords: decent work, professional knowledge, the system of sustainable development of professional knowledge, labor economics

Основой устойчивого социально инклюзивного экономического развития является достойный труд, в качестве связующей детерминанты которых выступают профессиональные знания. Поступательное освоение индивидом новых знаний, реализуемых в результате приложения труда, представляет собой систематизированный процесс довольно сложной корреляции ряда подсистем устойчивого формирования профессиональных знаний, соответственно определяющими условиями реализации которого являются: степень зрелости подсистем, а также их способность к гармоничному интегральному взаимодействию.

«Формирование профессионального уровня индивида целесообразно определить как непрерывный процесс согласованного функционирования системы образования, рынка труда и предприятия, способствующего последовательному приобретению набора компетенций и сохранению своей тождественности при возможных трансформациях в обществе» [1, с. 18].

Анализ исследований природы профессиональных знаний позволил сделать однозначный вывод, свидетельствующий о том, что профессиональные знания, являясь связующей детерминантой устойчивого социально инклюзивного экономического развития и достойного труда, оказывая определяющее влияние на глобальные процессы происходящие в обществе, изменение технологического ландшафта и рост экономической активности, должны обладать соответствующими свойствами (рис. 1).

Из чего следует, что, если ориентироваться при формировании профессиональных знаний на традиционную модель системы образования, это неизбежно будет задерживать общественное развитие и усиливать неравенство. Тем самым необходимо не просто частично адаптировать систему образования к новым реалиям, а сформировать систему устойчивого формирования профессиональных знаний.



Рис. 1. Свойства (признаки) профессиональных знаний как детерминанты устойчивого социально инклюзивного экономического развития и достойного труда

По существующим оценкам, в развитых странах от 50% до 90% роста ВВП определяется инновациями и технологическим прогрессом, инновации становятся обязательным условием и основным «мотором» развития всех секторов промышленности и сферы услуг. Инновационная деятельность выступает средством преодоления противоречий, возникающих как между социальным субъектом и внешней средой, формирующей новые общественные потребности, так и в процессе развития общественного производства. Кроме того, инновационная деятельность, ведущая к изменениям в профессионально-квалификационной структуре и интеграционным процессам в научном и техническом знании, выходит за рамки традиционной системы непрерывного образования.

Система профессионального образования Российской Федерации в последние годы находится в состоянии модернизации: внедряются современные организационные формы, принципиально новые технологии и методы обучения, развивается ее материально-техническое обеспечение. Определены основные направления государственной (региональной) политики в области подготовки квалифицированных рабочих (служащих) и специалистов среднего звена на долгосрочную перспективу, разработаны и утверждены соответствующие документы [2–5]. Российское общество стоит сегодня перед необходимостью создания целой системы устойчивого формирования профессиональных знаний, обеспечивающих их разнообразие и гибкость, создающих максимально благополучные условия для достойного труда и продвижения человека в профессиональном образовательном пространстве.

Таким образом, для эффективного инновационного развития в России основная задача должна заключаться в обеспечении формирования интеллектуального потенциала рабочих кадров и специалистов, а предприятий и регионов – создание условий для его эффективного использования, что в свою очередь определяет необходимость трехсторонней интеграции: образовательных организаций, бизнеса и государства.

Систему устойчивого формирования профессиональных знаний следует рассматривать как интегрированную, динамическую систему, в качестве целевой программы (аттрактивной цели) которой выступает обеспечение достойного труда и устойчивого развития общества, посредством равно доступного интегрированного приобретения и приращения устойчивых к изменениям технологий и рынков, профессиональных знаний, развития социальной и профессиональной мобильности трудовых ресурсов, прогнозирования и подготовки к приобретению знаний, необходимых в будущем.



а) *б)*



в)

Рис. 2. Неустойчивое (а, б) и устойчивое (в) состояние системы формирования профессиональных знаний

Система устойчивого формирования профессиональных знаний, являясь целостной системой, состоит из экономической, социальной, организационной и образовательной подсистем, находящихся в тесной взаимосвязи. Р. Эшби в кибернетическом законе подчеркивал: «если в системе одна из подсистем ведет себя, не согласуясь с другими, устойчивость всей системы нарушается» [6]. Из чего следует, что отсутствие согласованности целей влечет потерю устойчивости всех подсистем (рис. 2).

В данном контексте в качестве цели образовательной подсистемы в современ-

ных условиях целесообразно выделить: достижение сбалансированного функционирования организационной, социальной и экономической подсистем, обеспечивая реализацию обучения на протяжении всей трудовой деятельности человека, наделяя его способностями легко ориентироваться в современных экономических условиях, быть конкурентоспособным на рынке труда и достигнуть высокого социального статуса.

Ф.П. Перегудов и Ф.П. Тарасенко в исследованиях теории системного анализа утверждают: «любая деятельность по достижению поставленной цели редко осуществляется по жесткой программе, без учета (точнее – только с «априорным учетом») того, что происходит на промежуточных этапах. Чаще приходится оценивать текущий результат предыдущих действий и выбирать следующий шаг из числа возможных. Это означает, что необходимо сравнивать последствия всех возможных шагов, не выполняя их реально, а «проигрывать» их на модели» [7, с. 38]. Кроме того, согласно теории системного анализа, «целесообразная деятельность невозможна без моделирования… сама цель уже есть модель желаемого состояния… и алгоритм деятельности – также модель этой деятельности, которую еще предстоит реализовать, она по сути своей «есть системное отображение оригинала» [7, с. 39].

Следовательно, в соответствии с целью исследуемой системы, ядром моделирования будет организация процесса устойчивого формирования профессиональных знаний, а соответственно, результатом процесса – профессиональные знания как ресурс, которым будет наделен индивид.

Очевидно, что формализованным отображением свойств системы устойчивого формирования профессиональных знаний является образовательная организация, по сути являющаяся объектом, реализующим процесс. Соответственно, в «качестве субъектов, содержащих в себе в явном или косвенном виде информацию относительно того, как должен функционировать объект, в широком смысле будут выступать» [1, с. 42]:

– государство;

– общественные организации;

– отрасли либо отдельные предприятия.

В свою очередь, в узком смысле – педагоги (либо наставники) и обучающиеся.

Ввиду того, что по своей сути устойчивое формирование профессиональных знаний – это процесс движения от цели к результату, системообразующим элементом по вертикали является цель, которая должна стать убеждением педагога. При этом следует заметить, что общая стратегическая цель является основой для выделения планируемых критериев и показателей эффективности системы и впоследствии конкретизируется в образовательно-специфических частных целях.

Очевидно, что для реализации устойчивого формирования профессиональных знаний необходимо наличие определенных социально-психологических условий и ресурсов из внешнего окружения. Ресурсами внешнего окружения являются:

– материально-технические ресурсы;

– информация о потребностях общества;

– нормативно-законодательная база;

– финансы организации.

В основе процесса – обучающий и обучающийся субъекты. Их совместная деятельность строится по следующему алгоритму:

– определение, постановка и принятие целевых траекторий формирования профессиональных знаний;

– выбор содержания и средств достижения целей;

– планирование и реализация обучающих действий;

– контроль и учет результатов обучения;

– непрерывное улучшение процесса.

Следует заметить, что воплощение в жизнь представленного алгоритма предусматривает вероятность выбора субъектами наиболее эффективной траектории формирования профессиональных знаний, охватывающей многообразие методов, средств и организационных форм обучения. Кроме того, ими анализируются, сравниваются с поставленными целями фактические показатели качества процесса и на этом основании определяются пути непрерывного улучшения.

Поэтому целесообразно заключить, что инвариантными понятиями системы устойчивого формирования профессиональных знаний являются цель, деятельность субъектов и результат. Переменными, вариативными составляющими – являются содержание образования и педагогические технологии, с помощью которых и осуществляется управление процессом формирования профессиональных знаний. Из этого следует, что вследствие применения предлагаемой модели исследуемая система выступает в виде истинно существующей квинтэссенции, с помощью которой она обретает реальное выражение организации, осуществляющей процесс устойчивого формирования профессиональных знаний (рис. 3).

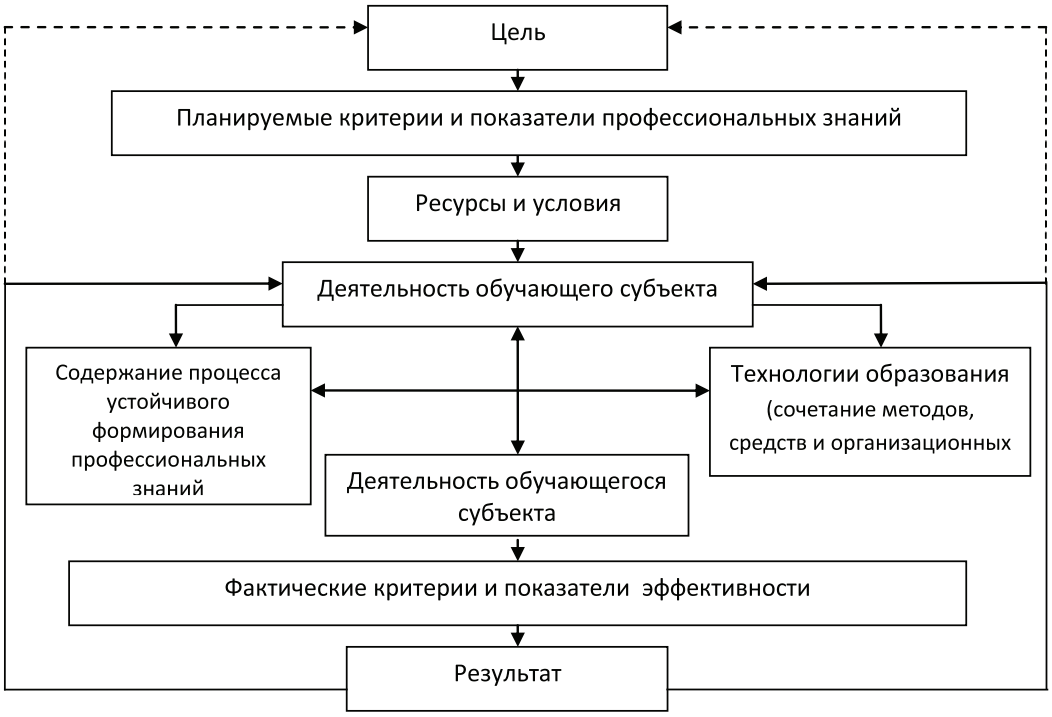


Рис. 3. Организационная модель устойчивого формирования профессиональных знаний

Таким образом, представленную модель целесообразно рассматривать как практическую модель системы устойчивого формирования профессиональных знаний. Являясь средством управления и организации практических действий, а также способом отображения результата, она позволяет тем самым реализовать системообразующую стратегическую цель. Вследствие этого применение модели заключается в том, чтобы при выявлении разногласий между моделью и реальностью сосредоточить усилия на модифицировании реальности так, чтобы приблизить реальность к модели.

Список литературы

1. Герман М.В. Организационно-экономические основы системы непрерывной профессиональной подготовки работников: дис. … канд. экон. наук / Академия труда и социальных отношений. – Москва, 2007. – 170 с.

2. Стратегия развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций в Российской Федерации на период до 2020 года. Одобрена коллегией Минобрнауки России, протокол от 18.07.2013 № ПК-5вн // [Электронный ресурс]. – Техэксперт. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/456016920.

3. Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р О Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Гарант.ру. Режим доступа: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70006124.

4. Правительство Российской Федерации. Постановление от 15 апреля 2014 года № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы» [Электронный ресурс]. – Техэксперт. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/499091784.

5. Правительство Российской Федерации. Распоряжение от 30 апреля 2014 года № 722-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» [Электронный ресурс]. – Техэксперт. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/499094390.

6. Эшби У.Р. Введение в кибернетику / под ред. А. Успенского. – М.: Идз-во иностранной литературы, 1959. – 432 с.

7. Перегудов Ф.П. Основы системного анализа: учебник / Ф.П. Тарасенко. 2-е изд. доп. – Томск: Изд-во НТЛ, 1997. – 396 с.

УДК 338.48

РАЗВИТИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ СФЕРЕ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ НА ПРИМЕРЕ ПРИВОЛЖСКОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ

[1]Жиленко В.Ю., [2,3]Оборин М.С., [1]Климова Т.Б., [1]Глумова Я.Г.

[1]ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: zhilenko@bsu.edu.ru, tklimova@bsu.edu.ru;

[2]Пермский институт (филиал) ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»;

[3]ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: recreachin@rambler.ru

В статье рассматриваются проблемы развития туристско-рекреационной сферы в российской экономике на примере Приволжского и Центрального федеральных округов. В результате теоретического анализа были выявлены подходы различных ученых-экономистов к проблеме импортозамещения в туризме. Был изучен отечественный и зарубежный опыт исследований в области импортозамещения. В результате проведенных исследований статистических данных было выявлено, что увеличивается поток туристов, путешествующих внутри страны, кроме традиционного Южного федерального округа не менее привлекательными для туристов являются Центральный и Приволжский федеральные округа. В данных округах значительно увеличился поток туристов, увеличилось и количество коллективных средств размещения. Несмотря на значительный туристско-рекреационный потенциал, в некоторых регионах ЦФО и ПФО наблюдается вместе с увеличением внутренних и увеличение выездных туристских потоков. Несмотря на рост импортозамещения в туристско-рекреационной сфере, авторами отмечены существующие проблемы в данной сфере, предложены пути их устранения.

Ключевые слова: ВВП, экспорт, импорт, внутренний туризм, экономический кризис

DEVELOPMENT OF IMPORT SUBSTITUTION IN TOURISTIC-RECREATIONAL SPHERE OF THE RUSSIAN ECONOMY USING THE EXAMPLE OF THE VOLGA REGION AND CENTRAL FEDERAL DISTRICTS

[1]Zhilenko V.Yu., [2,3]Oborin M.S., [1]Klimova T.B., [1]Glumova Ya.G.

[1]Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: zhilenko@bsu.edu.ru, tklimova@bsu.edu.ru;

[2]Perm Institute (branch) FGBOU VO «RGU G.V. Plekhanov»;

[3]Perm State National Research University, Perm, e-mail: recreachin@rambler.ru

The article considers the problems of development of the tourist and recreational sphere in the Russian economy by the example of the Volga and Central Federal Districts. As a result of theoretical analysis, the approaches of various economists to the problem of import substitution in tourism were revealed. The domestic and foreign experience of research in the field of import substitution was studied. As a result of the conducted studies of statistical data, it was revealed that the flow of tourists traveling inside the country increases, in addition to the traditional Southern Federal District, the Central and Volga federal districts are equally attractive for tourists. In these districts, the flow of tourists has increased significantly, and the number of collective accommodation facilities has also increased. Despite the considerable tourist and recreational potential, in some regions of the Central Federal District and the Volga Federal District it is observed together with an increase in domestic and an increase in outbound tourism flows. Despite the growth of import substitution in the tourist and recreational area, the authors noted the existing problems in this area and proposed ways to eliminate them.

Keywords: GDP, exports, imports, domestic tourism, economic crisis

В соответствии с данными А.А. Широва [13], негативное воздействие на развитие экономики в РФ оказали ухудшение геополитической ситуации в связи с событиями на Украине, санкции со стороны ЕС и США, установленные в 2014 г. и, как следствие, ослабление курса национальной валюты и экономический кризис. Как отмечают М.С. Оборин [7] и В.Ю. Жиленко [2], данные санкции и геополитическая ситуация оказали влияние и на туротрасль. В соответствии с исследованиями И.И. Заганшина [3] сократились туристские потоки из России в Европу, значительно увеличились риски по реализации совместных инвестиционных проектов в индустрии гостеприимства, ухудшился и сам имидж РФ как страны, привлекательной для въездного туризма. Экономические санкции существенно повлияли на сферу туризма в результате девальвации рубля и, как следствие, сократилось число участников туристского рынка. В настоящее время, по исследованиям Я.В. Яловенко [14], импортозамещение является фактором обеспечения устойчивого развития национальной экономики и особым типом экономической стратегии. Экономисты J.P. Blair и M.C. Carroll [15] отмечают, что доходы страны должны

определяться в соответствии с ее внешнеторговым балансом (на основе экспортоориентированной и импортозамещающей моделей). Экспортоориентированная модель обеспечивает приток в страну средств, а импортозамещающая основана на развитии экономики за счет внутренних ресурсов страны. Влияние развития импортозамещения на сферу туризма исследовано в работах Г.Х. Арслановой [1], Т.Б. Климовой [4], М.Г. Крикливой [5], Н.М. Мухетдиновой [6], Г.М. Романовой [10]. Опыт европейских стран свидетельствует, что импортозамещение в туротрасли необходимо проводить путем развития внутреннего туризма на основе государственно-частного партнерства. Для стран ЕС предусмотрена Программа ЕС 2014–2020 на национальное софинансирование продвижения проектов ЕС с особым туристическим значением. В сфере предоставления субсидий ЕС первыми поддерживаются проекты из программы развития сельских районов. Российское импортозамещение в туристско-рекреационной сфере реализуется с 2011 г. на основе государственно-частного партнерства с привлечением средств инвесторов по ФЗП «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 гг.)». Деньги из бюджета распределяются на инженерную инфраструктуру, а частные инвестиции окупаются за счет создания объектов туристской индустрии (гостиницы, различные развлекательно-оздоровительные центры и др.). Как отмечает М.С. Оборин [8], в России перспективным федеральным округом для создания внутреннего турпродукта является ЮФО. Данный округ обладает уникальным природно-ресурсным потенциалом для развития практически всех видов туризма.

Цель исследования

Целью исследования являлось изучение динамики развития импортозамещения туристско-рекреационной сферы, влияния ее на российскую экономику на примере ПФО и ЦФО.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования развития импортозамещения туристско-рекреационной сферы были выбраны ПФО и ЦФО. Данные федеральные округа впервые были выбраны для исследования импортозамещения в туристско-рекреационной сфере, поэтому данное исследование является актуальным. Методами исследования являлись теоретический и статистический анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

ПФО занимает по площади 6,06% всей территории РФ, доля населения составляет 20,32% от населения страны. ПФО характеризуется тем, что в основном специализируется на промышленном производстве, доходы от туризма не являются основной статьей дохода округа. Климат в ПФО преимущественно умеренно континентальный. Климат в Башкирии, Самарской и Саратовской областях – континентальный. В Оренбургской области климат резко континентальный. В округе развиты такие виды туризма, как культурно-познавательный, речной круизный по реке Волге и ее притокам, экологический и сельский туризм в Оренбургской и Нижегородской областях, также развит спортивный, рыболовный и охотничий туризм.

ЦФО является одним из самых крупных ФО РФ. Площадь округа занимает 3,08% от территории РФ, доля населения составляет 25,5% от населения РФ. Климат округа умеренно континентальный. Для развития круизного, спортивного туризма и купально-пляжных рекреационных занятий есть крупные реки: Западная Двина, Днепр, Дон, Волга. Крупных озер на территории округа нет, но есть много водохранилищ. В ЦФО развит культурно-познавательный туризм по городам Золотого кольца. В областях ЦФО, таких как Белгородская, Воронежская, Курская, Брянская, Калужская область, развит экологический, сельский и событийный туризм. Для оценки развития импортозамещения в туристско-рекреационной сфере был проведен анализ внутреннего и выездного потока российских туристов по ФО (табл. 1).

Было выявлено, что в РФ увеличивается внутренний турпоток (темп прироста 37%), а доля международного туризма уменьшается (темп прироста уменьшился на 21%). При этом количество российских туристов по ФО распределено неравномерно. В ЦФО наблюдается уменьшение выезда туристов за рубеж (на 6%), при росте внутреннего туризма (темп прироста 120%). В ПФО и ДФО интерес туристов к зарубежным турам падает (темп прироста отрицателен 13% и 9%) при увеличении интереса к внутреннему турпродукту (темп прироста 41% и 49%). В УФО также увеличивается внутренний турпоток (темп роста 38%). В Северо-Западном федеральном округе туристы стали меньше путешествовать как по выездным (темп прироста отрицателен, меньше на 37%), так и по внутренним направлениям (темп прироста отрицателен, меньше на 14%). Таким образом, наибольшим количеством туристов, путешествующих внутри страны, Центральный (120%), Приволжский (41%) и Дальневосточный (49%) федеральные округа. Было прове-

дено исследование динамики внутреннего и выездного потока туристов по субъектам ЦФО за 2013–2015 гг. (табл. 2).

Исследование показало, что наибольшим приростом количества туристов, путешествующих внутри страны, характеризовались Белгородская область (849%), г. Москва (357%), Орловская (230%), Курская (129%) и Калужская (117%) области. В Белгородской, Орловской и Калужской областях наблюдался незначительный прирост туристов, выезжающих за рубеж – 36%, 38% и 48% соответственно, тогда как в г. Москве и Курской области темп прироста выездного потока туристов стал отрицателен и уменьшился на 5% и 10% соответственно. Приростом внутреннего потока туристов и уменьшением выездного характеризовались Брянская, Владимирская, Воронежская, Ивановская, Липецкая, Московская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская и Тульская области. В Костромской области уменьшился поток туристов как по внутренним, так и по выездным направлениям. Был проведен соответствующий анализ данных и по ПФО (табл. 3).

Было выявлено, что наибольшим темпом прироста по внутреннему туризму характеризуются Оренбургская область (165%) и Республика Татарстан (163%), Кировская область (141%) и Удмуртская Республика (75%). В Кировской области и Республике Татарстан был небольшой прирост туристов, выезжающих за рубеж – 5% и 37%, тогда как в Оренбургской области и Удмуртской Республике темп прироста выездного потока туристов стал отрицателен и уменьшился на 61% и 5% соответственно. Приростом внутреннего потока туристов и уменьшением выездного характеризовались такие субъекты, как Республика Марий Эл, Самарская, Ульяновская область. Уменьшение прироста количества туристов, путешествующих внутри страны, с одновременным приростом туристов, выезжающих за рубеж, было характерно для Республики Башкортостан, Чувашской Республики, Пермского края, Пензенской и Саратовской областей. Важным показателем развития туристско-рекреационной сферы является количество КСР. Рассмотрим динамику коллективных средств размещения (табл. 4).

В исследуемых федеральных округах наблюдается увеличение количества коллективных средств размещения, что положительно влияет на развитие туристско-рекреационной сферы в данных округах, так как увеличивается и численность граждан РФ, размещенных в КСР (табл. 5).

Таким образом, количество граждан РФ, размещенных в КСР, увеличивается как в Центральном федеральном округе, так и в Приволжском. Важным показателем, влияющим на развитие экономики, является увеличение занятости населения. Несмотря на смещение туристских потоков от выездных направлений к внутреннему туризму, количество работников, занятых в сфере туризма незначительно уменьшается в ЦФО и ПФО увеличивается (табл. 6).

Не менее важным показателем, влияющим на экономику, являются доходы от данной сферы. Проведем анализ количества турпакетов, реализованных населению в РФ [11, 12] (табл. 7).

Анализ количества турпакетов, реализованных населению, показал, что значительно вырос туристский интерес к России как среди российских, так и иностранных граждан. Количество турпакетов с 2010–2015 гг. сократилось, темп прироста отрицателен и уменьшился на 26%. Тогда как темп прироста реализованных турпакетов по территории России увеличился и составил 52,9% среди российских и 90% среди иностранных граждан.

Таблица 1

Динамика внутреннего и выездного потока российских туристов по ФО

Территории	Количество российских туристов, выезжающих за рубеж, чел.			Темп прироста,%	Количество российских туристов, путешествующих внутри страны, чел.			Темп прироста,%
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
РФ	9882996	8487122	7889232	– 21	1916368	1974211	2628207	37
ЦФО	3412238	3173851	3209375	– 6	408155	462294	900321	120
СЗФО	1886922	924917	730980	– 62	456494	324899	291735	– 36
ПФО	1320401	1244809	1156213	– 13	394635	453971	558167	41
УФО	699199	694931	698539	0	130253	144601	180292	38
СФО	1250563	1063080	790526	– 37	214457	187571	184852	– 14
ДФО	516887	557331	472896	– 9	39328	48057	58640	49

Примечание. * составлено по данным [11].

Таблица 2

Динамика внутреннего и выездного потока российских туристов по субъектам ЦФО

Территории	Количество российских туристов, выезжающих за рубеж, чел.			Темп прироста,%	Количество российских туристов, путешествующих внутри страны, чел.			Темп прироста,%
	Годы				Годы			
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
ЦФО	3412238	3173851	3209375	–6	408155	462294	900321	120
Белгородская область	28817	3002	39258	36	2548	5240	24183	849
Брянская область	27035	21544	20136	–25	8544	9466	8990	5
Владимирская область	100605	89265	85416	–15	57203	54694	61005	7
Воронежская область	21210	23174	20091	–5	6392	6889	7211	13
Ивановская область	29017	23388	23851	–18	9525	12926	16420	72
Калужская область	60281	56484	88185	46	33170	34455	72087	117
Костромская область	22502	16939	16028	–29	7297	6200	5767	–21
Курская область	26173	23140	23449	–10	4570	8149	10460	129
Липецкая область	36651	31113	22768	–38	8733	12238	9257	6
Московская область	326058	374447	315193	–3	72198	90882	83341	15
Орловская область	19570	20569	26929	38	3498	5949	11559	230
Рязанская область	28271	31593	28083	–1	7251	8619	8552	18
Смоленская область	32303	30501	24507	–24	9931	11528	10735	8
Тамбовская область	14727	12533	10635	–28	3006	3347	3492	16
Тверская область	65938	56563	26759	–59	25395	23317	6427	25
Тульская область	37444	37976	20869	–44	10098	15549	6617	–34
Ярославская область	44200	32788	60977	38	21990	16070	20677	–6
г. Москва	2491536	2259832	2356241	–5	116806	136776	533541	357

Примечание. * составлено по данным [11].

Таблица 3

Динамика внутреннего и выездного потока российских туристов по субъектам ПФО

Территории	Количество российских туристов, выезжающих за рубеж, чел.			Темп прироста,%	Количество российских туристов, путешествующих внутри страны, чел.			Темп прироста,%
	2013	2014	2015		2013	2014	2015	
ПФО	1320401	1244809	1156213	–13	394635	453971	558167	41
Республика Башкортостан	126266	109433	83881	–34	50452	51945	42391	–16
Республика Марий Эл	20000	19516	19624	–2	2993	3084	3116	4
Республика Мордовия	29336	27987	18581	–37	6674	6040	10083	51
Республика Татарстан	258932	295856	355384	37	67628	95365	178158	163
Удмуртская Республика	55229	52226	52280	–5	13077	14266	22867	75
Чувашская Республика	38997	35612	21380	–45	12556	11826	10788	–14
Пермский край	165080	123302	80710	–51	52982	57897	47308	–11
Кировская область	49622	49008	51945	5	12179	16394	29447	141
Нижегородская область	242394	273846	255858	1	70144	104430	104466	49
Оренбургская область	72361	32848	28503	–61	4619	8453	12263	165
Пензенская область	26607	26240	15028	–43	7373	9331	3060	–58
Самарская область	132687	107268	106462	–20	64293	48314	65908	2
Саратовская область	62002	49176	39408	–36	22478	15647	20334	–9
Ульяновская область	40888	42491	27169	–33	7187	10979	7978	11

Примечание. * составлено по данным [11].

Таблица 4

Динамика количества коллективных средств размещения по ЦФО и ПФО

Федеральный округ РФ	Кол-во коллективных средств размещения						Темп роста,%	Темп прироста,%
	Год							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
Центральный	2067	2229	2306	2684	2786	3498	169,2	69,2
Приволжский	2359	2395	2547	2556	2783	3236	137,0	37,0

Примечание. * составлено по данным [11].

Таблица 5

Динамика количества граждан РФ, размещенных в КСР, по ЦФО и ПФО

Федеральный округ РФ	Кол-во коллективных средств размещения						Темп роста,%	Темп прироста,%
	Год							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
Центральный	6762,2	7759,5	8303,2	9029,3	9418,3	9660,9	142,8	42,8
Приволжский	4241,4	4460,2	4914,2	5635,0	5850,9	5707,1	134,5	34,5

Примечание. * составлено по данным [11].

Таблица 6

Динамика численности лиц, работающих в туристских фирмах, по ЦФО и ПФО

Федеральный округ РФ	Кол-во чел.						Темп роста,%	Темп прироста,%
	Год							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
Центральный	14130	16456	15162	13630	14190	13266	93,8	–6,1
Приволжский	6142	7360	7738	7764	8278	7793	126	26

Примечание.* составлено по данным [11].

Таблица 7

Количество турпакетов, реализованных населению, млн

Распределение	Кол-во, млн						Темп роста,%	Темп прироста,%
	Год							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
Гражданам России по зарубежным странам	3,37	3,33	3,74	4,24	3,25	2,48	73,5	–26,5
Гражданам России по территории России	0,87	0,93	0,90	0,97	0,99	1,33	152,9	52,9
Иностранным гражданам по территории России	0,12	0,17	0,12	0,17	0,14	0,21	190	90
Всего	4,36	4,43	4,76	5,38	4,38	4,02	92,2	7,8

Примечание. * составлено по данным [12].

Заключение

Таким образом, импортозамещение в России в туристско-рекреационной сфере активно развивается. Импортозамещению в России способствуют сложная геополитическая ситуация, санкции со стороны ЕС и США. Туристская отрасль, ориентированная на внутренний туризм, сможет повлиять на выход из кризиса путем увеличения темпов роста валового внутреннего продукта (ВВП). В мировой структуре ВВП доля туризма составляет почти 10%, а в России по данным Министерства культуры составила всего 1,5%.

В 2016 г. появилась новая западная методика подсчета доли туристской отрасли

в экономике ВВП страны, поэтому доля туризма в ВВП составила 3,4% совокупного национального дохода [9]. В России действует ФЗП «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 гг.)», по которой в регионах РФ создаются конкурентоспособные туристско-рекреационные и автотуристские кластеры.

В результате проведенных исследований статистических данных было выявлено, что увеличивается поток туристов, путешествующих внутри страны, кроме традиционного Южного федерального округа не менее привлекательными для туристов являются Центральный и Приволжский федеральные округа. В данных округах значительно увеличился поток туристов, увеличилось и количество коллективных средств размещения. Несмотря на значительный туристско-рекреационный потенциал, в некоторых регионах ЦФО и ПФО наблюдается вместе с увеличением внутренних и увеличение выездных туристских потоков. Это связано с существующими проблемами в туристско-рекреационной сфере. Основными препятствиями для развития импортозамещения в туристско-рекреационной сфере являются прежде всего: отсутствие развитой транспортной инфраструктуры, качественных и при этом недорогих средств размещения, слабый интерес инвесторов к данной сфере по причине низкой окупаемости инвестиций, низкое качество сервиса, слабое продвижение туристского продукта внутри страны, неравномерное развитие туризма и отсутствие комплексного сбора и анализа статистической информации в индустрии внутреннего туризма. При активной поддержке государства и частных инвесторов можно устранить существующие проблемы в развитии импортозамещения в туристско-рекреационной сфере. Развитие внутреннего туризма послужит драйвером экономики, увеличивая доходы от отрасли туризма, занятость населения и развития туристской инфраструктуры.

Список литературы

1. Арсланова Г.Х. Влияние импортозамещения на развитие индустрии туризма в Российской Федерации [Текст] / Г.Х. Арсланова // Вестник ТГУ. – 2015. – № 11 (151). – С. 131–135.

2. Жиленко В.Ю. Влияние украинского кризиса на развитие сферы туризма в РФ / В.Ю. Жиленко // Научный результат. Сер. Технологии бизнеса и сервиса. – 2014. – Т. 1, № 2. – С. 10–17.

3. Зиганшин И.И. Влияние экономических санкций на развитие российского туризма [Текст] / И.И. Зиганшин, А.О. Овчаров, М.А. Рысаева // Актуальные проблемы экономики и права. – 2015. – № 1. – С. 17–25.

4. Климова Т.Б. Въездной туризм: кому интересна Россия / Т.Б. Климова, Е.В. Вишневская // Управление в XXI веке: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. НИУ «БелГУ», 1 ноября 2016 года / отв. ред. В.М. Захаров. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2016. – С. 308–311.

5. Крикливая М.Г. Импортозамещение в туризме Южного федерального округа: особенности и перспективы развития [Текст] / М.Г. Крикливая // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. – 2016. – № 1. – С. 110–111.

6. Мухетдинова Н.М. Импортозамещение в туриндустрии России / Н.М. Мухетдинова // Вестник Финансового университета. – 2016. – № 2 (92). – С.4 3–50.

7. Оборин М.С., Климова Т.Б., Вишневская Е.В. Влияние турбулентных процессов на развитие туристско-рекреационной отрасли России // Туризм и гостеприимство. – 2017. – № 1. – С. 3–8.

8. Оборин М.С. Развитие туристско-рекреационной деятельности в условиях санкционных ограничений и социально-экономической нестабильности южных регионов России [Текст] / М.С. Оборин // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 51–58.

9. Официальные данные по отделу туризма Министерства культуры РФ. Электронный ресурс. Режим доступа: http://mkrf.ru/ministerstvo/(дата обращения: 29.06.2017).

10. Романова Г.М. Импортозамещение в туризме: новые возможности для российской туриндустрии [Текст] / Г.М. Романова // Известия Сочинского государственного университета. – 2015. – № 1. – С. 144–150.

11. Статистические данные по количеству реализованных турпакетов населению [Электронный ресурс]. – URL: http:// www.gks.ru (дата обращения: 29.06.2017).

12. Статистические данные по сфере туризма [Электронный ресурс]. – URL: http://www.fedstat.ru/indicators/themes.do (дата обращения: 29.06.2017).

13. Широв А.А. Оценка потенциального влияния санкций на экономическое развитие России и ЕС [Текст] / А.А. Широв, А.А. Янтовский, В.В. Потапенко // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 4. – С. 3–16.

14. Яловенко Я.В. Импортозамещение как фактор обеспечения устойчивого развития национальной экономики [Текст] / Я.В. Яловенко // Экономика и эффективность организации производства. – 2015. – № 22. – С. 35–37.

15. Blair J.P., Carroll M.C. Local Economic Development: Analysis, Practices, and Globalization. London, Sage, 2008. – 328 p.

УДК 330.13:658.5.011

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АСПЕКТ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СТРУКТУРЕ

Каракозов Г.С.

ФГОУ ВО «Российский государственный экономический университет имени Г.В. Плеханова» (Ереванский филиал), Ереван, e-mail: karakozov.gs@rea.ru

В статье «Информационный аспект процесса создания стоимости в предпринимательской структуре» в контексте научно-методологической аргументации анализируются экономические связи между двумя понятиями «предпринимательство – бизнес». Проведенный анализ позволяет сделать вывод о нетождественности этих понятий. С позиций ресурсного и процессного подходов дана трактовка понятия «ведение бизнеса» как основной составляющей предпринимательской деятельности, опирающейся на триаду системообразующих сущностей РЕСУРС – ПРОЦЕСС – СТОИМОСТЬ, и представляющей собой основу механизма создания стоимости. Предложена методика описания процессов генерации новой стоимости на основе описания цепочек бизнес-процессов, потребляющих или использующих имеющиеся ресурсы. Основным выводом статьи является то, что интеграция и консолидация этих цепочек позволяет создать базу интеллектуальной системы управления ведением бизнеса, как основы повышения эффективности предпринимательской деятельности любого вида и уровня.

Ключевые слова: предпринимательство, бизнес, компания, система, стоимость, прибыль, рынок, ресурс, процесс

INFORMATION ASPECT OF THE PROCESS OF CREATION OF VALUE IN THE ENTERPRISE STRUCTURE

Karakozov G.S.

Federal Educational Institution of Higher Education Russian State University of Economics named after G.V. Plekhanov (Erevan Branch), Erevan, e-mail: karakozov.gs@rea.ru

The article analyzes the logical and economic links between two concepts: entrepreneurship and business. The analysis made allows us to conclude that these concepts are not identical. From the standpoint of resource and process approaches the article suggests nontraditional interpretation of the notion of «doing business» as the main component of entrepreneurship, based on three system-forming units: RESOURCE-PROCESS-VALUE. The article proposes a method for describing the formation of value added on the basis of chains of business processes, consumers, or users of available resources. The relationship between the structural elements in the model is proposed to establish a hierarchical view. This allows you to simultaneously reflect both structural and parametric relationships by combining the structural elements of the formation of systemic connections, eliminating the need for an analytical description of the constraint equations. The main conclusion of the article is that the integration and consolidation of these chains creates a business management system as the basis for entrepreneurship of any kind and level.

Keywords: entrepreneurship, business, company, system, cost, profit, market, resource, process

Предпринимательская деятельность признается важнейшим ресурсом развития экономики государства, тем не менее на сегодняшний день ее содержание остается недостаточно раскрытой в аспекте системного и целостного анализа. В научной литературе доминирует неоднозначная дифференциация таких понятий, как предпринимательство, бизнес, предпринимательская деятельность, ведение бизнеса. В связи с этим имеет место нечеткое содержательное определение значений экономических показателей, например, таких как предпринимательские издержки, издержки бизнеса и т.д. Сегодня признано и общепринято только то, что смысл как предпринимательской деятельности, так и ведения бизнеса заключается в получении результата, который чаще всего выражается в денежных единицах измерения.

В наших рассуждениях будем исходить из того, что согласно правовым нормам РФ, предпринимательство определяется как зарегистрированная в соответствующих государственных органах, постоянная деятельность по реализации товаров и услуг, осуществляемая предпринимателем с целью получения прибыли на свой страх и риск, в установленном законом порядке. Вместе с тем в нашем (русскоязычном) современном лексиконе, наряду с предпринимательством, в качестве его синонима, стали широко использовать выражение «бизнес». Понятие «бизнес» на Западе также трактуется как деятельность с целью получения прибыли, но в отличие от предпринимательства в России, бизнесу на Западе, не предписываются такие требования, как постоянство и легализация деятельности. Термину «предпринимательство» соответствует английское слово «entrepreneur»,

а выражению «предпринимательская деятельность» может быть поставлено в соответствие «entrepreneurship».

Предпринимательство и бизнес: общности и различия

С учетом различия указанных понятий поверхностный взгляд может создать впечатление, что эти два понятия, если не являются синонимами, то, следовательно, существуют раздельно друг от друга, и бизнес отличается от предпринимательства допустимостью отсутствия регистрации и нерегулярностью, что может еще и ассоциироваться со «случайными заработками». Вместе с тем при описании предпринимательской деятельности широко используются термины бизнес-среда, бизнес-план, бизнес-процесс и т.д. Если вникнуть в суть этих выражений, то можно прийти к выводу, что применение всех этих терминов связано с созданием новой стоимости, действительно: бизнес-среда – это среда в которой создается новая стоимость; бизнес-процессы – это процессы, которые формируют или способствуют формированию новой стоимости; бизнес-план проекта любого типа представляет собой план создания новой стоимости с целью извлечения прибыли. Констатация факта применения этих терминов при описании предпринимательской деятельности указывает на наличие тесной связи между предпринимательской деятельностью и ведением бизнеса. В вышеприведенных определениях и предпринимательства, и бизнеса фигурирует слово прибыль, но прибыль создается посредством реализации бизнес-планов и бизнес-процессов, то есть ***ведение бизнеса по отношению к предпринимательской деятельности выступает в роли ее инструмента по формированию прибыли и созданию новой стоимости.*** Таким образом, ***ведение бизнеса представляется как основная функциональная составляющая предпринимательской деятельности, направленная на создание новой стоимости.*** Без четкого разграничения этих двух фундаментальных понятий в описаниях результатов проводимых исследований в области предпринимательства и ведения бизнеса очень трудно добиться однозначной трактовки и восприятия представляемых материалов исследований. Считаем, что введение этих определений позволит внести определенность в интерпретацию этих экономических категорий.

Поскольку предпринимательской деятельностью занимаются и физические и юридические лица, получается, что в роли предпринимателя могут выступать социальные субъекты различного уровня (один человек и группа людей, учредивших предпринимательскую структуру в форме предприятия или корпорации). Однако нанятый персонал этих предприятий или корпораций нельзя рассматривать в качестве предпринимателя, поскольку персонал выступает в роли ресурса, профессиональные возможности и трудовой и интеллектуальный потенциал которого участвуют в создании новой стоимости, то есть персонал является элементом системы ведения бизнеса, поскольку ресурсная база содержит человеческие, природные, материальные, финансовые, информационные и интеллектуальные возможности и средства, направляемые на достижение результата.

Ведение бизнеса как системный процесс

Среда, в которой протекает ведение бизнеса, характеризуется взаимодействием множества неоднородных элементов, которые хотя административно и функционально относятся к единой организационной инфраструктуре, однако могут иметь различную природу, выполнять различные функции и внутри этой структуры находиться на различных уровнях иерархии. Структурно-функциональные связи между элементами также имеют разнообразную природу и принадлежат к различным формам, – материальным, финансовым, информационным, энергетическим. Внутренняя среда системы ведения бизнеса обеспечивает интеграцию ресурсов в процессы создания новой, а затем и добавленной стоимости. Во взаимодействии с внешней средой (рынком, клиентами и заказчиками), реализуется такой важный процесс, как преобразование созданной стоимости в конечный результат.

Из вышеизложенных рассуждений можно еще раз посчитать обоснованным утверждение, что организованная структура, создающая новую стоимость, полноправно может именоваться системой ведения бизнеса (СВБ). Системность подразумевает подход к исследуемому объекту как к объединенной, посредством установленных связей, целостной совокупности элементов. Такими элементами, прежде всего, являются используемые и потребляемые ресурсы, а также и процессы.

Место систем ведения бизнеса в структурах их организованной деятельности состоит в том, что они, используя ресурсы с целью дальнейшей трансформации их, выполняют особую функцию в экономике, создавая новую полезную и востребованную стоимость. Можно привести большое количество несложных примеров, когда в результате взаимодействия с внешней сре-

дой, СВБ преобразует получаемые ресурсы в элементы своей внутренней среды. Так, приобретаемые от поставщика товарные запасы тут же превращаются в товарные ресурсы с приобретением своего места и назначения в цепочках создания стоимости.

Процессы – это средства, обеспечивающие преобразование ресурсов в заранее установленные конкретные результаты. Процессы содержат в себе сочетание профессиональных умений, навыков и знаний, технологических средств и соответствующей инфраструктуры [1]. Если исходить из вышеприведенного определения ресурсов, как средств, призванных обеспечить деятельность СВБ, то и само наличие возможности реализации процесса трансформации ресурсов также является ресурсом. Для любой формы предпринимательства управление процессами можно считать наиболее важным элементом управленческой деятельности, поскольку именно реализация процессов создает востребованный результат. В свою очередь, результаты следует рассматривать как продукты потребления ресурсов и реализованных процессов.

Описание системы ведения бизнеса и выделение его основных элементов

Обратимся к известной схеме, именуемой «схемой черного ящика», в которую неоклассическая теория «упаковала» и скрыла весь внутренний мир предприятия или организации. Понятие «черный ящик» введено в обиход У.Р. Эшби, который в кибернетике использовал эту модель для изучения реакции систем на разнообразные воздействия, при этом абстрагируясь от их внутреннего устройства. Тем не менее признается и принимается во внимание, что «черный ящик» подвержен воздействию факторов, вызываемых происходящими изменениями во внешней среде. Применительно к экономическим системам логично считать, что «черный ящик» должен содержать в себе механизмы, которые осуществляют преобразование ресурсов в результат. Исходя из этого, становится очевидным, что этим механизмом являются так называемые «цепочки бизнес-процессов». Разность между стоимостью формируемого на выходе цепочки ресурса и стоимостью всех издержек, включая стоимость используемых ресурсов и затрат на их трансформацию, дает результат, который может быть представлен в денежном выражении в виде вновь созданной стоимости.

Приведенное описание схемы, преобразующей ресурсы в финансовый результат, может быть применено как для предприятия в целом (в виде интегрированного основного бизнес-процесса), так и для отдельных бизнес-процессов, вплоть до простейшей операции. Схема оказывается адекватной и справедливой и в том, и другом случае.

В управлении цепочкой создания стоимости заключаются и смысл, и содержание ведения бизнеса. Этой цепочкой индивидуальный предприниматель управляет в одиночку, но в корпорациях и отдельных предприятиях нет ответственных за это функциональных подразделений. Однако практически весь управленческий и производственный персонал любой компании имеют к созданию стоимости прямое или косвенное отношение. Дело в том, что, хотя целенаправленно в эту систему управляющие сигналы не поступают, однако система косвенно управляется информацией, предназначенной для отдельных подсистем, которые обычно соответствуют структурным подразделениям предприятия или корпораций. Известно, что базовой основой всех видов внутренних взаимодействий на предприятии являются его функциональная структура и разделение труда. По мере развития и роста предприятия, сопровождающегося также и углублением разделения труда, возможности управляющего персонала по владению исчерпывающей информацией о целостной схеме создания новой стоимости резко ограничиваются. Однако при этом в системе ведения бизнеса действует некоторая не явная и трудно осязаемая управляющая функция, которая и обеспечивает координацию и взаимодействие структурно разделенных элементов.

Получается, что хотя системным ведением бизнеса в корпорациях и вообще в крупных организациях непосредственно не занимается никто, но бизнес там работает и даже развивается. *На основании этого можно сделать вывод, что* ***системы ведения бизнеса в крупных организациях и корпорациях отчетливо проявляют заложенное в их природу свойство самоорганизации***. Хотя на эту систему непосредственного воздействия не оказывается, тем не менее воздействия оказываются через отдельные его подсистемы. Например, поступают сигналы на передачу того, или иного ресурса со склада на участок выполнения процессов, и система, на основании заложенных в нее инструкций, соответствующим образом реагирует на это, поддерживая наряду с выполнением основного процесса и формирование конечного финансового результата. Пока без особого труда можно всего лишь заключить, что введение в эту систему инструментов искусственного интеллекта и интеллектуального анализа должно значительно повысить эффективность ее функционирования. Здесь имеется большой и пока недостаточно ис-

пользуемый потенциал возможностей, предоставляемых программными средствами интеллектуального анализа, способных выявлять неочевидные закономерности, имеющиеся в базах данных.

Вышеизложенный материал позволяет усмотреть функциональную эквивалентность внутреннего содержания «черного ящика» и цепочки создания стоимости. На этом основании становится возможным заключить, что цепочка создания стоимости – это триада сущностей – РЕСУРС – ПРОЦЕСС – СТОИМОСТЬ (**входной поток – преобразователь – выходной поток**, содержащий стоимость).

Практическая реализация совокупности таких схем, и даже одной такой схемы, может быть представлена как процесс ведения бизнеса. Таким образом, ведению бизнеса можно дать также определение ***процесса, организационно и технологически направленного на создание стоимости посредством потребления, применения, использования и преобразования ресурсов, имеющихся в распоряжении владельца этого процесса.*** Процесс этот обычно является составным, что позволяет при необходимости подвергать его декомпозиции. Другим важным свойством этого процесса является его сквозной характер, пронизывающий практически всю структуру организации, которой она принадлежит.

Управление системой ведения бизнеса на основе ИТ

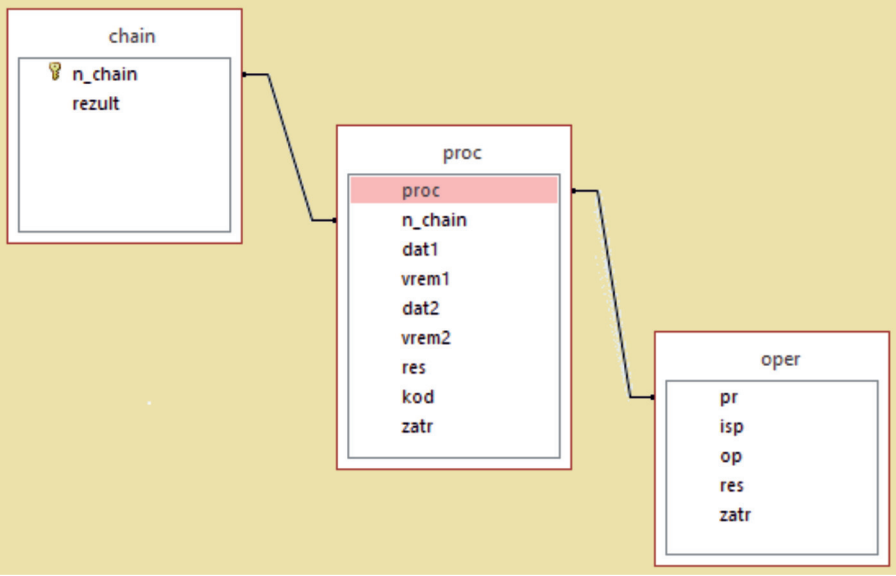
На сегодняшний день самой признанной и прогрессивной концепцией построения инструментов управления бизнесом считается концепция ERP (Enterprise Resource Planning). Считается, что преимущество этой концепции исходит из системного учета и анализа не только затрат ресурсов, но и их доходной роли в реализации бизнес-процессов. Однако следует согласиться, что в системах ERP такая постановка вопроса пока еще реализована не полностью. Вследствие чего имеют место сложности, связанные с внедрением и эксплуатацией этих систем, которые указаны автором в работе [2].

На наш взгляд, это является следствием ограничения разработчиками ERP-систем охвата проблемной области рамками только ресурсной базы предприятия. Концепция ERP рассматривает связь между ресурсами и бизнес-процессами по обычной схеме «РЕСУРС – ПРОЦЕСС», но связь эта на практике имеет более сложную структуру и действует по уже приведенной нами схеме – «РЕСУРС – ПРОЦЕСС – СТОИМОСТЬ», где именно ПРОЦЕСС выполняет роль системообразующего преобразователя РЕСУРС-ов в СТОИМОСТЬ [2].

Считается также, что управление посредством реализации ERP-подхода представляет собой систему, в которой в обязательном порядке заложен принцип максимальной интеграции данных и обладающую возможностями оптимизации использования ресурсов всех видов, имеющихся в распоряжении предприятия [3]. Следовательно, ERP-система представляет собой набор интегрированных программных приложений, которые комплексно, в едином информационном пространстве поддерживают все основные аспекты управленческой деятельности предприятий, а именно: все виды учета; управления продажами; управления закупками; управления логистикой; управления взаимоотношениями с клиентами; анализ результатов хозяйственной деятельности; планирование ресурсов (финансовых, трудовых, материальных, производственных). Очевидно, что ни один из вышеперечисленных аспектов управленческой деятельности не затрагивает вопросов системного взаимодействия процессов со стоимостью [4], что, на наш взгляд, и является существенным недостатком ERP-подхода.

Решение вышеперечисленных задач требует от системы, помимо всего прочего, возможности интеграции блока учета с подсистемами планирования, поддержки принятия решений и анализа, что требует введения в систему дополнительных связей. Именно высокая степень интегрированности обрабатываемых данных, охватывающая всю систему полностью, считается источником основных преимуществ таких систем. Однако следует обратить внимание на то обстоятельство, что, по мнению специалистов, основной эффект от внедрения ERP-систем достигается только лишь за счет оптимизации управления запасами, посредством снижения их усредненного уровня и сокращения сроков их оборачиваемости. Многие эксперты считают это единственным источником прямого эффекта, что для комплексных систем такого уровня представляется невысоким показателем [5]. Все другие достоинства ERP-систем сводятся к достижениям косвенного эффекта, в основном проявляемого в повышении достоверности учета и оперативности формирования отчетных документов.

Подобные рассуждения приводят к выводу, что внедрением ERP-системы информатизация процессов управления предприятием не должна завершаться, поскольку практика показывает, что на сегодняшний день информационная поддержка управления предприятием, выполняемая ERP-системой, недостаточна.



Ядро ER-модели информационного обеспечения системы ведения бизнеса, представленное в виде фрагмента информационно-логической схемы базы данных с тремя взаимосвязанными сущностями РЕСУРС – ПРОЦЕСС – РЕЗУЛЬТАТ (СТОИМОСТЬ)

Выводы и рекомендации по практической реализации

Практическая реализация схемы РЕСУРС – ПРОЦЕСС – СТОИМОСТЬ опирается на информационную модель, которая последовательно отражает процесс создания новой стоимости. В качестве основных объектов этой модели выступают последовательно соединенные в цепочки бизнес-процессы, содержащие описание их основных атрибутов.

Очевидно, что схема РЕСУРС – ПРОЦЕСС – СТОИМОСТЬ имеет иерархическую структуру, на верхнем уровне которой располагается описание финансового результата цепочки. Схема реализована в модели СУЩНОСТЬ – СВЯЗЬ (ER – Entity-Relation), с четко выделенными тремя иерархическими уровнями. В роли сущностей выступают цепочка создаваемой стоимости и участвующие в цепочке процессы и элементарные операции. В роли первичных ключей – идентификационные коды, соответствующие этим трем сущностям. Атрибутами сущностей выступают величина создаваемой стоимости, даты и время начала и окончания выполнения процессов и операций, а также цены и объемы потребляемых ресурсов.

Построенная вокруг приведенного на рисунке информационного ядра база данных СВБ, в зависимости от вида деятельности, будет принимать различные размеры и объемы. Однако во всех случаях в ней будет просматриваться трехуровневая архитектура в соответствии со структурой цепочки. Реализованное же на основе вышеописанной ER-модели информационное обеспечение системы ведения бизнеса позволит в реальном масштабе времени осуществлять непосредственное управление системой, и при этом с возможностью применения программных приложений, вырабатывающих оптимизированные решения на основе интеллектуальных моделей и технологий, и обеспечивающих управление СВБ практически без участия человека [6].

Список литературы

1. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора [Текст] / А. Остервальдер, Ив Пинье. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – С. 288.

2. Karakozov G.S. The integrated approach to the design of informational business management system [Текст] / G.S. Karakozov // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2016. – № 3. URL: http://www.science-sd.com/465-25023.

3. SAP ERP. Построение эффективной системы управления [Текст]. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 346 с.

4. Громов А.И. Управление бизнес-процессами: современные методы [Текст]: монография / А.И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт; под редакцией А.И. Громова. – М.: Издательство «Юрайт», 2017. – 368 с.

5. Сазонов В.Г. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала предприятий: проблемы и пути решения [Текст] / В.Г. Сазонов, Е.В. Ломоносова // Известия ДВФУ. Экономика и управление. – 2014. – № 1. – С. 49–57.

6. Мизюн В.А. Методология исследования системной динамики бизнес-процессов с использованием интеллектуальных технологий [Текст] / В.А. Мизюн, О.Н. Ярыгин, А.Г. Султанов // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – № 5. – С. 134–155.

УДК 330.14

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР РОСТА НАЦИОНАЛЬНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Кобзистая Ю.Г.

Омский государственный университет путей сообщения, Омск, e-mail: yuliya-kobzistaya@yandex.ru

Стремительное развитие процессов глобализации в мировой экономики оказывает существенное влияние на формирование природно-ресурсной базы нации. Возникают новые конкурентные взаимоотношения, касающиеся не только рынков продукции, сферы услуг, но и преобразования инновационной сферы. Основная цель статьи – доказать, что рост национального человеческого капитала не всегда связан с такими финансовыми показателями, как ВВП, ВНП, ВВП на душу населения, мировыми инвестициями и мировой торговлей. Данные показатели оказывают влияние на развивающиеся страны или страны с нестабильной экономикой. Автором были выделены четыре сегмента, в которые вошли группы стран-соседей с разным типом национальной экономики. За пятидесятилетний период удалось проанализировать ряд факторов способных оказать существенное влияние на рост национального человеческого капитала. Также были сделаны четыре вывода относительно развития национального человеческого капитала.

Ключевые слова: глобализация, национальный человеческий капитал, индекс развития человеческого потенциала, ВВП, мировые инвестиции

GLOBALIZATION AS THE FACTOR OF GROWTH OF NATIONAL HUMAN CAPITAL

Kobzistaya Yu.G.

Omsk State Transport University, Omsk, e-mail: yuliya-kobzistaya@yandex.ru

The rapid development of the processes of globalization in the world economy has a significant impact on the formation of the natural resources of the nation. There are new competitive relationships that relate not only to product markets and services, but also to the transformation of the innovation sphere. The main purpose of the article is to prove that the growth of the national human capital is not always connected with such financial indicators as GDP, GNP, GDP per capita, world investment and world trade. These indicators have an impact on developing countries or countries with unstable economies. The author identified four segments, which included groups of neighboring countries with different types of national economy. Over a period of fifty years, it was possible to analyze a number of factors that could have a significant impact on the growth of national human capital. Four conclusions were also made regarding the development of national human capital.

Keywords: globalization, national human capital, human development index, GDP, world investment

Современный процесс глобализации являет собой множество противоречий. При тех масштабах, которых удалось достигнуть в последние десятилетия, данное явление проявило себя как с положительной, так и с отрицательной стороны. Одна из причин быстрого развития финансовой глобализации связана с прогрессивным влиянием информационно-коммуникационных технологий, которые позволили сделать сотрудничество в финансовой сфере более гибким и быстрым. Современные информационные технологии позволяют многонациональным банкам и финансовым институтам в режиме реального времени совершать операции на различных мировых рынках, не придерживаясь страновых принципов. Это в разы облегчает их работу и делает ее продуктивней и быстрее. Данные инновации позволили повысить национальный человеческий капитал во многих государствах, что проявилось в разделении труда, росте профессионализма, техническом прогрессе в области связи, телекоммуникаций и обработке информации, развитии компьютеризации в области программирования и в целом развитии финансовых инноваций. Поясним, что же означает национальный человеческий капитал (НЧК). Под этой дефиницией следует понимать уровень человеческого капитала отдельно взятого государства, который является составной частью его национального богатства. НЧК складывается из инновационных трудовых ресурсов, интеллектуального капитала и высокопроизводительных знаний. Креативные трудовые ресурсы страны способны обеспечить в совокупности общую конкурентоспособность экономики государства. Одним из общепринятых показателей, способных отразить такой вид капитала, является индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Программой развития ООН опубликован «Доклад о человеческом капитале 2013», подготовленный аналитической группой Всемирного экономического форума в сотрудничестве с Гарвардским университетом (Harvard University) и международной консалтинговой компанией

Mercer Human Resource Consulting, в котором представлен ИРЧП с учетом 50 показателей, которые сгруппированы по четырем направлениям: уровень образования и профессиональная подготовка и переподготовка; капитал здоровья (физическое и психологическое состояние нации); уровень занятости экономически активного населения; социальная и правовая защита граждан [1]. Уточним, что кроме национальных показателей на НЧК способны оказывать влияние и макроэкономические показатели, которые с приходом глобализации стали принимать совершенно иные формы, и связано это со сглаживанием территориальных границ. Наблюдается слияние банков с финансовыми институтами, а также поглощение между собой. Такое поведение банковского сектора способствует развитию единого финансово-кредитного пространства и дерегулированию деятельности финансовых институтов. Происходит снижение уровня контроля за движением финансового и интеллектуального капитала как внутри одного государства, так и между странами.

Одно из самых значимых преимуществ современной глобализации это – создание принципиально новой человекоориентированной национальной и международной экономики, направленной на повышение национального человеческого капитала, улучшение социальных условий, а также рост ИРЧП. Такой показатель как НЧК, обладает способностью к креативности и созданию инновационного общества. При этом темпы развития данного показателя напрямую зависят от международных финансовых значений (ВВП, международные инвестиции). Свое влияние они могут распространять не на всю группу стран. Проанализируем темпы развития НЧК на примере стран-соседей.

Северная Америка

Для анализа были рассмотрены три соседствующие между собой государства за пятидесятилетний период (табл. 1). Соединенные Штаты Америки являются одним из самых экономически сильных государств мира, что в 1970 г., что в нынешние времена. По уровню ВВП США всегда входили в пятерку лидеров. Однако отметим, что в 1970 г. они занимали первое место и по ВВП, и по ВНП, и по иностранным вложениям, и по многим другим международным финансовым показателям. Национальный человеческий капитал, который можно было проследить через ИРЧП, также был одним из самых высоких в мире. С развитием инновационных технологий, в которых США никогда не отставали среди сильнейших государств, ИРЧП стал снижаться, и за почти пятьдесят лет снизился до уровня 0,915. Конечно, по современным меркам это не низкий показатель, но зная, что ИРЧП определяется из расчета ВВП и ВНП, а также доли ВВП, вложенной в инновационное развитие государства, возникает вопрос, почему же Мексика, которая тратит в целом 2,57% на образование и НИОКР ежегодно, приумножает ИРЧП. Для США одной из приоритетных сфер развития является образование населения и НИОКР, об этом можно судить по тому показателю, что на один миллион американцев приходится 4 500 ученых и инженеров. На каждые 10 000 работающих приходится 280 ученых. При таком высокообразованном населении наблюдается снижение национального человеческого капитала [2].

С развитием глобализации и инновационной экономики уровень иностранных инвестиций возрос в Канаде в пять раз. Так же как и США, правительство Канады очень много вкладывает в научную сферу. Причем в сферу образования Канада вкладывает около 7% от ВВП, это самый высокий показатель на континенте. ВВП на душу населения составляет 44 000 долл. на человека, это 15 место в мире, достаточно высоки показатель. Почти за пятидесятилетний период уровень ИРЧП снизился на 0,07% и это снижение наблюдалось ежегодно, за исключением 2015 г. Мексика в списке ВВП на душу населения занимает 64 строчку, при этом ИРЧП за этот период вырос на 0,11%. Это связано с ростом индекса долголетия, начиная с 1970 г. в Мексике данный индекс значительно увеличился, а также наблюдается снижение коэффициента дифференциации индекса смертности.

Вывод 1. Опираясь на данные полученные из трех соседствующих стран за пятидесятилетний период, можно сделать вывод, что тенденция ИРЧП скорей свидетельствует о том, что явной взаимосвязи между всемирными финансовыми показателями и ростом национального человеческого капитала не существует.

Европа

Среди стран Европы сознательно были выбраны государства с примерно одинаковой экономической ситуацией (табл. 2). Самым высоким уровнем ВВП и самым большим процентом иностранных инвестиций среди выбранных стран отличается Германия. Несмотря на то, что коэффициент ИРЧП неизменно падает, в сравнении с другими европейскими государствами за 35-летний

период он потерял всего 0,12%. С развитием глобализации выросли расходы, связанные с образованием. Германия заняла позицию принимающей стороны. Ежегодно в страну приезжает около 300 тысяч иностранных студентов. В стране активно финансируются технические вузы. Индекс долголетия и коэффициент здоровья ежегодно увеличиваются, что положительно сказывается на национальном человеческом капитале. ВВП на душу населения составляет 41 267 долл. это девятнадцатое место в мировом рейтинге.

Таблица 1

Обобщенные показатели стран Северной Америки за пятидесятилетний период

Страны		США		Канада		Мексика	
Показатели		В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового
ВВП [3]	1970	1 075,9 ↑	31,7	87,8 ↑	2,62	44,2 ↑	1,31
	1980	2 862,5 ↑	23,3	273,4 ↑	2,26	231,9 ↑	1,92
	1990	5 979,6 ↑	26,1	592,0 ↑	2,57	288,5 ↑	1,29
	2000	10 284,8 ↑	31,0	739,5 ↑	2,25	711,0 ↑	2,13
	2010	14 964,4 ↑	22,9	1 614,1 ↑	2,50	1 032,2 ↑	1,64
	2015	18 037,0 ↑	15,81	1 589,0 ↓	1,44	2 230,0 ↑	1,96
		Коэффициент		Коэффициент		Коэффициент	
ИРЧП [4]	1990	0,961 ↓		0,983 ↓		0,650 ↑	
	2000	0,951 ↓		0,961 ↓		0,718 ↑	
	2010	0,910 ↓		0,908 ↓		0,750 ↑	
	2015	0,915 ↓		0,913 ↑		0,760 ↑	
		В млрд долл.		В млрд долл.		В млрд долл.	
Мировые инвестиции [5]	1990	43 ↑		13 ↑		28 ↑	
	2000	142 ↑		31 ↑		35 ↑	
	2010	264 ↑		45 ↑		38 ↑	
	2015	384 ↑		67 ↑		39 ↑	

Таблица 2

Обобщенные показатели стран Европы за пятидесятилетний период

Страны		Германия		Великобритания		Франция	
Показатели		В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового
ВВП [3]	1970	209,0↑	6,30	124,0↑	3,80	146,0↑	4,40
	1980	920,0↑	7,70	542,0↑	4,60	690,0↑	5,70
	1990	1 714,0↑	5,20	1 013,0↑	4,60	1 244,0↑	5,60
	2000	1 886,0↑	5,90	1 477,0↑	4,70	1 326,0↑	4,10
	2010	3 280,0↑	5,20	2 254,0↑	3,70	2 560,0↑	4,20
	2015	3 763,0↑	3,38	2 615,0↑	2,36	2 604,0↑	2,33
		Коэффициент		Коэффициент		Коэффициент	
ИРЧП [4]	1990	0,967/0,953↓		0,970↓		0,974↓	
	2000	0,935↓		0,946↓		0,952↓	
	2010	0,905↓		0,863↓		0,884↓	
	2015	0,846↓		0.812↓		0,804↓	
		В млрд долл.		В млрд долл.		В млрд долл.	
Мировые инвестиции [5]	1990	7,29 ↑		16,45↑		8,49↑	
	2000	56,93↑		31,65↑		41,38↑	
	2010	86,05↑		253,45↓		18,38↓	
	2015	51,0 ↓		48,0 ↑		44,18↑	

Подобная ситуация наблюдается в соседствующих странах. Происходит разделение труда, усиление глобальной конкуренции, интернационализация производственного процесса, интеллектуализация мирохозяйственных связей. Важнейшим элементом формирования человеческого капитала нации является уровень общего и профессионального образования. Теория человеческого капитала подтверждает сильную зависимость экономического роста и затрат на профессиональную подготовку специалистов. Согласно теории о человеческом капитале, расходы на здравоохранение также помогают увеличить ИРЧП, та как способствуют повышению качества жизни и занижают уровень смертности. Расходы на образование, профессиональную подготовку и здравоохранение в Великобритании и Франции считаются одними из самых прибыльных видов инвестиций. В среднем государственные затраты на образование и науку в этих странах составляют 5,3–5,7% от ВВП.

Вывод 2. Экономический рост государства косвенно взаимосвязан **с** уровнем роста ИРЧП. Снижение национального человеческого капитала при росте ВВП за предложенный экономический период может быть связано с отсутствием изменений качества жизни населения при улучшении уровня жизни в соседствующих государствах.

Азия

Несмотря на то, что международные финансовые показатели практически не влияют на развитие национального человеческого капитала, сама глобализация оказала влияние на развитие ИРЧП. В современной финансовой глобализации наблюдается слияние банков с финансовыми институтами, а также поглощение между собой. Такое поведение банковского сектора способствует развитию единого финансово-кредитного пространства и дерегулированию деятельности финансовых институтов. Происходит снижение уровня контроля за движением капитала как внутри одного государства, так и между странами. Впервые о процессе дерегулирования финансовой сферы приняло решение правительство Японии, это сделало экономику страны более открытой и ускорило мобильность капиталов, а также простимулировало конкуренцию в финансовом секторе.

На протяжении 35-летнего периода в Японии наблюдается равномерный подъем ВВП (табл. 3). В среднем он занимает 8–13% от мирового ВВП. При этом наблюдается спад ИРЧП, за указанный период индекс снизился на 0,217. Ежегодно в Японии сокращаются расходы, выделенные на среднее и профессиональное образование. Так, в 2015 г. доля расходов от ВВП составила 3,87%. При этом ежегодно увеличиваются расходы на здравоохранение. В 2015 г. они составили 10,45% от ВВП, это один из самых высоких показателей в мире. Также Япония занимает первое место в мире по продолжительности жизни.

Международные финансовые индексы Китая с каждым годам показывают рекордные результаты. Доля ВВП от мирового составляет 17,08%, хотя всего 30 лет назад этот показатель равнялся 1,80%. Также Китай является лидером по вложенным мировым инвестициям, которые благоприятно влияют на развитие национального человеческого капитала. С ростом мировых инвестиций Китай стал больше выделять средств на такие сферы как образование и здравоохранение. Несмотря на то, что этот процент ниже, чем у Японии в переводе на национальную валюту сумма оказывается внушительной.

В Южной Корее наблюдается нестабильное развитие национального человеческого капитала. Несмотря на то, что ВВП на душу населения ежегодно растет, нет увеличения расходов, выделенных на здравоохранение и образование. В связи с этим ИРЧП ведет себя нестабильно.

Вывод 3. Тенденция развития ИРЧП свидетельствует о том, что не существует прямой взаимосвязи экономического процветания государства и процессов развития национального человеческого капитала. У двух соседствующих стран могут быть одинаковые показатели роста ВВП на душу населения, при этом ИРЧП будет проявлять себя по-разному. В одном государстве он будет расти, а в другом снижаться. Уровень дохода нации лишь косвенно влияет на развитие интеллекта и творческий потенциал нации. Безусловно, чем больше государство выделяет на образование, медицину и науку денежных средств, тем выше вероятность роста национального человеческого капитала, но это не обеспечивает 100% рост.

Страны СНГ

За время существования СССР в большинстве стран, входивших в этот союз, смог сформироваться мощный научно-технических потенциал. Были достигнуты превосходные результаты в научных отраслях. На момент распада Союза ИРЧП составлял – 0,90 (табл. 4). На образование и здравоохранение выделялось около 7% от ВВП. При этом сам ВВП был самым высоким в мире. После распада СССР до начала 2000-х гг. в странах, входивших в Союз, наблюдался сильный спад в экономике, также снизился и национальный человеческий капитал.

Таблица 3

Обобщенные показатели стран Азии за пятидесятилетний период

Страны		Япония		Китай		Южная Корея	
Показатели		В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового
ВВП [3]	1970	203,0↑	6,20	92,0↑	2,70	8,9↑	0,28
	1980	1 071,0↑	8,90	307,0↑	2,50	64,0↑	0,55
	1990	3 058,0↑	13,6	404,0↑	1,80	270,0↑	1,20
	2000	4 667,0↑	14,2	1 193,0↑	3,60	533,0↑	1,70
	2010	5 459,0↑	8,40	5 739,0↑	9,10	1 014,0↑	1,70
	2015	4 776,0↓	5,26	18 228,0↑	17,08	1 787,0↑	1,63
		Коэффициент		Коэффициент		Коэффициент	
ИРЧП [4]	1990	0,996↓		0,608↑		–	
	2000	0,953↓		0,719↑		0,921↓	
	2010	0,901↓		0,756↑		0,897↓	
	2015	0,779↓		0,761↑		0,909↑	
		В млрд долл.		В млрд долл.		В млрд долл.	
Мировые инвестиции [5]	1990	0,94↑		40,4↑		0,56↑	
	2000	0,98↑		40,7↑		1,20↑	
	2010	2,35↑		105↑		8,60↑	
	2015	3,00↑		347↑		12,0↑	

Таблица 4

Обобщенные показатели стран СНГ за пятидесятилетний период

Страны		Россия		Белоруссия		Казахстан	
Показатели		В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового	В млрд долл.	% от мирового
ВВП [3]	1970	433↑					
	1980	940↑					
	1990	768↑					
	2000	259,0↑	2,95	10,0↑	0,013	18,0↑	0,17
	2010	1 480,0↑	2,98	55,0↑	0,20	147,0↑	0,33
	2015	3 828,0↑	3,28	173,0↑	0,30	444,0↑	0,65
		Коэффициент		Коэффициент		Коэффициент	
ИРЧП [4]	1990	0,920↓					
	2000	0,725↓		0,723↓		0,714↓	
	2010	0,810↑		0,756↑		0,745↑	
	2015	0,815↑		0,798↑		0,788↑	
		В млрд долл.		В млрд долл.		В млрд долл.	
Мировые инвестиции [5]	1990	–					
	2000	11↑		0,7↑		0,6↑	
	2010	114↑		9↑		8↑	
	2015	176↑		11↑		11↑	

Отметим, что среди стран, входивших ранее в СССР, создано единое научное пространство, что поспособствовало интернационализации и глобализации сфер образования и здравоохранения. Цель создания единого научного пространства – сделать страны конкурентоспособными и успешными на мировой арене [6].

В 2016 г. Россия и Белоруссия заняли 50 место в рейтинге индекса человеческого развития. Казахстан занимает 56 место. К общему уровню развития ИРЧП все страны СНГ относятся к категории высокого развития национального человеческого капитала. В целом глобализация и интернационализация благоприятно влияют на развитие стран СНГ [7].

Вывод 4. Создание единого научного пространства положительно влияет на развитие национального человеческого капитала.

На формирование и прогрессивное развитие национального человеческого капитала во многом влияет повышение уровня занятости и благосостояния населения, а также развитие инновационных отраслей. Глобализация привела к росту производительности труда, развитию сфер образования и здравоохранению и в целом благоприятно сказалась на развитии национального человеческого капитала и ИРЧП [8].

Список литературы

1. Власов В.И. Глобализация и устойчивое развитие // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1–3. – С. 608–610.

2. Свириденко Д.А., Боер К. Особенности национального человеческого капитала // В книге: Вклад молодой науки в национальную экономику России: материалы международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Ответственный редактор Косякова И.В. (Самара, 16–17 декабря 2015 г.). – Самара: Изд-во СамГТУ, 2014. – С. 160–162.

3. Макроэкономика. ВВП Мира [Электронный ресурс]. – URL: http://www.be5.biz/makroekonomika/gdp/gdp_usa.html (дата обращения: 13.05.2017).

4. Доклад о человеческом развитии [Электронный ресурс]. – URL: https://wiki2.org/ru (дата обращения: 13.05.2017).

5. Иностранные инвестиции стран мира [Электронный ресурс]. – URL: http://iformatsiya.ru/tabl/477-inostrannye-investicii-stran-mira.html (дата обращения: 13.05.2017).

6. Гусейнова А.Д. Наука Азербайджана в условиях глобализации // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6–3. – С. 711–715.

7. Джеппарова З.Р. Финансовая глобализация: специфика современного периода мирохозяйственных отношений // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2012. – № 33. – С. 94–99.

8. The Human Capital Report / World Economic Forum // Cologny/Geneva Switzerland. – 2013. – 550 p.

УДК 338.1

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВОЗРАСТНОЙ И ГЕНДЕРНОЙ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ НА ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ ДОХОДОВ

[1,2]Козлова О.А., [1]Шеломенцев А.Г., [1]Гончарова К.С.

[1]ИЭ УрО РАН, Екатеринбург, e-mail: olga137@mail.ru, chel61@mail.ru, ksenia.gon4arowa@gmail.com;
[2]Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, e-mail: olga137@mail.ru

В статье приводятся результаты оценки влияния социально-демографических факторов (возрастной и гендерной структуры) на дифференциацию доходов населения (коэффициентом фондов и индексом Джини) на примере Уральского федерального округа: Свердловской, Челябинской, Курганской, Тюменской (без автономных округов) областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов. Результатом проведенного исследования является установление наличия и характера связей между исследуемыми факторами и степенью неравенства в доходах населения, а также возможное их объяснение посредством анализа социально-экономического положения регионов (степени отраслевой диверсифицированности, уровня заработных плат, занятого и безработного населения). Полученные результаты в дальнейшем могут быть использованы для пересмотра и адаптации инструментария, используемого для выравнивания степени дифференцированности доходов населения, под экономическую и социально-демографическую специфику регионов.

Ключевые слова: дифференциация доходов, неравенство, социально-демографические факторы

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF AGE AND GENDER COMPOSITION OF THE POPULATION ON THE INCOME DIFFERENTIATION

[1,2]Kozlova O.A., [1]Shelomentsev A.G., [1]Goncharova K.S.

[1]The Institute of Economics at the Russian Academy of Sciences (Ural branch), Ekaterinburg, e-mail: olga137@mail.ru, chel61@mail.ru, ksenia.gon4arowa@gmail.com;
[2]Ural State University of Economics, Ekaterinburg, e-mail: olga137@mail.ru

The article presents the results of the evaluation of the influence of socio-demographic factors (age and gender structure) on the income differentiation of the population (the coefficient of funds and Gini index), conducted on the example of Ural Federal district: Sverdlovsk, Chelyabinsk, Kurgan, Tyumen (without Autonomous Area) Region, Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra and Yamal-Nenets Autonomous Area. The result of the study is the establishment of the existence and nature of the links between the factors studied and the degree of inequality in the incomes of the population, and also their possible explanation, by analyzing the socio-economic situation of the regions (the degree of sectoral diversification, the level of wages, employed and the unemployed population). The obtained results, in the future, can be used to review and adapt the tools used to equalize the degree of differentiation of the incomes of the population, to the economic and socio-demographic specifics of the regions.

Keywords: income differentiation, inequality, socio-demographic factors

Дифференциация в уровне доходов населения, является естественным и необходимым явлением рыночной экономики, создающим экономические стимулы для индивидов, заключающиеся в мотивации к более продуктивному труду, созданию инноваций и инвестиций, а также для более эффективного использования имеющегося в обществе набора ресурсов. С другой стороны, усиление процесса дифференциации повышает риски возникновения финансово-экономических и политических кризисов, роста социальной напряженности в обществе, снижения экономической (в том числе, как следствие, снижение объема совокупного спроса), предпринимательской активности [2] населения.

Таким образом, неравномерность распределения доходов и их возможное концентрирование у ограниченной части населения [4] является неоднозначным явлением в современной экономической науке, что доказывает необходимость всестороннего исследования, заключающегося в оценке причин его формирования и последствий для различных сфер жизни и деятельности человека. При этом должны быть рассмотрены как экономические [1], так и неэкономические факторы [3].

Цель и методы исследования

В данной работе рассмотрены именно неэкономические факторы формирования неравенства по доходам населения: возрастного состава населения в трудоспособном и нетрудоспособном возрасте и его гендерная структура, которым уделено мало внимания в современных исследованиях, но которые также имеют важное влияние на дифференциацию посредством социальных и демографических сдвигов.

Целью исследования является определение существенных социально-демографических факторов, имеющих влияние на дифференциацию доходов населения.

Для достижения поставленных целей и задач были использованы следующие методы:

1. Для выявления наличия и качества взаимозависимостей между исследуемыми параметрами, а также определения факторов, имеющих на них влияние, были использованы математические методы статистического анализа в части построения корреляционно-регрессионных моделей, а также графическая интерпретация полученных расчетов, позволяющая более наглядно представить анализируемые зависимости.

2. Для формулирования итоговых выводов исследования были использованы *методы* анализа и обобщения, для объяснения полученных в ходе исследования результатов, и метод прогнозирования, позволяющий описать наблюдаемые тенденции в перспективе.

Исходной информацией для данного исследования являются официальные статистические данные, содержащиеся в ежегодном сборнике «Регионы России», издающемся Федеральной службой государственной статистики [6].

С целью анализа и сопоставления социально-экономического положения рассматриваемых в работе регионов УрФО за период с 2010 по 2015 гг. были использованы данные, опубликованные Росстатом в сборнике «Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации – 2016 г. [5]». Информационная часть сборника подготовлена на основе опубликованных справочных материалов [5]. Для анализа данных, отражающих региональное положение ранее 2010 г. был использован сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели».

Результаты исследование и их обсуждение

В результате проведенного исследования были получены следующие результаты:

1. Возрастная структура населения.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа показали присутствие следующей взаимосвязи:

– при увеличении процента лиц младше трудоспособного возраста среди населения региона происходит снижение дифференциации доходов. Данная тенденция характерна для анализируемых регионов, за исключением Ханты-Мансийского автономного округа – здесь связи между анализируемыми показателями не обнаружено;

– рост численности трудоспособного населения в регионах УрФО не выявил влияния на дифференциацию доходов населения, за исключением ХМАО, где увеличение доли населения в трудоспособном возрасте влияет на рост дифференциации доходов (корреляционная связь между показателями прямая);

– рост численности лиц старше трудоспособного возраста вызывает усиление неравенства по доходам в Свердловской и Челябинской областях (корреляционная связь обратная). Для региона ХМАО при росте населения старше трудоспособного возраста показатели неравенства доходов снижаются (корреляционная связь обратная);

– в Курганской области и ЯНАО связь между показателями динамики доли трудоспособного и нетрудоспособного населения и дифференциации доходов не выявлена.

Для всех групп регионов рост дифференциации доходов с ростом численности населения в трудоспособном возрасте говорит о значительной неравномерности вклада номинальной и реальной заработной платы в формирование дифференциации по доходам, что подтверждается наличием обратной зависимости между дифференциацией и численностью населения старше трудоспособного возраста, соответственно, начисленные пенсии не увеличивают неравенство (исключение Свердловская область, где неравенство так же усиливается при росте данного параметра).

Представляет интерес тот факт, что с ростом численности городского населения происходит снижение неравенства по доходам (при росте численности сельского населения дифференциация в доходах усиливается), что может свидетельствовать о более широких возможностях получения в городе доходов от вторичной занятости.

2. Гендерная структура населения.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики в регионах УрФО [6], для которых было установлено наличие связи между анализируемыми показателями, в среднем за 5 лет сложилась следующая гендерная структура: 47 % мужчин и 53 % женщин (рис. 1).

Расчетные коэффициенты анализа показали наличие прямой зависимости между показателями дифференциации доходов и составом населения по половому признаку в Свердловской, Курганской, Челябинской и Тюменской областях, а также обратной связи в Ханты-Мансийском автономном округе (рис. 2). В ЯНАО связи между показателями не обнаружено.

Выявленная зависимость между ростом дифференциации доходов и ростом численности женщин в гендерной структуре населения Свердловской, Челябин-

ской, Курганской областей и Ханты-Мансийского автономного округа может быть обусловлена отраслевой диверсифицированностью экономики. Так, высокая отраслевая диверсификация региона позволяет существовать на рынке товаров и услуг большому количеству организаций, различных форм и направлений деятельности, соответственно, рынок труда здесь будет шире, чем в регионах с моноотраслевой структурой. Таким образом, возможности для трудоустройства в Свердловской, Челябинской и Курганской областях, где доля крупнейшей отрасли в экономике региона не превышает 36 %, а число отраслей – более трех (обрабатывающие производства (в среднем по трем областям) – 29,3 %, оптовая и розничная торговля – 14 %, операции с недвижимым имуществом (для Свердловской области) – 12 %, транспорт и связь – 13 % и сельское хозяйство – 12 % (для Курганской области), прочие отрасли, доля которых составляет менее 10 % в общей структуре – 44,3 % (в среднем)), шире, чем в Ханты-Мансийском автономном округе, в котором отрасль добычи полезных ископаемых составляет более 70 %.

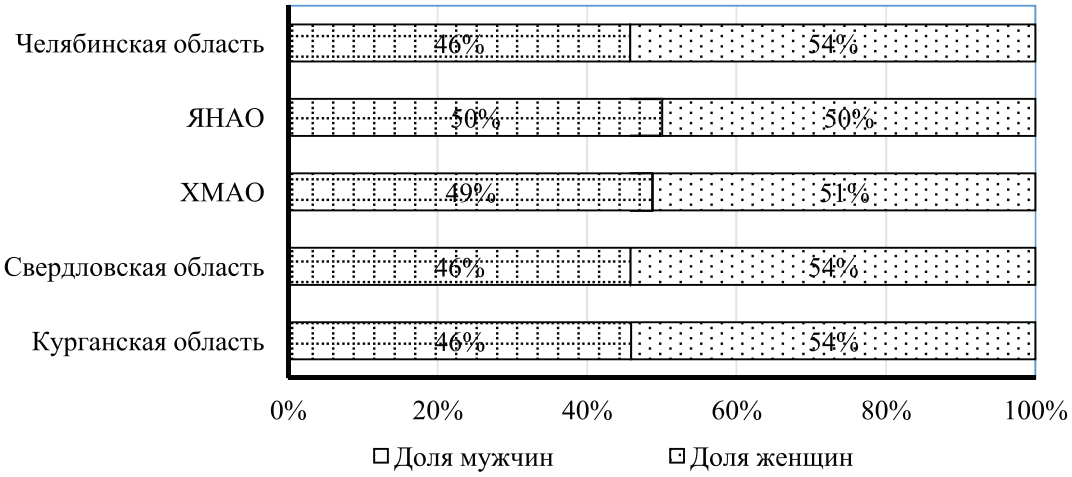


Рис. 1. Гендерная структура населения регионов УрФО

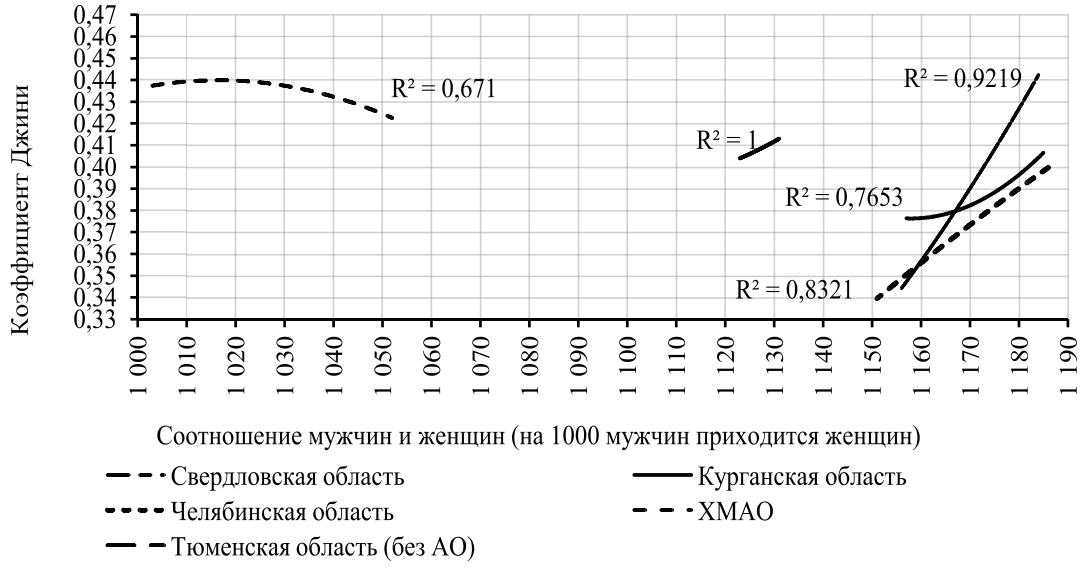


Рис. 2. Анализ зависимостей показателей неравенства по доходам и гендерной структурой населения регионов УрФО

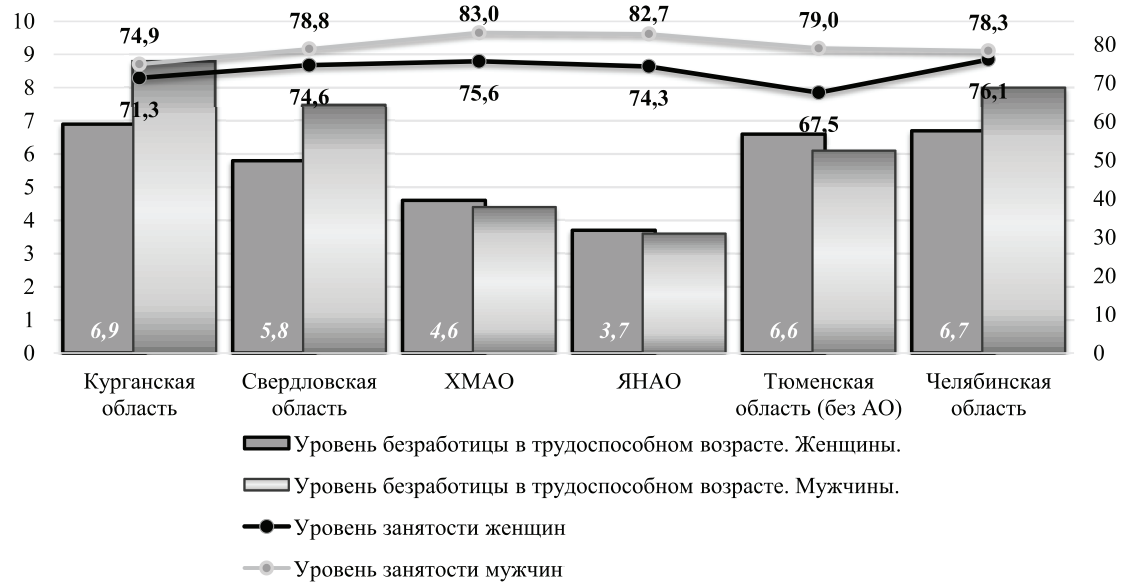


Рис. 3. Соотношение уровней занятости и безработицы в гендерной структуре регионов УрФО

Ограниченный спрос на рынке труда (количество работодателей) создает рамки предлагаемой заработной платы (так как рынок не конкурентен), что должно приводить к определенному выравниванию дохода среди работающих граждан. Принимая во внимание, что в ведущей отрасли ХМАО – добыча полезных ископаемых – удельный вес женщин в общей численности работников – 19,30 %, что является одним из самых низких значений среди рассмотренных отраслей, можно предположить, что при росте данного показателя (удельный вес женщин в общей численности работников), рост которого связан с общим ростом количества женщин, проживающих в данном регионе, тенденция дифференцирования доходов будет снижаться.

В то же время для регионов со средне- и высокодиверсифицированной по отраслям экономикой однонаправленность тенденций роста численности женщин и уровня дифференциации доходов обозначена двумя факторами: во-первых, неравномерностью уровня заработных плат между отраслями (разница между средней заработной платой женщин в отрасли «сельского хозяйства» и отрасли «операции с недвижимым имуществом» составляет 53,5 %), во-вторых, кумулятивным эффектом в разнице заработных плат между мужчинами и женщинами (в среднем по исследуемым отраслям заработная плата мужчин на 25 % выше, чем у женщин), обусловленным более высокой долей занятости женщин в представленных в регионе отраслях (в среднем процент занятости здесь составляет 42,3 % против 19,3 % в отрасли «добыча полезных ископаемых»).

Уровень безработицы среди женщин в ХМАО – один из самых низких в УрФО (в среднем он ниже на 1,6 %, чем аналогичный показатель в других регионах). При этом показатель уровня занятости женщин в регионе [7] – самый высокий – 75,6 % (рис. 3).

Соотношение уровня работающих и безработных женщин в Ханты-Мансийском автономном округе, при влиянии отраслевой специфики и специализации региона, может быть рассмотрено как один из факторов отрицательной корреляции (обратной связи) между ростом числа женщин в гендерной структуре населения и дифференциацией доходов: высокий процент занятости женщин в моноотраслевом регионе выравнивает доходы до среднего уровня по ведущей отрасли, а низкий процент безработицы, в свою очередь, не оказывает на уровень доходов существенного давления, так как размеры выплачиваемых социальных трансфертов вцелом населению региона в данном случае невысоки (так как невысок уровень безработицы).

Наоборот, для регионов с положительной корреляционной связью между исследуемыми параметрами характерны противоположные тенденции в уровнях занятости и безработицы. Здесь уровень безработицы, среди женщин выше, чем в ХМАО и ЯНАО,

а уровень занятости, ниже, соответственно, повышается значение социальных выплат (в данном случае по безработице), но влияние дифференциации заработных плат между отраслями остается на прежнем уровне (с некоторым лаговым значением), в связи с высокой конкурентностью рынка труда.

Помимо отраслевой структуры и уровня занятости и безработицы в регионах на характер исследуемых связей могут иметь влияние множество других факторов, не рассмотренных в данном анализе (например: возрастная гендерная структура, уровень социальных выплат и прочее). Тем не менее рассмотренные выше факторы могут быть приняты как одни из важнейших, так как, с одной стороны, они имеют устойчивое влияние на характер взаимодействия (отраслевая структура), а с другой, отражают кратко- и среднесрочные движения конъюнктуры рынка труда.

Выводы

В целом полученные результаты исследования позволяют сделать вывод о наличии влияния возрастной и гендерной структуры населения на уровень неравенства в обществе: каждый из рассмотренных факторов нашел подтверждение в своей значимости влияния на дифференциацию доходов населения на примере субъектов РФ Уральского федерального округа. При этом важно заметить, что степень значимости факторов и направление зависимостей между показателями (прямые, обратные связи) различается в зависимости от специфики социально-экономического развития региона. Так, важными параметрами для оценки результатов являются региональная отраслевая диверсифицированность, уровень занятости и безработицы, уровень оплаты труда и прочее.

Таким образом, дальнейшее направление исследований, посвященных уровню дифференциации доходов населения отдельных регионов, может быть посвящено отдельному анализу определения различных подходов к рассмотрению социально-экономической политики в сфере управления неравенством в каждой из групп регионов.

Публикация выполнена при поддержке гранта РФФИ-ОГОН. Проект № 16-02-00164.

Список литературы

1. Бобков В.Н., Гулюгина А.А., Зленко Е.Г., Одинцова Е.В. Сравнительные характеристики индикаторов качества и уровня жизни в российских регионах: субъекты, федеральные округа, Арктика // Уровень жизни населения регионов России. – 2017. – № 1(203). – С. 50–64.

2. Жердецкая Е.С. неравенство в распределении доходов и экономический рост: поиск взаимосвязи // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 7 (129). – С. 190–195.

3. Зленко Е.Г. Особенности условий формирования денежных доходов населения и стоимости жизни в Арктической зоне России // Уровень жизни населения регионов России. – 2017. – № 1(203). – С. 65–75.

4. Любимов И. Взгляд на эволюцию неравенства доходов: Пикетти против Кузнеца – 60 лет спустя // Экономическая политика. – 2016. – Т.11, № 1. – С. 27.

5. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_14s/Main.htm (дата обращения: 25.07.2017).

6. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 25.07.2017).

7. Труд и занятость в России. 2015: Стат. сб. / Росстат [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/trud15.pdf. (дата обращения: 25.07.2017).

УДК 332.05:331.5(470.54)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ РЫНОК ТРУДА: ТЕНДЕНЦИИ И СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ (НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Кочкина Е.М., Радковская Е.В., Дроботун М.В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, e-mail: rev_urgeu@mail.ru

В статье выполнен анализ динамики основных показателей, характеризующих рынок труда в регионе. В качестве исследуемых данных выступают такие показатели, связанные с рынком труда, как занятость, безработица, длительность безработицы, уровень экономической активности населения и другие показатели, представленные в официальных статистических данных или рассчитанные на их основе. Анализ динамики отдельных показателей дополнен кластерным анализом. На основе иерархических агломеративных методов выполнена кластеризация регионов Уральского экономического района по состоянию рынка труда. Приведено обоснование принадлежности Свердловской области к лучшему кластеру в разные временные промежутки. Рассчитаны и проанализированы индексы структурных сдвигов в среднегодовой численности занятых по видам экономической деятельности. Исследована сила структурных сдвигов в распределении среднегодовой численности занятых по формам собственности и состава занятого населения по уровню образования.

Ключевые слова: регион, рынок труда, занятость, безработица, кластер, структурный сдвиг

REGIONAL LABOR MARKET: TRENDS AND STRUCTURAL SHIFTS (EXAMPLE OF THE SVERDLOVSK REGION)

Kochkina E.M., Radkovskaya E.V., Drobotun M.V.

Federal State Budget Higher Professional Educational Institution «Ural State University of Economics», Ekaterinburg, e-mail: rev_urgeu@mail.ru

The article analyzes the dynamics of the main indicators that characterize the labor market in the region. The data are indicators related to the labor market, such as employment, unemployment, the duration of unemployment, the level of economic activity of the population and other indicators presented in official statistics or calculated on their basis. Analysis of the dynamics of individual indicators is supplemented by cluster analysis. On the basis of hierarchical agglomeration methods, the clustering of the regions of the Ural economic region according to the state of the labor market is performed. The author substantiates the belonging of the Sverdlovsk region to the best cluster in different time intervals. The indices of structural shifts in the average annual number of employees by types of economic activity are calculated and analyzed. The strength of structural shifts in the distribution of the average annual number of employees by the forms of ownership and the composition of the employed population by the level of education was studied.

Keywords: region, labor market, employment, unemployment, cluster, structural shift

Рынок труда как элемент региональной экономической системы занимает особое место. Состояние этого рынка во многом определяет развитие экономической системы региона, поскольку основным стратегическим ресурсом любого региона был и остается человеческий потенциал его жителей. Неодинаковые воспроизводственные условия в регионах предопределяют различие природы возникающих региональных проблем, к числу которых относятся и проблемы, возникающие на рынке труда.

Крупные экономические районы России формировались в ходе территориального разделения труда, и человеческий потенциал играл существенную роль в происходящих процессах. В своем исследовании авторы рассматривают рынок труда как соотношение между спросом и предложением рабочей силы, формирующееся под совокупным воздействием многочисленных факторов, которые могут действовать разнонаправленно на состояние и тенденции этого рынка [1, с. 119–124]. Рынок труда развивается и функционирует, взаимодействуя с внешней средой, поэтому спрос на рынке труда опосредованно зависит от спроса на товары и услуги, т.е. зависит от состояния других рынков, одновременно оказывая влияние на состояние этих рынков.

Рост численности населения – одно из основных условий развития региона. Необходимо воспроизводство населения, которое предполагает снижение смертности, рост рождаемости, укрепление здоровья населения, увеличение продолжительности жизни. Обеспечение наиболее эффективного использования конкурентоспособного человеческого капитала является одним из главных факторов регионального развития [2, с. 143–149]. Для Свердловской области, как и для большинства регионов России, сложная демографическая и экономическая ситуация привели к изменению многолетней тенденции роста населения. Анализ тенденций изменения рассматри-

ваемых показателей выполнен авторами на основе официальных статистических данных [3, с. 37–204]. Снижение численности населения, начавшееся в 90-х годах, продолжалось до 2010 г. С 2011 г. отмечается рост названного показателя, хотя и незначительный. В 2015 г. рост составил 0,8% по сравнению с 2010 г.

Увеличивается уровень демографической нагрузки. Если в 2005 г. на 1000 человек трудоспособного возраста приходилось 578 лиц нетрудоспособных возрастов, то к 2015 г. этот показатель достиг значения 776 (рост составил 34%). Изменение демографической нагрузки связано с ростом численности населения как старше (4,3%), так и моложе трудоспособного возраста (2,8%). Считается, что рост демографической нагрузки является позитивным, если он связан с увеличением численности населения моложе трудоспособного возраста. Несмотря на то, что больший процент роста отмечен среди старших возрастных групп населения, происходящие изменения можно рассматривать как позитивные. Увеличивается ожидаемая продолжительность жизни. И хотя по продолжительности жизни Свердловская область занимает в России только 58 место (показатель ниже среднероссийского), за последние 10 лет средняя продолжительность жизни увеличилась на пять лет, т.е. изменения носят позитивный характер. Демографические процессы непосредственно связаны с состоянием здоровья населения. Общий уровень заболеваемости в Свердловской области не только ниже среднероссийского показателя, но и является самым низким по Уральскому экономическому району.

Исследование рынка труда предполагает исследование динамики уровней занятости и безработицы, как его основных характеристик. При этом важную роль играют такие показатели, как длительность безработицы, напряженность на рынке труда, уровень экономической активности населения региона, его образовательный уровень.

Уровень занятости в Свердловской области на протяжении последних десяти лет сопоставим со среднероссийским и даже незначительно превышает его. Резкое увеличение уровня безработицы отмечалось в 1998 и 2009 гг., т.е. в периоды кризиса. Рост безработицы ведет к снижению выпуска продукции, недоиспользованию мощностей, снижению инвестиционной привлекательности. Кроме того, высокая безработица приводит к росту социальной напряженности. И хотя к 2012 г. уровень безработицы снизился, настораживающим является тот факт, что с 2012 г. отмечается, хотя и незначительный, но рост безработицы, который составил в указанный период 0,6% (рис. 1).

Большую долю безработного населения составляют мужчины (57,4%). Безработное население в основном представлено жителями городов (80,1%). На протяжении последних лет удельный вес городского населения практически не менялся (83–84%). Это связано с тем, что промышленному комплексу традиционно принадлежит ведущая роль в показателях производственно-хозяйственной деятельности Свердловской области.

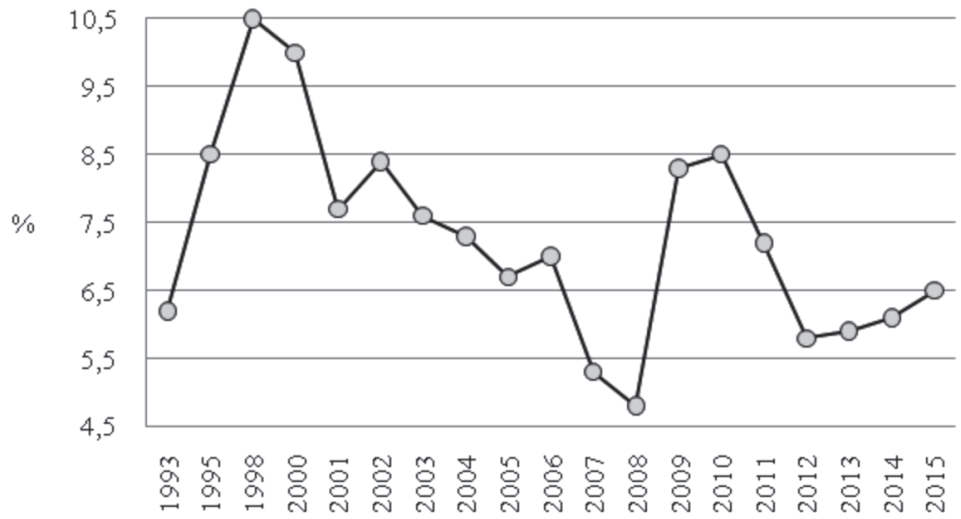


Рис. 1. Уровень безработицы (в процентах от рабочей силы)

Важной отличительной особенностью Свердловской области является активность населения в экономической сфере. Развиваются новые формы экономической активности, такие как малый бизнес, совместные предприятия, сфера торговли и услуг, финансовые институты, которые обеспечили боле высокую технологическую составляющую производимой продукции, а не ее объемы [4, с. 51–54, 5, с. 134–140]. Отметим, что кризис 2008 г. привел к снижению уровня экономической активности населения на 1,7%, тогда как кризис 1998 г. снизил уровень экономической активности на 8,2%. Здесь сыграли свою роль не только масштабы кризисных явлений, но и возросшая способность экономической системы к адаптации. В 2015 г. уровень экономической активности населения сопоставим с 1992 г., т.е. с периодом высокой активности населения в экономической сфере.

По сравнению с большинством развитых стран российский рынок труда отличает высокая интеллектуальная насыщенность. Для трудящихся любой специальности длительный период безработицы является нежелательным, и в первую очередь это касается работников интеллектуального труда, когда увеличение продолжительности периода безработицы самым непосредственным образом оказывает влияние на качество рабочей силы. В Свердловской области удельный вес безработных, ищущих работу 12 месяцев и более, составляет 23,4%, это самое низкое значение для Уральского экономического района и ниже среднероссийского показателя (27,3%). Большая часть безработных Свердловской области имеет среднее профессиональное и среднее общее образование. Одновременно отметим, что процент безработных с высшим образованием составляет 12,6%, т.е. меньше среднероссийского показателя на 7,1%.

В современный период прослеживается новая особенность рынка труда, связанная с увеличением количества вакансий и одновременно увеличивающимся неудовлетворенным спросом на рабочую силу. Такая ситуация относится прежде всего к реальному сектору экономики и характерна для высококвалифицированного труда, что, безусловно, снижает возможности предприятий региона по выпуску конкурентоспособной продукции. Для Свердловской области нагрузка на одну заявленную вакансию в среднем не превышает 2 человек. Однако в кризисные периоды это значение резко увеличивается, в частности в 2008 г. показатель достигал значения 8 человек на одну заявленную вакансию.

Изолированный анализ динамики показателей, характеризующих состояние рынка труда Свердловской области, авторы дополнили кластерным анализом, учитывающим всю совокупность рассмотренных показателей. Кластеризация проводилась на основе официальных статистических данных с использованием 11 показателей. В качестве объектов кластеризации рассматривались регионы Уральского экономического района. Возможность применения такого подхода базируется на отсутствии в кластерном анализе ограничений на вид рассматриваемых объектов, что позволяет использовать практически любые по величине исходные данные. Определяя расстояние между объектами с учетом неоднородности исходной информации, авторы использовали процедуру стандартизации. Весовые коэффициенты не вводились, так как исходно предполагалось, что каждый регион является равноправной точкой признакового пространства.

В качестве расстояния между объектами использовалось обычное евклидово расстояние. Кластеры выделялись на основе иерархических агломеративных методов, в рамках которых выполняется последовательное объединение объектов и уменьшение числа кластеров. Расстояние между выделяемыми кластерами определялось по принципу «дальнего соседа», т.е. расстояние между кластерами определялось как расстояние между самыми дальними объектами. Исходя из целей исследования, регионы Урала разбивались на три кластера. Кластеризация проводилась на основе статистических данных 2005 и 2015 гг. с целью получить возможность оценки стабильности выделяемых кластеров и перехода регионов из одного кластера в другой.

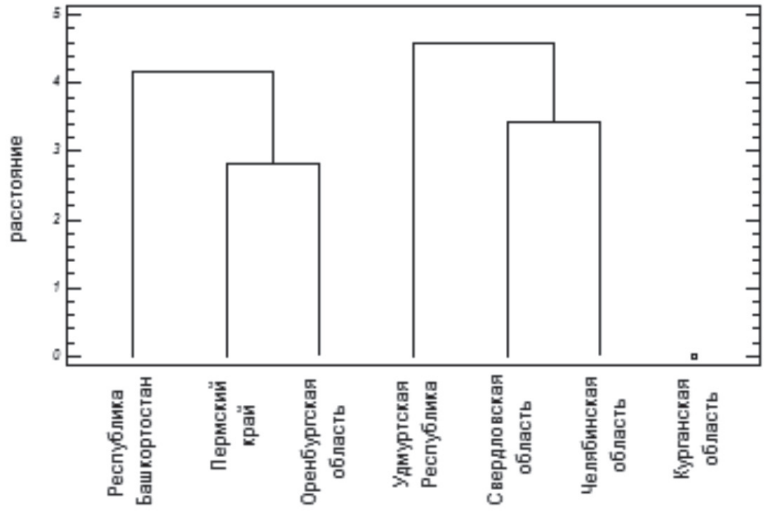
Группы скопления объектов по выбранным показателям не могут оставаться неизменными. Развитие регионов, грамотное использование имеющихся ресурсов и резервов роста заведомо предполагают переход регионов из одного кластера в другой. Меняются центроиды кластеров, так как динамика экономического развития приводит к изменению как позитивных, так и негативных показателей.

В пространстве 11 показателей выделенные кластеры по размеру неодинаковы. Лучший кластер определялся по значениям центроидов для каждого показателя. Анализируя расстояние между объектами, можно выделить регионы Урала наиболее близкие между собой в выбранном признаковом пространстве. В оба исследуемых периода Свердловская область входит в состав лучшего кластера. Наиболее близкими к ней являются Удмуртская Республика и Челябинская область. В 2005 г. в лучший кла-

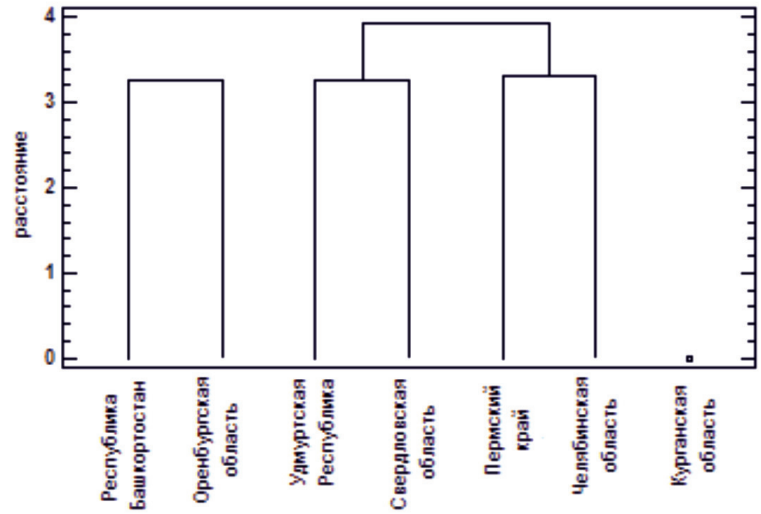
стер вошло большинство регионов Урала, средний кластер образовывали Оренбургская область и Республика Башкортостан. В 2010 г. количество регионов в лучшем кластере сократилось, так как Пермский край из лучшего кластера переместился в средний кластер. В оба периода Курганская область формирует худший кластер.

Графические результаты процесса последовательной кластеризации для 2005 и 2015 гг. показаны на рис. 2. В дендрограмме объекты-регионы располагаются горизонтально внизу, а значения расстояний или сходства, отвечающие за построение кластеров, изображаются на вертикальной оси.

Согласно проведенному анализу в лучшем кластере снизились центроиды по таким показателям, как нагрузка незанятого населения на одну заявленную вакансию, доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, уровень безработицы. Одновременно увеличились центроиды таких показателей, как уровень участия в рабочей силе, занятость населения и продолжительность жизни. Уровень экономической активности вырос со значения 66,6 до 70,5. Уровень демографической нагрузки увеличился не только за счет населения старших возрастов, но и за счет населения моложе трудоспособного возраста.



а) кластеры, выделенные в 2005 г.



б) кластеры, выделенные в 2015 г.

Рис. 2. Дендрограммы процесса кластеризации регионов Урала в 2005 и 2015 гг.

Индексы структурных сдвигов (в процентах)

	Индекс Липхарта	Обобщающий абсолютный показатель	Индекс Лузмора – Хэнби	Квадратический индекс Казинца	Индекс Салаи	Индекс Рябцева
по видам экономической деятельности	7,9	26,7	13,3	3,5	15,0	17,4
по формам собственности	4,6	18,5	9,3	4,4	27,2	9,2
по уровню образования	6,2	17,7	8,9	4,5	27,5	17,4

Сравнение показателей, характеризующих рынок труда Свердловской области, с аналогичными показателями в других регионах позволил выявить группы регионов, близкие между собой по достигнутому в анализируемый период уровню развития рынка труда. Такой подход позволяет выявить общие проблемы для нескольких регионов и разрабатывать сходные меры по стабилизации и развитию рынка труда.

Для более глубокого понимания процессов динамики, изменения пропорций и содержания структурных трансформаций целесообразно выполнить анализ структурных изменений, протекающих на рынке труда Свердловской области.

Структурные сдвиги обусловлены неравномерностью развития различных элементов экономической системы и свидетельствуют об изменении в потребностях субъектов хозяйственной жизни и в размещении экономических ресурсов [6, с. 52–58]. Рассматривая структуру как совокупность элементов и связей между ними, можно сделать вывод, что развитие рынка труда в определенной мере проявляется в изменении его структуры.

Авторы выполнили анализ структурных сдвигов в среднегодовой численности занятых по видам экономической деятельности. Исследовалось различие структур 2000 и 2015 гг. на основе данных официальной статистики по 13 видам экономической деятельности. В оба указанных периода большая доля занятости приходится на обрабатывающие производства и оптовую и розничную торговлю. Такая ситуация соответствует специализации Свердловской области, являющейся лидером по объему промышленного производства в УЭР, при этом на эти виды экономической деятельности приходится и наибольший процент изменения долей занятого населения. Доля занятости в обрабатывающих производствах снизилась на 6,5 %, а в оптовой и розничной торговле увеличилась на 9,3 %.

Далее авторами исследовались структурные изменения в распределении занятого населения по формам собственности. С учетом данных официальной статистики, было выделено шесть форм собственности. Сравнивались структуры 2005 и 2015 гг. Наибольшая доля занятого населения в оба периода приходится на предприятия и организации с государственной и частной формами собственности. Доли составляют соответственно в 2005 г. 0,193 и 0,489, а в 2015 г. – 0,195 и 0,580. Доля занятости на предприятиях и организациях с государственной формой собственности почти не изменилась, но увеличилась на предприятиях с частной формой собственности. Наиболее значительные изменения в занятости отмечаются на предприятиях с частной формой собственности (рост 9,1 %) и муниципальной (падение 4,9 %). Отметим, что численность занятого населения в 2015 г. по отношению к 2005 г. снизилась на 3,5 %, т.е. речь идет именно об изменении структуры занятости, а не о численности занятого населения на предприятиях с различными формами собственности.

Основная часть занятого населения в Свердловской области имеет высшее и среднее профессиональной образование, и именно на эти структурные доли приходится наибольший процент изменений. Доля занятого населения с высшим образованием в 2015 г. увеличилась на 8,9 %, по сравнению с 2005 г., а доля занятого населения с общим средним образованием снизилась на 3,4 %.

Для полноты картины авторами рассчитаны и проанализированы некоторые коэффициенты структурных различий, каждый из которых характеризует определенный аспект изучаемого структурного сдвига. По величине коэффициента структурных различий можно оценить интенсивность происходящих структурных сдвигов в изучаемой совокупности элементов [7, с. 127–129]. Учитывая наличие максимальных долей в анализируемых структурах, авторами рассчитан индекс Липхарта, который оценивает изменение двух наибольших долей. С использованием суммы абсолютных значений изменения долей, получен обобщающий абсолютный показатель изменения структуры. Он оценивает суммарное изменение

в распределении занятого населения по исследуемому направлению. С обобщающим абсолютным показателем изменения структуры тесно связан индекс Лузмора – Хэнби, который оценивает среднее абсолютное изменение, приходящееся на одну долю изучаемой структуры. Квадратический индекс структурных сдвигов Казинца определяет среднее изменение долей в распределении занятого населения. Индекс Салаи увеличивает значимость изменения долей малых групп. Достоинством коэффициента Рябцева является также то, что он не зависит от числа градаций структуры совокупности. Значения индексов по анализируемым направлениям приведены в таблице.

Авторы рассматривают структурный сдвиг как существенный, при условии, что индекс превышает пороговое значение 0,5. Анализ рассчитанных значений индексов структурных сдвигов показывает, что структурные изменения в сфере занятости Свердловской области были незначительными.

Список литературы

1. Лукьяненко В.В. Факторы развития региональных социально-экономических систем: теоретические аспекты // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2014. – № 9. – С. 119–124.

2. Новаковская О.А., Брындина В.В. Стратегическое планирование развития человеческого капитала агропромышленного комплекса Республики Бурятия // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2014. – № 1. – С. 143–149.

3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: Р32 Стат. сб. // Росстат. – М., 2016. – 1326 с.

4. Кочкина Е.М., Радковская Е.В., Дроботун М.В. Исследование занятости в сфере малого предпринимательства (на примере Свердловской области) // Перспективы науки. – 2016. – № 12 (87). – С. 51–54.

5. Бондаренко В.В., Одинцов Н.В. Приоритеты инвестиционного развития экономики Краснодарского края // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9–1. – С. 134–140.

6. Красильников О.Ю. Проблемы структурных преобразований в экономике // Экономист. – 2005. – № 8. – С. 52–58.

7. Карелина М.Г. Исследование структурных сдвигов российского рынка слияния и поглощения // Молодой ученый. – 2010. – № 3. – С. 127–129.

УДК 334.735

СТРАТЕГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КРЕДИТНЫХ КООПЕРАТИВОВ (СПКК) ПЕРВОГО УРОВНЯ И БАНКОВСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

[1]Лысова Т.А., [1]Волкова Т.С., [2]Живаева М.А.

[1]ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им Н.И. Вавилова», Саратов;
[2]ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации АПК», Саратов, e-mail: marina-zhivaeva90@yandex.ru

В статье раскрываются проблемы построения интеграционных отношений между сельскохозяйственными кредитными кооперативами и коммерческими банками. Дано определение их рыночной ниши, как сегмента рынка кредитных ресурсов, в который непосредственно вовлечена действующая и потенциальная членская база кооперативов. Адаптированы методические подходы инструментария теории игр применительно к исследованию природы экономических отношений СПКК первого уровня и банковских организаций, что позволило уточнить четыре профиля их стратегического взаимодействия: от минимального до максимального уровня сотрудничества. Разработаны сценарии взаимодействия кооперативов первого уровня с банковскими организациями на современном экономическом этапе (сценарий 1 и сценарий 2) и с применением соответствующего инструментария доказано, что взаимное сотрудничество СПКК и банков приведёт к получению обеими сторонами более значительных выигрышей, чем конкурентные отношения.

Ключевые слова: потребительская кооперация, кредитный кооператив, сельскохозяйственное микрокредитование, ресурсообеспеченность, интеграционная стратегия

INTERACTION STRATEGIES OF FIRST LEVEL AGRICULTURAL CONSUMER CREDIT COOPERATIVES (ACCC) AND BANKS

[1]Lysova T.A., [1]Volkova T.S., [2]Zhivaeva M.A.

[1]Saratov Stare Vavilov Agrarian University, Saratov;
[2]Volga Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex (VRIEOAIC), Saratov, e-mail: marina-zhivaeva90@yandex.ru

The article reveals the problems of building integration relations between agricultural credit cooperatives (ACCC) and commercial banks. A definition of their market niche as a segment of the credit market, in which the current and potential membership of cooperatives is directly involved, is given by authors. The methodological approaches of the game theory tools have been adapted to the study of the nature of the economic relations of the first level ACCC and banking organizations, which made it possible to clarify four profiles of their strategic interaction: from the minimum to the maximum level of cooperation. Scenarios for the interaction of first-level cooperatives with banking organizations in the current economic stage (scenario 1 and scenario 2) and with the use of the corresponding tools have been proved that mutual cooperation of the ACCC and banks will lead to greater benefits for both sides than competitive relations.

Keywords: consumer co-operatives, credit cooperative, rural microcredit, resourcing, integration strategy

Развитие потребительской кооперации, в том числе и кредитной, играет большую роль в поддержке малых форм хозяйствования (МФХ), занимающих существенный удельный вес в производстве сельскохозяйственной продукции. Как зарубежные, так и отечественные ученые среди наиболее прогрессивных форм кооперации особо выделяют сельскохозяйственные кредитные кооперативы, позволяющие наиболее эффективно организовать межотраслевое взаимодействие между различными участниками финансового рынка и представителями малых форм хозяйствования. До недавнего времени прослеживалась положительная тенденция распространения кредитных кооперативных структур в сельском хозяйстве РФ, так как в отечественной научной и производственной практике был накоплен достаточный управленческий опыт, касающийся функционирования сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативов (СПКК) [5, с. 426].

Однако за последние три года отмечается сокращение числа СПКК. Это явилось следствием ряда причин, среди которых следует выделить ужесточение нормативно-правового регулирования СПКК, установление высоких барьеров банками для данных кооперативов в получении кредитных продуктов, а также рассмотрение СПКК банковским сектором в качестве конкурентов [3, с. 32]. Помимо отмеченного, на данное негативное явление повлияло значительное сокращение объёмов государственной поддержки, выражающейся в субсидировании процентов к уплате за кредитные ресурсы (как привлечённых в СПКК сторонними кредиторами, так и выданными для МФХ посредством данных коопе-

ративов). Для исправления сложившейся ситуации требуется разработка комплекса мер, включающих исследование детальной природы возникших противоречий между системой потребительского кредитования АПК и банковской системой, а также в поиске и обосновании путей эффективного взаимодействия между их субъектами и решении проблем финансовой ресурсообеспеченности СПКК [2, с. 88].

Схематично возникшую дилемму в развитии стратегии увеличения рыночной доли кредитных кооперативов и банковских организаций можно изобразить на рисунке. Под рыночной нишей микрокредитных услуг нами понимается такой сегмент рынка кредитных ресурсов, в который непосредственно вовлечена действующая и потенциальная членская база исследуемых СПКК.

Были выделены следующие комбинации стратегического взаимодействия СПКК и банковского сектора:

1. Оба субъекта открыты для сотрудничества.

2. СПКК имеет потребность в привлечении внешних банковских инвестиций и готов воспользоваться банковскими кредитными продуктам, но банк не готов к совместной работе.

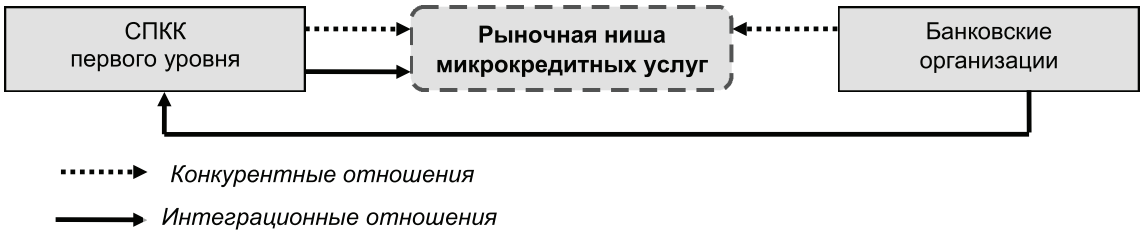
3. Банк готов предложить кооперативу кредитные ресурсы в значительном объёме, но СПКК не в полной мере использует данное предложение и делает упор на привлечение заёмных ресурсов из небанковских источников (сбережения пайщиков, кооператив второго уровня, государственные и негосударственные фонды и пр.).

4. В стратегии СПКК по привлечению внешних инвестиций приоритетной задачей является привлечение небанковского капитала, а банк закрыт для сотрудничества [1, с. 288].

Для более подробного исследования возникших противоречий использован инструментарий теории игр. Данный метод позволит найти и обосновать наиболее оптимальную стратегию среди четырех рассмотренных, удовлетворяющую интересы обеих сторон. Основным критерием в нахождении оптимальных стратегий в решении задач подобного рода является равновесие Нэша – это положение, при котором стратегия обоих игроков является наилучшей реакцией на действия своего оппонента. Критерием определения выигрышей каждой из сторон является доход от оказания кредитных услуг.

Взаимодействие СПКК и банков рассматривалось нами как игра с ненулевой суммой, поскольку, во-первых, выигрыш каждой стороны необязательно означает проигрыш оппонента, а во-вторых, интересы данных сторонне являются полностью противоположными. СПКК, действуя в одной рыночной нише с банковскими организациями, может воспользоваться как банковскими кредитами, так и средствами паевого фонда, сбережениями пайщиков, а также другими небанковскими источниками. Банк также может получить выигрыш как от передачи своих кредитных средств через СПКК конечным потребителям, так и путём прямого предоставления микрокредитов как членам СПКК, так и другим сельхозтоваропроизводителям, расположенным в зоне обслуживания СПКК, но не входящим в их членскую базу.

Исследование опиралось на данные, характеризующие зону обслуживания трёх наиболее передовых СПКК первого уровня Саратовской области: ЛСПКК «Крестьянин», СПКК «Стимул» и ОСПКК «Надежда». Сфера деятельности данных кооперативов охватывает 5 из 38 административных районов области, а в данных районах расположено около 11% зарегистрированных и действующих К(Ф)Х и ЛПХ области. Для определения величин выигрышей каждой из сторон и построения платёжной матрицы были рассчитаны два сценария расширения заёмно-сберегательных услуг кооперативов: за счёт увеличения поступлений сберегательных займов либо за счёт акцента на привлечение банковских инвестиций (табл. 1).



Основные стратегии взаимодействия СПКК первого уровня с банковскими организациями

Таблица 1

Сводные результаты расширения заёмно-сберегательных услуг исследуемых СПКК Саратовской области (по сценариям)

Показатели	Факт (2014 г.)	Сценарий 1	Сценарий 2	Отношение плана к факту,%	
				по сценарию 1	по сценарию 2
Членская база кооперативов, ед., в т.ч.:	703	2322	2322	330	330
– К(Ф)Х;	75	114	114	152	152
– ЛПХ	545	2119	2119	389	389
ФФВ, тыс. руб., в т.ч.	95989	269385,4	269385,4	281	281
– паевой фонд, тыс. руб.;	13683	31290,3	31290,3	229	229
– сберегательные займы, тыс. руб.;	26512	134692,7	87489,6	508	330
– банковские кредиты, тыс. руб.;	22329	69937,4	117140,5	313	525
– прочие инвестиции, тыс. руб.	33465	33465	33465	100	100

Раскроем подробнее методику расчёта выигрышей каждой из сторон. Реализация первого профиля стратегий, как было отмечено, предполагает развитие тесного сотрудничества между СПКК и банками, при которой в кооператив привлекаются значительные объёмы банковских ресурсов. Основным условиями её реализации будет существенный спрос СПКК на банковские кредиты вследствие недостаточного притока сберегательных займов и прочих небанковских инвестиций. За исходные данные расчётов величин выигрышей кооператива ($К_1$) и банков ($Б_1$) взяты проектные показатели, отображённые во втором сценарии расширения ФФВ (табл. 1). Величину выигрыша кооператива предлагается рассчитать по формуле

$$К_1 = Пф \times Сз + Ос_2 \times (Сз – Ссб) + Ок_2 \times (Сз – Сб), \quad (1)$$

где Пф – ожидаемый прирост паевого фонда, согласно проекту расширения заёмно-сберегательной деятельности;

Сз – проектная величина процентной ставки по микрокредитам СПКК (данная величина составит 20%);

Ссб – проектная величина процентной ставки по сберегательным услугам СПКК (её средневзвешенная величина по исследуемым СПКК составляет 16,5%);

Сб – величина процентной ставки по банковским кредитам (средняя величина – 19%);

$Ос_2$ – прирост сберегательных займов СПКК, согласно второму сценарию;

$Ок_2$ – прирост банковских кредитов для СПКК, согласно второму сценарию.

Величина выигрыша банков определялась по формуле

$$Б_1 = Ок_2 \times Сб. \quad (2)$$

Следовательно, величина выигрыша кооперативов по первой стратегии ($К_1$) составит 6,7 млн руб., а банков ($Б_1$) – 18 млн руб.

Исходные данные в рамках второго профиля стратегий для определения выигрыша кооперативов ($К_2$) также взяты согласно расчётам по второму сценарию.

Величина выигрыша кооперативов при данном стратегическом профиле рассчитывалась по формуле

$$К_2 = Пф \times Сз + Ос_2 \times (Сз – Ссб). \quad (3)$$

Следовательно, выигрыш кооперативов согласно второй стратегии составляет 5,6 млн руб.

Для определения величины выигрыша банков согласно второй стратеги ($Б_2$) мы руководствовались следующей логикой: поскольку получение данных касательно объёмов кредитования банковскими организациями сельских жителей в зонах обслуживания ЛСПКК «Крестьянин», СПКК «Стимул», ОСПКК «Надежда» представляется крайне затруднительным в связи с закрытым характером подобной информации, то расчёт был проведён на основе выявленной тенденции оттока членской базы из кооператива. Так как совокупный объём членской базы кооперативов сократился за период с 2010 по 2014 гг. с 214 до 158 ед. К(Ф)Х и сельскохозяйственных организаций и с 665 до 545 ед. ЛПХ, то на основе анкетного опроса нами был сделан вывод, что выбывшие члены кооператива в своём большинстве предпочтут обратиться в банковские организации при имеющейся потребности в кредитных ресурсах. Следовательно, опираясь на выявленную тенденцию, необходимо определить среднюю ожидаемую величину оттока членов кооператива по основным категориям заёмщиков, воспользовавшись методом расчёта цепных индексов изменения их численности и среднегеометрического значения данных [4, с. 14]. Расчёт представлен в табл. 2.

Следовательно, прогнозируется, что из прежнего состава исследуемых СПКК

ожидаемая величина оттока К(Ф)Х и сельскохозяйственных организаций составит 8 %, ЛПХ – 5 %, что в натуральном выражении составит 12 и 27 ед. соответственно. Как было установлено, средний размер потребности в микрокредитах среди К(Ф)Х и сельскохозяйственных организаций составил 256, 8 тыс. руб., а по ЛПХ – 103,8 тыс. руб. Общая величина потребности в кредитах среди бывших клиентов СПКК составит 5884,2 тыс. руб., а величина выигрыша банков ($Б_2$), в случае оказания им кредитных услуг: 1,1 млн руб. (5884,2×19 %).

Расчёт суммы выигрышей при третьей стратегии опирался на первый сценарий расширения услуг СПКК.

Выигрыш СПКК ($К_3$) предлагается рассчитать по формуле

$$К_3 = Пф \times Сз + Ос_1 \times (Сз - Ссб) + Ок_1 \times (Сз - Сб), \quad (4)$$

где $Ос_1$ – прирост сберегательных займов СПКК, согласно первому сценарию;
$Ок_1$ – прирост банковских кредитов для СПКК, согласно первому сценарию.

Выигрыш СПКК в случае применения третьей стратегии составит 7,8 млн руб. Следовательно, при данной стратегии величина выигрыша банков составит

$$Б_3 = Ок_1 \times Сб = 47608,4 \times 0,19 = 9045,6 \text{ тыс. руб.}$$
или 9,0 млн руб.

Четвёртая стратегия характеризуется умеренным интересом СПКК к банковским кредитам вследствие активно развивающейся сберегательной деятельности, а также отказом банков от сотрудничества с кооперативами. Как и в случае со стратегией № 3, за основу расчёта выигрышей кооперативов взяты данные первого сценария. Выигрыш СПКК рассчитывался по формуле

$$К_4 = Пф \times Сз + Ос_1 \times (Сз - Ссб).$$

Таблица 2

Расчёт ожидаемой величины оттока членской базы СПКК

Категории членов СПКК	Годы					Среднегеометрическое значение
	2010	2011	2012	2013	2014	
К(Ф)Х + сельскохозяйственные организации, ед.	214	205	180	161	151	–
ЛПХ, ед.	665	645	652	567	545	–
Цепные индексы изменения численности: – по К(Ф)Х и сельскохозяйственным организациям;	0,958	0,878	0,894	0,981		0,923
– по ЛПХ	0,97	1,01	0,87	0,961		0,951

Таблица 3

Платёжная матрица величин выигрышей исследуемых СПКК и банка (млн руб.)

Стратегии СПКК	Стратегии банка: Партнёрство	Стратегии банка: Конкуренция
Более тесное сотрудничество	$К_1 = 6,7$ $Б_1 = \underline{18,0}$	$К_2 = 5,6$ $Б_2 = 1,1$
Менее тесное сотрудничество	$К_3 = \underline{7,8}$ $Б_3 = \underline{9,0}$	$К_4 = \underline{7,3}$ $Б_4 = 1,1$

Выигрыш кооператива $К_4$ составит 7,3 млн руб. Величины выигрышей банков при четвёртой и второй стратегиях одинаковы и равны: $Б_2 = Б_4 = 1,1$ млн руб.

Значения величин выигрышей отобразим в платёжной матрице (табл. 3). Для нахождения равновесной стратегии необходимо в каждом столбце платёжной матрицы найти максимальный выигрыш кооперативов. Их значения соответствуют приемлемым ситуациям для СПКК, при которых второй игрок (банки) выбрал свою стратегию. Затем в каждой строке платёжной матрицы выберем наибольший элемент, соответствующий стратегиям банков. Следовательно, их положения будут определять также приемлемые выигрыши для первого игрока (СПКК). Данные значения выделены нижним подчёркиванием.

Таким образом, единственной стратегией, характеризующей равновесие по Нэшу, и при которой достигается оптимальная (по Парето) ситуация для СПКК и банков, является профиль стратегий № 3. При данной стратегии банкам выгодно сотрудничать с кооперативами, а кооперативам, в свою очередь – диверсифицировать источники привлечения заёмного капитала, установив приоритет на сберегательный потенциал пайщиков.

Расчёт величин выигрышей банковских организаций показывает, что выбор стратегий сотрудничества с СПКК (стратегии № 1 и № 3) способен многократно увеличить доходы банков от кредитных операций – величина выигрыша при партнёрских стратегиях существенно превышает величину выигрыша при конкурентных (в 9–18 раз). При этом потери кооперативов в доходности от микрокредитных услуг при условиях неполной реализации сберегательного потенциала пайщиков и существенного притока банковских кредитов (стратегия 1) составят около 15% от максимальной величины выигрыша. При второй стратегии величина доходности СПКК почти на 30% меньше максимально возможной доходности, что обусловлено недостатком притока сбережений и дефицитом банковского капитала. Согласно четвёртому профилю стратегий, при которой в кооперативах существенно используется сберегательный потенциал, но закрыт доступ к банковским кредитам, ожидаемый выигрыш СПКК будет лишь на 7% меньше от максимально возможного.

В целом по результатам проведённых расчётов, включающих два сценария расширения заёмно-сберегательных услуг СПКК путём планирования роста их финансового потенциала, а также построенной модели, основанной на теории игр, было выявлено, что наиболее оптимальной стратегией расширения ресурсообеспеченности кооперативов является первоочерёдное развитие их сберегательной деятельности и привлечения новых пайщиков, в процессе которого банковские кредиты должны играть роль существенного дополняющего ресурса.

Список литературы

1. Коробейников Д.А. Банковский и кооперативный сельскохозяйственный кредит: механизмы конвергенции / Д.А. Коробейников // Вестник Брянского государственного университета. – 2014. – № 3. – С. 283–288.

2. Кузнецова Н.А. Организационно-экономический механизм расширения зоны обслуживания сельскохозяйственного потребительского кредитного кооператива (СПКК) / Н.А. Кузнецова, С.Г. Глухов // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2015. – № 1(22). – С. 87–90.

3. Максимов А.Ф. Современное состояние сельскохозяйственных кредитных кооперативов / А.Ф. Максимов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 9. – С. 32–34.

4. Максимов А.Ф. Сельскохозяйственные кредитные кооперативы глазами сельских жителей: результаты социологического опроса / А.Ф. Максимов // Сельский кредит. – 2011. – № 1. – С. 14.

5. Сердобинцев Д.В., Живаева М.А. Практический опыт развития агропромышленной кооперации в регионах Поволжья // Стратегическое управление социально-экономическим развитием агропродовольственного комплекса России в условиях роста глобальной конкуренции: материалы Островских чтений 2016. – Саратов: Изд-во ИАгП РАН, 2016. – С. 426–431.

УДК 339.13.017

РЫНОК УСЛУГ В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА: МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Макринова Е.И., Лысенко В.В.

Белгородский университет кооперации, экономики и права, Белгород, e-mail: makrinova@bukep.ru, vika_pigoreva@mail.ru

Целью исследования является проведение мониторинга и оценка конкурентоспособности рынка услуг Белгородской области. Для достижения заявленной цели использовались общенаучные и специальные методы исследования. В статье рассмотрены проблемы и перспективы экономического развития региона; определены основные факторы и проведен анализ их влияния на эффективность функционирования рынка услуг в Белгородской области. Предложено авторское видение понятий «конкуренция» и «конкурентоспособность рынка услуг». Авторами утверждается, что региональный рынок услуг, безусловно, зависит от наличия и развития культурного, ресурсного, природного, инфраструктурного потенциала в регионе. В процессе исследования авторами определены факторы, сдерживающие развитие рынка услуг на территории Белгородской области. Уточняется, что правовые факторы играют важную роль в развитии рынка услуг на территории Белгородской области – в регионе проводится активная работа в области формирования программ развития по различным отраслям, а конкуренция со стороны других организаций влияет наибольшим образом, сдерживая развитие организаций, занятых в сфере услуг. Учитывая полученные показатели проведенного исследования, разработана схема негативного и положительного влияния факторов на рынок услуг Белгородской области. Результаты исследования показали, что по оценкам бизнеса уровень конкуренции в регионе достаточно высокий. Белгородская область является конкурентоспособным регионом на рынке услуг. На территории области функционирует большое количество инфраструктурных объектов, задействованных в предоставлении услуг, способствующих устойчивому экономическому развитию региона.

Ключевые слова: рынок услуг, регион, инфраструктура, конкурентоспособность, факторы, влияющие на развитие рынка услуг

THE SERVICES MARKET IN THE SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION: THE MONITORING AND EVALUATION OF COMPETITIVENESS

Makrinova E.I., Lysenko V.V.

Belgorod University of Cooperation, Economy and Law, Belgorod, e-mail: makrinova@bukep.ru, vika_pigoreva@mail.ru

The aim of the study is to conduct monitoring and assessment of the competitiveness of the services market of the Belgorod region. For the solution of the stated goals were used General scientific and special research methods. The article considers problems and prospects of economic development of the region; identifies the key factors and analyse their impact on the efficient functioning of the services market in Belgorod region. The author's vision of the concepts of «competition» and «competitiveness of the market of services». The authors argued that regional services market, of course, depends on the availability and development of cultural, resource, natural, infrastructural capacity in the region. During the study, the authors identified the factors constraining the development of the market of services on the territory of Belgorod region. Clarifies that legal factors play an important role in the development of the market of services on the territory of Belgorod region – the region is actively working in the field of formation of programs of development in various sectors, and competition from other organizations is affected the most, hindering the development of organizations engaged in the service sector. Considering the obtained results of the conducted research, developed a scheme of negative and positive impact of factors on the services market of the Belgorod region. The results showed that the estimates of business level of competition in the region is quite high. Belgorod oblast is a region competitive in the market. The region has a large number of infrastructure facilities involved in the provision of services that contribute to sustainable economic development in the region.

Keywords: service market, region, infrastructure, competitiveness, factors, influencing the development of the services market

В настоящее время для регионального рынка услуг остро актуальны проблемы эффективного отраслевого управления, отсутствие четкой структурированной системы нормативно-правового регулирования сферы услуг, которое носит фрагментарный характер. Наличие указанных проблем приводит к торможению прогрессивного развития рынка услуг.

Вместе с тем обострившаяся в условиях экономического кризиса конкуренция определяет новый вектор развития регионального рынка услуг, связанный с необходимостью разработки и использования маркетинговых стратегий, способных определить критически важные направления и способы диверсификации услуг, а также объемы необходимых для их реализации ресурсов.

Рынок услуг является важной отраслью региональной экономики со своими особенностями и принципами функционирования,

состояние и развитие которой зависит от имеющегося культурного, ресурсного, природного, инфраструктурного потенциала региона.

Белгородская область – регион, обладающий богатым природным потенциалом, высококвалифицированными кадрами и инновационными подходами к ведению бизнеса. По экономическому потенциалу и перспективам развития регион уже несколько лет удерживает одно из ведущих мест среди субъектов Российской Федерации. Инвестиционный климат в Белгородской области эксперты называют одновременно стабильным и качественным.

Благодаря грамотно выстроенным взаимоотношениям власти и бизнеса, область входит в число лидеров среди российских регионов по обеспечению продовольственной безопасности, импортозамещению и экологичности произведенной продукции. Сельское хозяйство и пищевая промышленность стали настоящими драйверами роста для экономики региона и наиболее привлекательными сегментами для инвестиций.

Потенциал региона постоянно укрепляется и совершенствуется: реализуются крупные инфраструктурные проекты, расширяется логистическая сеть, решается кадровая проблема. Правительство региона активно поддерживает создание новых, нетрадиционных для экономики Белгородской области производств и видов бизнеса.

В регионе реализуется последовательная экономическая и инвестиционная политика, цель которой – развитие промышленного и сельскохозяйственного секторов экономики. Созданы и постоянно улучшаются условия для взаимовыгодного размещения как отечественного, так и зарубежного капитала, работает областной закон о предоставлении льгот инвесторам на период окупаемости проектов [1].

В сфере оказания услуг на потребительском рынке Белгородской области осуществляют деятельность более 6,4 тыс. объектов, из них 2427 предприятий общественного питания на 145,7 тыс. посадочных мест, в том числе предприятий общественного питания общедоступной сети – 1430, и 4008 объектов по оказанию бытовых услуг населению области, где работает свыше 12 тыс. человек Эффективность функционирования рынка услуг в Белгородской области напрямую зависит от ряда факторов: экономических, политических, правовых, социальных, экологических, факторов привлекательности и др. [2] (рис. 1).



Рис. 1. Факторы, влияющие на эффективность функционирования рынка услуг в Белгородской области

Анализ факторов, влияющих на эффективность функционирования рынка услуг в Белгородской области

Фактор	Ранг	Средний балл
Экономические факторы		
Инвестиционная привлекательность региона	2	4,2
Уровень экономического развития	1	4,7
Уровень развития среднего и малого бизнеса	3	4,5
Политические факторы		
Уровень развития межрегиональных связей	2	3,3
Уровень развития международных связей	3	3,1
Политическая стабильность в регионе	1	3,8
Правовые факторы		
Уровень взаимосвязи органов местного управления с предприятиями, занятыми в сфере услуг	2	4,4
Степень разработанности целевых программ	1	4,8
Социальные факторы		
Уровень доходов населения	2	4,9
Социальные льготы	3	3,7
Демографическая ситуация	1	4,8
Кадровый потенциал	4	4,5
Экологические факторы		
Уровень загрязнения окружающей среды в регионе	1	2,6
Наличие экологических объектов	2	2,8
Факторы привлекательности		
Наличие культурных объектов	3	4,1
Развитая инфраструктура	1	4,9
Уровень качества обслуживания	2	4,4

В рамках настоящего исследования нами проведен анализ указанных факторов на основе опроса 300 респондентов, являющихся сотрудниками организаций сферы услуг. На первом этапе респондентам необходимо было сопоставить факторы, влияющие на эффективность функционирования рынка услуг в Белгородской области, по степени важности. На втором этапе каждому из факторов присваивался ранг (от 1 до 4) и средний балл (максимальный балл – 5) в зависимости от их степени влияния на эффективность функционирования рынка услуг в Белгородской области. Результаты исследования представлены в таблице.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что наибольшее влияние на развитие рынка услуг в Белгородской области оказывают такие показатели, как уровень экономического развития, степень разработанности законодательных актов, целевых программ, уровень доходов населения, демографическая ситуация, развитая инфраструктура. Наименьшее влияние оказывают: уровень загрязнения окружающей среды в регионе, наличие экологических объектов, уровень развития межрегиональных и международных связей.

Поскольку правовые факторы играют важную роль в развитии рынка услуг на территории Белгородской области, необходимо отметить тот факт, что в регионе проводится активная работа в области формирования программ развития по различным отраслям [3].

В рамках деятельности органов местного самоуправления городского округа и формирования бюджета в программном формате осуществлялась реализация 12 муниципальных программ.

Финансирование программ из разных источников составило более 13,8 млрд рублей (13 862,6 млн руб.) при запланированном годовом объеме 19,3 млрд руб. (19 289,8 млн руб.). То есть освоение денежных средств по состоянию на 1 января 2016 г. составило 71,9%. Объем средств, предусмотренных на реализацию муниципальных программ за счет всех источников финансирования, в расчете на 1 жителя города составил 50 тыс. рублей.

Реализация мероприятий муниципальных программ направлена на достижение приоритетных целей и задач социально-экономического развития, установленных Стратегией развития города до 2025 г.

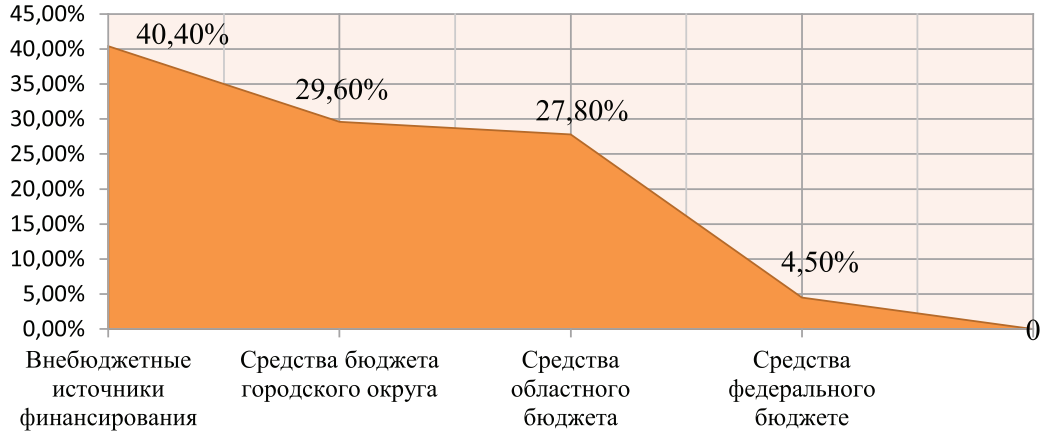


Рис. 2. Структура расходов муниципальных программ по фондам финансирования, % [4]

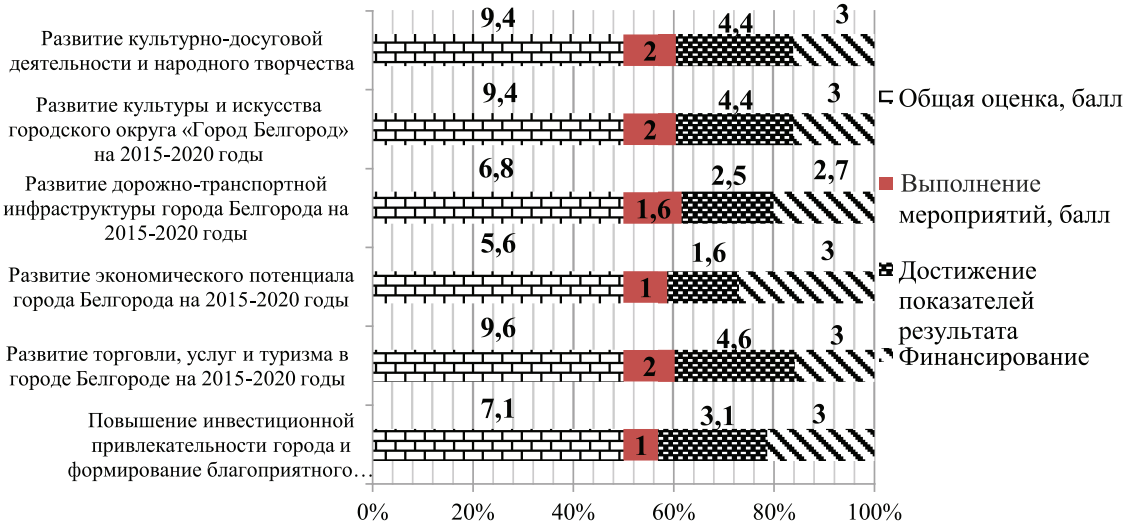


Рис. 3. Оценка эффективности реализации программ в Белгородской области, балл [4]

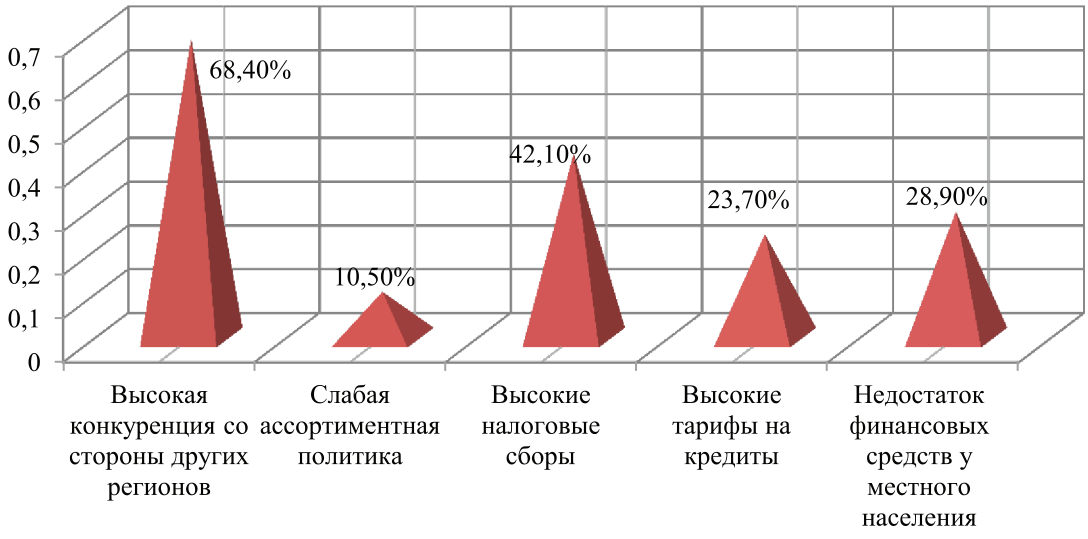


Рис. 4. Соотношение факторов, сдерживающих развитие рынка услуг на территории Белгородской области, %

В структуре расходов муниципальных программ преобладают внебюджетные источники финансирования, средства бюджета городского округа, областного и федерального бюджетов (рис. 2).

В целях эффективного управления муниципальными программами городского округа для проведения оперативного ежеквартального мониторинга их реализации ответственными исполнителями совместно с соисполнителями ежегодно утверждаются планы реализации муниципальных программ, которые предусматривают детализацию мероприятий, проектов в рамках программ с разбивкой объемов финансирования и достижения показателей результата поквартально. Результаты проведенной оценки эффективности реализации муниципальных программ органами власти свидетельствуют, что все муниципальные программы в 2015 г. на территории области реализовывались эффективно с балльными оценками в диапазоне значений от 6,8 до 9,4 баллов (рис. 3).

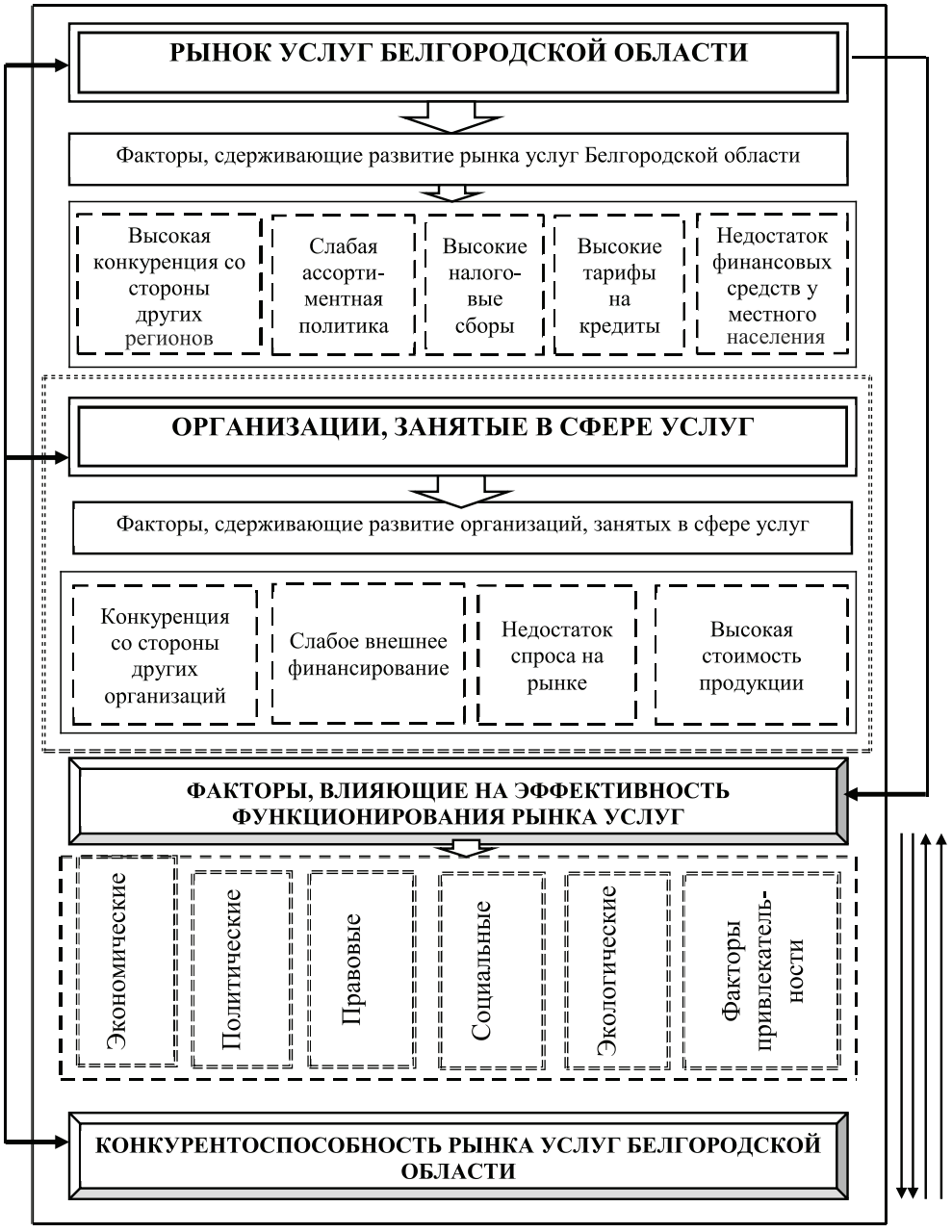


Рис. 5. Схема негативного и положительного влияния факторов на рынок услуг Белгородской области

На следующем этапе исследования посредством анкетирования нами были определены факторы, сдерживающие развитие рынка услуг на территории Белгородской области. К ним следует отнести: высокую конкуренцию со стороны других регионов, слабую ассортиментную политику, высокие налоговые сборы, высокие тарифы на кредиты, недостаток финансовых средств у местного населения (рис. 4).

По мнению респондентов, высокая конкуренция на рынке услуг влияет наибольшим образом – 68,4 %. Учитывая вышеизложенное, можно заключить, что организации сферы услуг являются важным атрибутом большой системы регионального рынка услуг, на который оказывают как благоприятное, так и негативное воздействие различные факторы [5] (рис. 5).

В настоящее время Белгородская область – это динамично развивающийся регион Российской Федерации с мощным научно-образовательным потенциалом и диверсифицированной структурой экономики. Регион сотрудничает с крупнейшими компаниями, с высшими учебными заведениями региона для привлечения сотрудников.

Белгородская область является конкурентоспособным регионом на рынке услуг. На территории области функционирует большое количество инфраструктурных объектов, задействованных в предоставлении услуг. Особое внимание в регионе уделяется развитию транспортной сети, медицинских и оздоровительных услуг, сферы туризма и гостеприимства. Стоит отметить, что при формировании программы развития рынка услуг Белгородской области учитываются факторы, влияющие на эффективность функционирования рынка услуг в регионе.

Рынок услуг Белгородской области находится под влиянием множества факторов, определяющих эффективность функционирования исследуемого сектора экономики. Рассмотренные факторы могут оказывать как благоприятное, так и негативное воздействие на сферу услуг в регионе. Стоит отметить, что особое внимание при формировании программ развития следует уделять правовым факторам, поскольку они отвечают за разработку нормативно-правовой базы функционирования рынка услуг.

Список литературы

1. Исаенко Е.В. Привлечение покупателей в розничные торговые сети на основе маркетинговых технологий / Е.В. Исаенко, О.Н. Дегтярь // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2016. – № 4 (60). – С. 9–23.

2. Роздольская И.В. Маркетинговые технологии и интенции продвижения продукции организации / И.В. Роздольская, Ю.А. Мозговая, И.С. Болотова, А.Л. Исаенко // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2015. – № 1 (53). – С. 33–44.

3. Роздольская И.В. Функциональное содержание и практика применения алгоритма оценки рыночного потенциала хозяйствующими субъектами / И.В. Роздольская, М.Е. Ледовская // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2008. – № 54. – С. 53–61.

4. Белгородская область в цифрах. 2016: Крат. стат. сб. / Белгородстат. – 2016. – 289 с.

5. Тарасова Е.Е. Исследование факторов, влияющих на качество торгового обслуживания в предприятиях розничной торговли потребительской кооперации / Е.Е. Тарасова, Д.В. Кадацкая // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2013. – № 1 (45). – С. 014–024.

УДК 330.341/.35

НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА В КАЗАХСТАНЕ: ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ

[1]Медиева Г.А., [2]Чигаркина О.А., [1]Ашимахун А.А.

[1]Национальная инженерная академия РК, Алматы, e-mail: mediyeva_niark@inbox.ru, nia_rk@mail.ru;
[2]Институт экономики КН МОН РК, Алматы, e-mail: ochigarkina@mail.ru

В статье проанализировано современное состояние развития казахстанских нефтеперерабатывающих предприятий – Атырауского нефтеперерабатывающего завода (АНПЗ), Шымкентского нефтеперерабатывающего завода (ШНПЗ), Павлодарского нефтехимического завода (ПНХЗ), а также двух заводов «Petromidia» и «Vega», находящихся на территории Румынии и принадлежащих Национальной компании «Казмунайгаз». Дана оценка уровня их технологической оснащенности и глубины переработки. Анализ тенденций развития нефтепереработки за последние годы позволяет сделать вывод о том, что в отрасли наблюдаются положительные сдвиги. Ведется активная модернизация основных фондов нефтеперерабатывающих заводов, продолжается строительство новых комплексов глубокой переработки нефти на всех казахстанских заводах. Строительство новых комплексов глубокой переработки нефти (КГПН) на существующих предприятиях даст возможность увеличить глубину переработки нефти, сократить количество производимого мазута и повысить объемы выпуска светлых нефтепродуктов. В настоящее время наблюдается тенденция к улучшению состояния нефтеперерабатывающей отрасли Казахстана. Наблюдается рост объемов переработки нефти, постепенное улучшение качества выпускаемых моторных топлив за счет отказа от производства этилированных автомобильных бензинов, увеличение доли выпуска высокооктановых бензинов и экологически чистых дизельных топлив. Тем не менее в отрасли сохраняется ряд проблем, которые требуют своего решения. Авторами статьи определены основные направления повышения ресурсоэффективной переработки углеводородного сырья на казахстанских нефтеперерабатывающих заводах.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, нефтепереработка, ресурсоэффективность, комплексное использование сырья, углеводородные ресурсы

OIL REFINING IN KAZAKHSTAN: PROBLEMS OF IMPROVING RESOURCE EFFICIENCY

[1]Medieva G.A., [2]Chigarkina O.A., [1]Ashimakhun A.A.

[1]National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: mediyeva_niark@inbox.ru, nia_rk@mail.ru;
[2]Institute of Economics Committee of Sciences Ministry of education and sciences Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: ochigarkina@mail.ru

The article analyzes the current state of development of Kazakhstan's oil refineries-the Atyrau Oil Refinery and the Shymkent Oil Refinery. Pavlodar Petrochemical Plant, as well as two «Petromidia» and «Vega» plants located on the territory of Romania and public companies «Kazmunaigas». The level of their technological equipment and the depth of processing is estimated. Analysis of trends in the development of oil refining in recent years allows us to conclude that there have been positive developments in the industry. An active modernization of the fixed assets of oil refineries is under way, construction of new complexes for deep oil refining at all Kazakhstan plants. The construction of new deep oil refining complexes (CGPN) at existing enterprises will provide an opportunity to increase the depth of oil refining, reduce the amount of fuel oil produced. and increase the output of light oil products. At present, there is a tendency to improve the state of the oil refining industry in Kazakhstan. There is an increase in the volume of oil refining, gradual improvement of the quality of motor fuels produced by refusing to produce leaded motor gasolines, increasing the share of high-octane gasolines and environmentally friendly diesel fuels. Nevertheless, in the industry there are a number of problems that need to be solved. The authors of the article determined the main directions for increasing the resource-efficient processing of hydrocarbon raw materials at the Kazakhstan oil refineries.

Keywords: oil and gas complex, oil refining, resource efficiency, integrated use of raw materials, hydrocarbon resources

Ресурсосбережение и повышение уровня ресурсоэффективности использования углеводородного сырья являются приоритетными вопросами, решение которых поможет осуществить комплекс энергетических и эколого-экономических задач по переходу к «зеленому» развитию. Перерабатывающим сектором нефтегазового комплекса осуществляется большое количество выбросов парниковых газов, различного рода загрязнений, связанное с использованием морально и физически устаревших технологий переработки, что предопределяет необходимость модернизации предприятий с учетом внедрения инновационных технологических процессов, направленных на увеличение глубины и комплексности переработки сырья.

Главным направлением перехода Казахстана к «зеленому развитию» является повышение комплексности использования сырьевых ресурсов, повышение глубины

переработки, коэффициента сложности Нельсона, т.е. наиболее полное, экономически оправданное извлечение всех полезных компонентов, содержащихся в сырье. Комплексное использование сырья подразумевает также переработку и утилизацию побочных продуктов, отходов производств путем их вторичного использования. Основным фактором снижения нагрузки на окружающую среду, уменьшения ресурсоемкости являются индустриально-инновационные преобразования, основанные на всестороннем использовании экологически безопасных малоотходных технологий.

Цель. Осуществить анализ состояния уровня использования углеводородного сырья на нефтеперерабатывающих предприятиях Республики Казахстан и определить пути повышения их ресурсоэффективности.

Методы исследования. Экономико-статистические методы анализа и группировок, структурного, системного и экспертного анализа, статистический и математический методы, методы сравнений и аналогий.

Результаты исследования и их обсуждение

Необходимость эффективного развития многофункциональной перерабатывающей отрасли обусловлена постоянным ростом потребностей в продуктах нефтегазопереработки, являющихся исходным сырьем для многих отраслей национальной экономики. Развитие нефтеперерабатывающей промышленности ориентировано на устойчивое обеспечение потребностей в нефтепродуктах, создание дополнительных мощностей по первичным и вторичным процессам для углубления переработки сырья как за счет реконструкции и расширения действующих, так и за счет ввода новых.

Перерабатывающие мощности в республике представлены следующими заводами: Атырауский нефтеперерабатывающий завод (АНПЗ), Шымкентский нефтеперерабатывающий завод (ШНПЗ), Павлодарский нефтехимический завод (ПНХЗ).

Основным видом деятельности *Атырауского НПЗ* является переработка нефти по топливному варианту. В табл. 1 приведена динамика производства основных видов нефтепродуктов на АНПЗ.

На заводе сданы в эксплуатацию технологические установки первого пускового комплекса по производству ароматических углеводородов, установка каталитического риформинга, установка экстракции бензола и толуола. Схема комплекса может работать и по топливному, и по нефтехимическому вариантам. Топливный вариант предусматривает возможность максимального производства высокооктановых бензинов. Нефтехимический же вариант направлен на производство бензола и параксилола. Инновационные технологии производства позволяют довести качество выпускаемого на АНПЗ автомобильного бензина до уровня экологических классов К3, К4 путем снижения содержания бензола и ароматических углеводородов [2, 3].

После сдачи в эксплуатацию объектов первого пускового комплекса были увеличены мощности вторичных процессов, производство водорода, который используется в установках гидроочистки, проведена реконструкция технологических мощностей для выведения их на современный уровень [4]. В 2012 г. началось строительство Комплекса глубокой переработки нефти (КГПН). На текущий момент в составе АНПЗ функционируют установки по первичной перегонке сырой нефти, каталитическому риформингу и др. [5].

Шымкентский нефтеперерабатывающий завод (ШНПЗ) с проектной мощностью 5,25 млн т в год производит 30% продукции, вырабатываемой всеми нефтеперерабатывающими заводами Казахстана. На заводе производится довольно широкий ассортимент продукции, включающий авиационный керосин, дизельное топливо, автомобильный бензин марок АИ-80, АИ-92, АИ-96, сжиженный газ, газойль, мазут. Благодаря применению высокотехнологичных процессов ШНПЗ производит продукцию высокого качества [6]. В табл. 2 представлена динамика производства основных видов нефтепродуктов на ШПНЗ.

Проект модернизации и реконструкции Шымкентского НПЗ предусматривает доведение проектной мощности до 6 млн т в год, улучшение качества моторных топлив до экологических требований. Для этих целей предусмотрены: установка изомеризации, гидроочистки дизельного топлива, производство серы мощностью 4 тыс. т в год.

Павлодарский нефтехимический завод (ПНХЗ) представляет собой предприятие топливного профиля со схемой глубокой переработки нефти, основанной на применении блоков по первичной переработке нефти и каталитическому облагораживанию дистиллятов, комбинированных установок по переработке нефтяных остатков, включающих процессы каталитического крекинга, гидрокрекинга и коксования. Проектная мощность завода составляет 7 млн т/год.

В 2016 г. объем переработки здесь составил более 5,1 млн тонн нефти. Глубина переработки в 2016 г. составила 76,6%. Павлодарский завод – единственный из трех отечественных НПЗ, который работает на российской нефти, так как он первоначально

был спроектирован для работы с западносибирской нефтью [7]. Конечными продуктами нефтепереработки являются нефтяные топлива: бензин марок А-80, А-85, АИ-91 и 93, АИ-96, дизельное топливо, котельное топливо (мазут), авиационный и осветительный керосин, печное топливо, сжиженный газ и другие нефтепродукты. В табл. 3 приведена динамика производства основных видов нефтепродуктов на ПНХЗ.

Таблица 1

Производство основных нефтепродуктов на АНПЗ, тыс. т

Наименование	Годы								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Бензин	493	553	601	568	507	505	614	605	643
Дизельное топливо	1175	1191	1259	1330	1217	1222	1344	1207	1391
Авиакеросин	47	51	66	46	54	38	23	21	20
Мазут	1566	1698	1953	1786	1585	1512	1510	1650	1362
Другие продукты	330	205	254	489	847	893	1113	1044	1075
Всего	3611	3698	4133	4220	4210	4170	4604	4525	4491

Примечание. Составлено по источнику [1].

Таблица 2

Производство основных нефтепродуктов на ШНПЗ, тыс. т

Наименование	Год								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Бензин	843	811	978	996	1046	1038	1126	988	1032
Дизельное топливо	1408	1276	1337	1338	1336	1376	1346	1192	1203
Авиакеросин	275	240	234	218	275	231	279	254	236
Мазут	635	694	931	989	977	968	1013	889	869
Другие продукты	886	765	947	888	943	975	1026	939	932
Всего	4047	3785	4343	4348	4577	4588	4790	4263	4272

Примечание. Составлено по источнику [1].

Таблица 3

Производство основных нефтепродуктов на ПНХЗ, тыс. т

Наименование	Годы								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Бензин	1155	1225	1314	1194	1302	1117	1259	1249	1225
Дизельное топливо	1314	1328	1478	1395	1576	2473	1509	1457	1524
Авиакеросин	80	82	190	123	92	133	125	11	–
Мазут	794	747	887	885	977	763	668	822	560
Другие продукты	392	438	598	635	701	1003	852	788	727
Всего	3735	3820	4467	4232	4648	4489	4413	4327	4036

Примечание. Составлено по источнику [1].

Таблица 4

Показатели глубины переработки сырья по итогам 2013–2016 гг., %

Глубина переработки нефти	Год			
	2013	2014	2015	2016
АНПЗ	59,8	62,8	59,2	65,2
ПНХЗ	74,2	76,3	72,5	76,6
ШНПЗ	74,4	74,2	74,9	75,4
Средняя глубина переработки	69,80	71,11	68,69	72,4

Примечание. Составлено по источнику [1].

Технологически завод предназначен для перегонки нефти по топливному варианту и обеспечивает глубину извлечения продукции до 85%, что соответствует мировому уровню нефтепереработки. Для увеличения глубины переработки сырьевых ресурсов на ПНХЗ был построен комплекс по глубокой переработке мазута. Для углубления переработки тяжелых нефтяных фракций на заводе введены в эксплуатацию установки производства битумов, замедленного коксования, производства серы [8]. В табл. 4 представлены показатели глубины переработки нефти по всем трем заводам.

Консолидированный объем переработки сырья на этих трех заводах по данным 2016 г. составил 16621 тыс. т. Глубина переработки нефти составила: на АНПЗ – 65,2, на ШНПЗ – 75,4, на ПНХЗ – 76,6%. Средняя глубина переработки равна 72,4%, причем по этому показателю отстает АНПЗ. По сравнению с 2015 г. глубина переработки на АНПЗ увеличилась в 2016 г. на 10%, что связано с вводом в эксплуатацию установки каталитического риформинга мощностью 1,0 млн т, а также установки по производству ароматических углеводородов мощностью 496 тыс. т в год параксилола. Показатель глубины переработки на ПНХЗ вырос на 5%, на ШНПЗ – на 0,5%.

Глубина переработки на ШНПЗ и ПНХЗ достигает значений среднемирового уровня – 75–77%. В то же время она значительно отстает от глубины переработки на нефтеперерабатывающих заводах США (94%) и стран Евросоюза (84%). Глубина переработки в этих странах высокая в основном за счет каталитических и гидрокаталитических процессов переработки, а также коксования высококипящих фракций. Низкая эффективность производственной деятельности Шымкентского и Атырауского нефтеперерабатывающих заводов, на которых объем переработки увеличился лишь в 1,2 и 1,4 раза соответственно, свидетельствует о недостаточной технологической оснащенности и низкой глубине переработки. Показатель комплексности использования сырья достаточно низкий, вследствие чего почти 50% его оседает в тяжелом остатке, который сжигается в топках электростанций и котельных. Данные факты свидетельствуют о недостаточной ресурсоэффективности использования углеводородных ресурсов на рассматриваемых нефтеперерабатывающих заводах [9].

Среднее значение индекса сложности Нельсона НПЗ Республики Казахстан составляет 4,67, что ниже среднемирового значения, которое равно 6,59. Это говорит о недостаточной оснащенности заводов сложными процессами переработки. Для сравнения индекс комплексности Нельсона НПЗ Северной Америки равен 10,16, Европы – 7,42, России – 4,31 [10].

Говоря о нефтепереработке, нельзя не сказать о том, что в 2009 г. Национальная компания «Казмунайгаз» стала владельцем 100% пакета акций «The Rompetrol Group». В результате НК «Казмунайгаз» стала владельцем двух нефтеперерабатывающих заводов на территории Румынии: «Petromidia» и «Vega» [11]. *НПЗ «Petromidia»* является специализированным заводом, на долю которого приходится 40,3% нефтеперерабатывающих мощностей Румынии. Расчетная производительность составляет 5 млн т нефти в год. НПЗ «Petromidia» перерабатывает казахстанскую нефть и реализует нефтепродукты в странах Черноморского бассейна, на Балканах, в Центральной и Восточной Европе.

Второй завод подразделения «Rompetrol Rafinare» НПЗ Vega, мощностью до 500 тыс. т нефти в год производит органические растворители, легкие растворители, сжиженный бутан, уайт-спирит и бензин; битум и экологически чистое топливо. В 2016 г. объем переработки на заводе составил 354 тыс. т. С 2012 г. на НПЗ «Vega» перерабатываются нефтесодержащие отходы, являющиеся ценным углеводородным сырьем, из которых получают светлые топлива после очистки углеводородной фазы от различного рода примесей. В результате этого предприятие значительно повысило ресурсоэффективность путем использования неликвидных нефтяных шламов. Вовлечение в переработку углеводородного концентрата, выделенного из нефтесодержащих отходов, с получением светлых моторных топлив и остаточных дорожных битумов является экономически эффективным и экологически безопасным решением [12].

Это наглядный пример того, что в целях повышения ресурсоэффективности глубокая переработка нефтесодержащих отходов становится как никогда актуальной проблемой, которую можно решить путем применения экономически целесообразных и экологически эффективных технологий, позволяющих возвратить в оборот высокоценное углеводородное сырье и получить из него продукты с высокой добавленной стоимостью.

После ввода в эксплуатацию в 2012 г. новых установок на площадке «Petromidia» «Rompetrol Rafinare» перешел к производству нефтепродуктов стандартов Евро-5 на базе переработки высокосернистой нефти. Глубина переработки углеводородного сырья составила 95%. Очевидно, что на этих

перерабатывающих заводах получен эффект декаплинга, т.е. созданы условия, при которых на основе модернизации экономики за счет инновационных технологий обеспечен рост ресурсоэффективности.

Нефтепереработка и нефтехимия являются такими отраслями нефтегазового комплекса, развитие которых неотъемлемо связано с внедрением и использованием инновационных технологических схем, новейших достижений техники. В ближайшем будущем на переработку будет поступать в основном тяжелая нефть, вследствие чего нефтеперерабатывающие предприятия остро нуждаются в разработке и внедрении инновационных процессов глубокой переработки нефти и нефтяных остатков. Эти процессы позволят оптимально и рационально использовать углеводородное сырье, получать дополнительный экономический эффект при одновременном повышении ресурсоэффективности, удовлетворять спрос национальной экономики на горюче-смазочные материалы. Кроме того, ресурсоэффективное производство позволит в значительной степени снизить экологические риски и возникающие негативные последствия и ускорить переход к «зеленой экономике».

Резюмируя сказанное, следует отметить, что реализация проектов в области модернизации НПЗ позволит: увеличить средний индекс комплексности казахстанских НПЗ до мирового показателя 10,2; увеличить глубину переработки нефти до 90%, а качество моторных топлив до Евро-5; повысить ресурсоэффектиность использования углеводородного сырья.

Таким образом, перед нефтеперерабатывающей отраслью в целях повышения ресурсоэффективного использования сырья стоят следующие задачи: увеличить глубину переработки углеводородного сырья на казахстанских нефтеперерабатывающих заводах до мирового уровня в 95%; повысить коэффициент сложности нефтеперерабатывающих производств до показателя до 9,5; наладить технологические процессы переработки нефтесодержащих отходов; повысить степень ресурсоэффективности использования углеводородных ресурсов за счет комплексного и рационального их использования на базе глубокой переработки.

Список литературы

1. Годовой отчет АО «НК «Казмунайгаз» за 2016 год. – Астана, 2017. – 135 с.

2. Риформинг. – Режим доступа: http://chemport.ru/data/chemipedia/article_3294.html (дата обращения: 12.07.2017).

3. Нефтепереработка. Термокаталитические процессы. – Режим доступа: http://proofoil.ru/Oilrefining/Oilrefining23.html (дата обращения: 16.07.2017).

4. Атырауский нефтеперерабатывающий завод. – Режим доступа: http://www.anpz.kz/ (дата обращения: 22.07.2017).

5. Атырауский нефтеперерабатывающий завод. Информация о компании. – Режим доступа: http://www.nge.ru/passport-description-782.htm. (дата обращения: 10.07.2017).

6. «ПетроКазахстан»: направления деятельности: переработка. – Режим доступа: http://www.petrokazakhstan.kz/rus/pages/185.htm (дата обращения: 14.05.2017).

7. Павлодарский НХЗ вдвое увеличил ежемесячный объем переработки нефти в сентябре. – Режим доступа: http://meta.kz/novosti/kazakhstan/271078-pavlodarskijj-nkhz-vdvoe-uvelichil.html. (дата обращения: 19.07.2017).

8. Павлодарский нефтехимический завод. – Режим доступа: https://www.pnhz.kz/ (дата обращения: 12.06.2017).

9. МунайГаз – Инжиниринг. Атырауский нефтеперерабатывающий завод. – Режим доступа: http://mge.kz/index.php/en/joomla-pages/stroitelstvo/npzr (дата обращения: 12.10.2017).

10. Коммерсант Ru. По индексу Нельсона. – Режим доступа: http://www.kommersant.ru/doc/1227508 (дата обращения: 12.10.2017).

11. Казмунайгаз. Зарубежные проекты. – Режим доступа: http://www.kmg.kz (дата обращения: 24.07.2017).

12. Мир нефти. Нафта. – Режим доступа: http://mirnefti.ru/index.php?&id=4 (дата обращения: 18.07.2017).

УДК 338.4

ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Моисеева А.А., Моисеева К.В.

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, e-mail: moiseeva.ks.@mail.ru

В статье рассматриваются современные проблемы и особенности развития маркетинга на примере перерабатывающего предприятия ОАО «Тюменский бройлер». Выявлена роль и значение маркетинговой стратегии в обеспечении эффективности перерабатывающих предприятий и основные причины высоких конкурентных позиций птицефабрики ОАО «Тюменский бройлер». В настоящее время на рынке идет борьба за потребителя, что требует от производителя повышения качества продукта для снижения предпринимательского риска. На процесс формирования маркетинга влияет комплексное исследование рынка, изучение предпочтений по выпускаемой продукции, мониторинг работы других перерабатывающих предприятий в этой отрасли. Исследования по этим направлениям позволяют сделать вывод о том, что маркетинг в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции представляет собой важный элемент рыночной системы. С его применением представляется возможность представления потребителю более качественной продукции. А высокий уровень обслуживания позволит обеспечить устойчивое положение на рынке, прогнозируемые доходы и стабильность в АПК.

Ключевые слова: маркетинг, перерабатывающие предприятия, потребительский рынок

THE FORMATION OF MARKETING ACTIVITIES OF THE PROCESSING PLANT

Moiseeva A.A., Moiseeva K.V.

State Agroculture University of The Northen Trans-Ural, Tyumen, e-mail: moiseeva.ks.@mail.ru

The article deals with modern problems and features of development of marketing on the example of the processing enterprise OGC «Tyumen broiler». Identified the role and importance of marketing strategy in ensuring the efficiency of the processing enterprises and the main reasons for the high competitive position of the poultry farm OGC «Tyumen broiler». In present time, on the market is a struggle for the consumer that requires the manufacturer to improve product quality to reduce business risk. In the process of formation of marketing influences comprehensive market research, the study of preferences for manufactured products, monitoring the work of other processors in the industry. Research in these direction allow us to conclude that marketing in the production and processing of agricultural products represents an important element of the market system. With its use there is the opportunity to represent the consumer more quality products. A high level of service will ensure a stable position in the market, to predict the revenues and stability in AIC.

Keywords: marketing, processing enterprises and consumer market

Увеличение спроса на выпускаемую продукцию, прогнозирование продаж – все это деятельность маркетинга [1], изучающего способность организации к их удовлетворению [2].

Под маркетинговой стратегией Г.П. Зверева понимает разработку и управление реализацией отдельного курса производственно-экономической деятельности, предприятия на основании комплексного исследования конъюнктуры рынка, изучения покупательских предпочтений по товарному ассортименту продукции, анализа действий конкурентов, дающего возможность решать ключевые проблемы организации в условиях нестабильной внешней среды с учетом имеющегося у нее ресурсного потенциала [3].

Предприятию интересно эффективное ведение своей маркетинговой деятельности. Выпускаемая продукция должна выявлять открывающиеся рыночные возможности, анализировать и выбирать подходящую, сохранять актуальность товарного ассортимента, успешно реализовывать маркетинговую стратегию [4].

Суть маркетинга заключена в успешном удовлетворении потребностей клиента, а не производстве и продаже товара по принципу «не обманешь – не продашь» [5]. Маркетинг – это социальный процесс, цель которого – способствовать сбалансированному экономическому обмену с помощью успешной организации распределения товаров и услуг [6].

Главный объект маркетинга в перерабатывающей отрасли – непосредственно товар, способный удовлетворить желание и потребность индивида, группы людей, создаваемый для длительного применения, обусловленного привлечением внимания. Система связей маркетинга подразумевает деление на основные объекты; в качестве структурных элементов выступают предприятие и рынок: на рынке происходит обмен товаров и услуг, созданных каким-либо предприятием, на деньги или информацию. В систему маркетинга входят: поставщики,

производители, дистрибьюторы, конкуренты, конечные потребители [7].

В настоящее время на рынке идет борьба за потребителя, что требует от производителя повышения качества продукта для снижения предпринимательского риска. Исходя их этого, смысл развития маркетинга заключается в необходимости удовлетворения существующих потребностей отдельного потребителя. При этом произошла переориентация на потребителя, что позволило обеспечить повышение рациональности использования ресурсов производителей, эффективности каналов реализации и рост прибыли [8].

Потребление мяса и мясной продукции в Тюменской области на протяжении нескольких лет остается стабильным и составляет в среднем 50 кг в год на душу населения. Продукция ОАО «Тюменский бройлер» относится к товарам повседневного спроса, причем потребность в продукции в городе несколько выше, чем в районах, это может быть связано, по нашему мнению, с рационом сельских жителей и обусловлено уровнем их платежеспособности.

Объектом наших исследований выступает Открытое акционерное общество «Тюменский бройлер» и его маркетинговая деятельность.

Основная цель исследования – изучение сбытовой стратегии для усиления конкурентоспособности.

В качестве методов исследования использовали:

– монографический метод: глубокий многоуровневый анализ теории маркетинговой деятельности предприятия различных авторов;

– балансовый метод анализа специализации предприятия;

– анализ основных технико-экономических показателей и составляющих элементов макро- и микросреды предприятия.

ОАО «Тюменский бройлер» зарегистрировано в селе Каскара 11 февраля 1976 г. Предприятие было создано для поточного производства мяса кур и бройлеров с целью удовлетворения потребностей жителей районов Тюменской области в качественной мясной продукции. С поставленной целью мясоперерабатывающее предприятие справлялось успешно, уже в 1980 г. была получена прибыль в размере 6 млн руб. и выращено 3 млн 663 тыс. голов. Это мясокомбинат пригородной зоны, расположен в 26 км от г. Тюмени на север, поэтому располагает выгодным географическим положением – близость областного центра и удобная транспортная развязка. В 2005 г. предприятие вступило в один из крупнейших холдингов мясопереработки – группу компаний «ПРОДО Менеджмент» – крупный российский производитель и переработчик мяса. Вступление в эту группу позволило упростить сбыт готовой продукции.

Задача любого предприятия – повышение однородности производства, что означает повышение производительности труда, рост объема продукции, снижение ее себестоимости. Производственное направление предприятия определяли по структуре товарной и реализованной продукции (табл. 1).

Ализируя состав и структуру товарной продукции, можно сделать вывод, что предприятие реализует только продукцию птицеводства. Большую долю в структуре занимает мясо птицы и мясопродукция – более 95% ежегодно. За анализируемый период отмечено снижение – на 12726 тыс. руб. (0,18%) реализации яиц, но увеличилась реализация такого вида продукции, как суточные птенцы, на 16%. Такие виды продукции как птица в живой массе и прочая продукция, ежегодно в сумме не превышают 0,01% от общего итога.

Для оценки того, насколько производство ориентировано на выпуск одного вида продукции птицефабрики АО «Тюменский бройлер», рассчитали показатель коэффициента специализации. При его расчете учитывали стоимость реализованной продукции и удельный вес каждого вида продукции в общем её объеме (табл. 2).

Таблица 1

Состав и структура товарной продукции птицефабрики ОАО «Тюменский бройлер»

Виды продукции	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	тыс. руб.	в% к итогу	тыс. руб.	в% к итогу	тыс. руб.	в% к итогу
Яйцо	50 622	1,61	18 957	0,52	37 896	1,43
Мясо птицы и мясопродукция	3 080 250	97,98	3 610 619	99,07	2 594 365	98,01
Птица в живой массе	64	0,002	134	0,004	59	0,002
Суточные птенцы	12 621	0,4	14 531	0,4	14 616	0,55
Прочая продукция	3	0,008	5	0,006	3	0,008
Итого	3143560	100	3644246	100	2646939	100

Таблица 2

Определение коэффициента специализации продукции птицефабрики АО «Тюменский бройлер»

Вид продукции	В среднем за 3 года, тыс. руб.	Удельный вес, % (Ym)	Порядковый номер (n)	2n-1	Ym*(2n-1)
Яйцо	35 825	1,14	2	3	0,0342
Мясо птицы и мясопродукция	3 095 078	98,42	1	1	0,9842
Птица в живой массе	86	0,0027	4	7	0,00019
Суточные птенцы	13923	0,437	3	5	0,0219
Прочая продукция	4	0,0001	5	9	0,000009
Всего	3 144 916	100	X	X	1,0405

$$Кс = \frac{100}{\sum Ym \times (2H - 1)},$$

где Кс – коэффициент специализации;
Ym – доля отдельных отраслей в товарной продукции, %;
H – порядковый номер в ранжированном ряду.

Специализация предприятия за 2014–2016 гг. – это производство мяса птицы и мясопродукции. Удельный вес этого вида продукции в общей сумме от продаж превышает 98 %. Коэффициент специализации равен 0,98, что говорит о высокой (углубленной) специализации изучаемого предприятия. Необходимость углубления обусловлена возможностью дальнейшего эффективного использования трудовых и земельных ресурсов, является условием повышения эффективности инвестиций, основных средств и внедрения научных достижений; обеспечивает достижение эффективности производства.

В Тюменской области ОАО «Тюменский бройлер» является главной составляющей в перерабатывающей промышленности, на сегодняшний день годовой объем производства мясной продукции на птицефабрике более 24 тыс. т. У птицефабрики очень широкий ассортимент мясной продукции – общий ассортимент 250 наименований, из них 157 – уже готовая продукция.

Рынки сбыта продукции ОАО «Тюменский бройлер»: Юг Тюменской области – 82 %; Ханты-Мансийский автономный округ – 8 %; Ямало-Ненецкий автономный округ – 7 %; прочие регионы – 3 % (табл. 3).

Анализируя данные табл. 3, можно сделать вывод, что наиболее крупными и постоянными покупателями являются оптовые покупатели, в число которых входят крупные гипермаркеты города и сеть ресторанов быстрого обслуживания KFC. Самым крупным оптовым покупателем является ООО «HoReCa», более известный как METRO. Традиционная розница является самым нестабильным покупателем, динамика объемов реализации за анализируемый период имеет большие колебания.

Нами был проведен SWOT-анализ деятельности перерабатывающего предприятия ОАО «Тюменский бройлер» (табл. 4).

Предприятие имеет несколько торговых марок, все из них узнаваемы покупателями и отчетливо выделяются на фоне других внешним видом, ярким современным дизайном. Поддерживать торговую марку предприятию помогает своевременная реклама, которая подается в печатные издания, на радио и телевидение. Привлекательны для покупателя цена и объем фасовки готовой продукции, например, вареная колбаса производится и фасуется весом от 250 гр до 1 кг. Птицефабрика имеет достаточно сформированную группу покупателей, которая обеспечивает экономическую безопасность предприятия.

Проанализировав данные SWOT-анализа ОАО «Тюменский бройлер», можно сделать вывод, что данное предприятие обладает ресурсами и возможностями для реализации своей продукции.

Нами выявлены основные причины высоких конкурентных позиций птицефабрики ОАО «Тюменский бройлер»:

1) ориентация на региональный рынок сбыта;

2) своевременное осуществление технической модернизации производства;

3) развитие сырьевой базы региона и животноводческого комплекса области;

4) наличие гибкости, способность к быстрой перекоординации в работе снабженческих и заготовительных подразделений мясоперерабатывающих предприятий;

5) хорошая организация маркетинга и системы продвижения мясных изделий.

Таблица 3

Реализация мясной продукции по рынкам сбыта, т

Каналы реализации	Годы			в% к 2016 г.
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
HoReCa	59380	63400	61349	103,3
Дистрибьюторы	95284	100489	93578	98,2
Оптовые покупатели	190224	204497	205609	108,1
Традиционная розница	134	172	120	89,5
Фирменная розница	211	192	221	104,7
ИТОГО	345233	368606	360874	104,5

Таблица 4

SWOT-анализ ОАО «Тюменский бройлер»

Сильные стороны: ● Основной рынок реализации – столица Тюменской области ● Близость перерабатывающего предприятия к рынку сбыта – минимальные транспортные расходы ● Наличие крупных оптовых пунктов реализации продукции ● Наличие узнаваемой торговой марки ● Доступная цена и объем фасовки	Возможности: ● Расширение рынка сбыта за счет освоения северных территорий области ● Создание собственной кормовой базы ● Открытие сети торгово-розничных магазинов
Слабые стороны: ● Отсутствие собственной торговой сети ● Полностью зависимо от ООО «ПРОДО Менеджмент» и инвесторов ● Предприятие не является финансово устойчивым	Угрозы: ● Повышение себестоимости продукции, так как предприятие использует импортное сырье

Анализируя деятельность ОАО «Тюменский бройлер», можно сделать вывод, что маркетинг в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции – один из важных элементов рыночной системы. Рациональная и эффективная сбытовая политика дает возможность своевременного предоставления потребителю более качественной продукции.

Список литературы

1. Бузни А.Н. Маркетинг инноваций в стратегии обеспечения продовольственной безопасности / А.Н. Бузни // Прикладной менеджмент и инвестиции. – 2012. – № 1. – С. 71–77.

2. Голубков Е.П. Стратегическое планирование и роль маркетинга в организации / Е.П. Голубков // Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – № 3. – С. 55–59.

3. Зверева Г.П. Формирование маркетинговой стратегии перерабатывающих организаций в сфере АПК // Вестник ОрелГАУ. – 2016. – № 6. – С. 28–35.

4. Ассэль Генри Маркетинг: принципы и стратегии: Учебник для вузов. – М.: ИНФРА-М, 1999. – XII. – 804 с.

5. Панов А.А. Организация маркетинга в перерабатывающей промышленности / А.А. Панов // Вестник АГАУ. – 2012. – № 10. – С. 123–125.

6. Климова С.В. Социальный маркетинг как социальная технология // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2013. – № 1. – С. 84–88.

7. Ткачев А.Б. Маркетинг: основные положения. – Учебно-методическое пособие / А.Б. Ткачев. – Минск, 2009. – 116 с.

8. Сушко Н.А. Разработка маркетинговой стратегии восстановления и развития рыбного хозяйства: дис. … канд. экон. наук. – Симферополь, 2015. – 169 с.

УДК 338.436.32(470.62)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

[1]Молчан А.С., [1]Тернавщенко К.О., [2]Франциско О.Ю.

[1]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: tina.ru@bk.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, e-mail: fricsoolga@mail.ru

Статья посвящена исследованию качества продовольственного обеспечения Краснодарского края. В работе рассмотрены показатели, характеризующие качество продовольствия. Определён уровень качества продуктов в Краснодарском крае по основным видам продовольствия. Дана оценка сбалансированности среднесуточного рациона населения Краснодарского края и уровня достаточности продовольствия. Проведён анализ источников информации о здоровом питании и внимание к информации на этикетках продуктов в Краснодарском крае. Выявлены недостатки действующей практики оценки качества продукции при определении уровня продовольственного обеспечения населения региона. Обоснована целесообразность обеспечения качества и безопасности продукции в процессе всей производственной и сбытовой цепочки посредством повышения уровня культуры потребления населения. Оценка культуры потребления в разрезе сущностного и системного подходов позволит синтезировать все группы показателей, определяющих уровень продовольственного обеспечения региона.

Ключевые слова: продовольственное обеспечение, продовольственная безопасность, качество продукции, культура потребления, доступность продовольствия, продовольственный рынок

QUALITY ASSESSMENT OF FOOD SECURITY OF THE KRASNODARSKY KRAI POPULATION

[1]Molchan A.S., [1]Ternavshchenko K.O., [2]Frantsisko O.Yu.

[1]Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: tina.ru@bk.ru;

[2]Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, e-mail: fricsoolga@mail.ru

The article is devoted to the study of quality food supply in Krasnodar region. The paper discusses the indicators of the quality of food. The level of quality of products in the Krasnodar region for the main types of food. The estimation of the balance of the average diet of the population of Krasnodar territory and adequacy of food. The analysis of the sources of information about healthy eating and attention to information on labels in the Krasnodar region. Identified shortcomings of the existing practice of assessment of product quality in determining the level of food security of the population of the region. The expediency of ensuring the quality and safety of products during the whole production and value chain by increasing the level of culture of consumption of the population. Evaluation of the cultural consumption in the context of ontological and systemic approaches will synthesize all the groups of indicators that determine the level of food security in the region.

Keywords: food security, food safety, product quality, the culture of consumption, food access, food market

Функциональной основой современных исследований механизмов формирования и регулирования экономических связей на агропродовольственном рынке Российской Федерации и рекомендации в этой сфере является снижение затрат в системе товародвижения, повышение конкурентоспособности отечественного продовольствия как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Критерием эффективности этих процессов является достижение необходимого уровня продовольственного обеспечения населения как на макро-, так и на мезоуровне. Обобщая современные подходы к оценке сложившегося уровня продовольственного обеспечения, можно выделить четыре группы показателей.

1) показатели, характеризующие предложение продовольствия, т.е. его физическую доступность;

2) показатели, характеризующие платёжеспособный спрос, т.е. доступность продовольствия;

3) показатели, характеризующие уровень потребления продовольствия, т.е. достаточность продовольствия;

4) показатели, характеризующие качество и безопасность продовольствия.

По нашему мнению, конечной целью и ключевыми характеристиками формирования эффективных экономических отношений между всеми участниками продовольственного рынка и создания необходимых условий для организации сбыта продукции должны быть качество и безопасность конечной продовольственной продукции.

Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ к показателям, позволяющим оценить уровень качества продовольствия, можно отнести суточную калорий-

ность и сбалансированность рациона [1]. По методике комплексной оценки степени региональной продовольственной безопасности Д.Г. Оловянникова, качество продовольствия, оценивается по коэффициенту качества, измеряемому через долю забракованной продукции импортного и отечественного производства. Допустимый уровень качества соответствует диапазону значений коэффициента от 0,0 до 0,10, более высокие значения свидетельствуют о низком или недопустимом уровне качества продовольствия в регионе [2]. В табл. 1 приведены сведения, характеризующие результат проведенных надзорных мероприятий Управлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Краснодарского края по основным видам продовольствия.

Данные коэффициента качества продукции в Краснодарском крае свидетельствуют о низком уровне качества продовольствия и о неблагоприятной тенденции значений в течении всего анализируемого периода.

Важным критерием качества продовольственного обеспечения является уровень достаточности и сбалансированности рациона. С целью оценки качества рациона в отечественной и зарубежной практике разработаны нормы питания, учитывающие особенности рациона по возрасту, полу, физической активности, роду деятельности, месту проживания, особенности национальной кухни [3]. Кроме того, нормы FAO определена минимальная калорийность пищевого рациона на уровне 1819 ккал в день.

Значительные отклонения от разработанных норм как по калорийности, так и по сбалансированности рациона отрицательно сказываются на состоянии здоровья человека, его работоспособности, продолжительности и качестве жизни.

Продовольственная безопасность отражает все изменения, не соответствующие физиологическим нормам в сфере питания. Определяющее воздействие на качество жизни человека оказывают следующие факторы: калорийность питания; количество потребляемых белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ; уровень токсических веществ и канцерогенов; уровень физической активности при потреблении необходимого количества калорий.

Важнейшее значение в контексте обеспечения качественного продовольственного обеспечения имеет калорийность питания. Для осуществления своей жизнедеятельности человеку нужно затратить определенное количество энергии, которую он получает с пищей. Также сбалансированный рацион питания должен включать в себя все необходимые для нашего организма питательные вещества, в том числе белки, углеводы и жиры (табл. 2).

По результатам оценки среднесуточного состава пищевых веществ в потребленных продуктах населением Краснодарского края можно сделать вывод о соответствии всех указанных показателей нормативным значения, установленным РАМН. Уровень достаточности продовольствия находится на допустимом уровне.

Существующие подходы к оценке качества продукции при определении уровня продовольственного обеспечения населения региона не дают возможности проведения всестороннего анализа производственной и сбытовой цепочки (качество и безопасность факторов производства, сырья, технологических процессов, сбыта и реализации продукции), оценить уровень удовлетворённости населения качеством продовольствия, выявить риски и угрозы в области качества продовольственного обеспечения.

Определяющее значение при оценке качества продукции, на наш взгляд, должна иметь культура потребления населения, которая определяется большим количеством социальных и экономических факторов: социально-демографической структурой семьи, доходом семьи, соотношением работающих и неработающих членов семьи, наличием и возрастом детей в семье и др. Безусловно, доминирующее значение при формировании культуры потребления имеет уровень дохода. Количественная оценка уровня доходов и их влияние на продовольственную безопасность достаточно полно проводится при оценке экономической доступности продовольствия. Однако современные социологические исследования свидетельствуют, что у населения, находящегося в одной доходной группе может существенно отличаться рацион питания и характер потребления продовольственной продукции.

Росстатом впервые в 2013 г. было проведено выборочное наблюдение рациона питания населения Краснодарского края, являющееся частью системы федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам и созданное в РФ в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2010 г. № 946 (в редакции 14.09.2015 г.) [4]. При проведении данного исследования использован инструментарий, применяемый для выборочного наблюдения рациона питания населения в соответствии с Приказом Росстата от 11.03.2013 № 93 [5].

Таблица 1

Доля забракованных партий пищевых продуктов в общем объеме продовольствия Краснодарского края за 2011–2015 гг.

Наименование продуктов	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Абсолютное отклонение 2016 г. от 2012 г., %
Молоко и молочные продукты	0,09	0,22	0,07	0,13	0,10	0,01
Мясо и мясные продукты	0,12	0,18	0,15	0,09	0,12	0,00
Рыба и рыбные продукты	0,11	0,12	0,16	0,14	0,15	0,04
Коэффициент качества	низкий					x

Таблица 2

Оценка сбалансированности среднесуточного рациона населения Краснодарского края

Показатель состава	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Норма потребления
Белок, г	82,0	72,6	77,9	77,9	80,1	62–91
Жиры, г	119,0	102,3	110,6	110,2	110,8	69–112
Углеводы, г	356,0	314,0	326,2	320,5	324,4	257–586
Общая энергетическая ценность (калорийность) рациона потребителя, ккал	2838,0	2479,6	2624,6	2598,5	2636,2	2150–3050
Уровня достаточности продовольствия	допустимый					x

Как показал опрос, в 2015 г. подавляющая часть жителей Краснодарского края была обеспечена достаточным количеством еды: 40,0% семей отметили, что у них достаточно той еды, которую они хотят; 52,5% – еды достаточно, но не всегда той, которую они хотят. В то же время 5,6% домохозяйств сообщили, что иногда испытывают недостаток еды, а 1,9% признались, что часто не хватает еды. То есть в общей сложности, 7,5% жителей Кубани недоедают, причём в большей степени недостаточность питания затрагивает семьи в лице одного человека, состоящие только из пенсионеров, проживающих в сельских населенных пунктах. При этом 13% городских домохозяйств и 17% сельских отметили, что за последний год их питание улучшилось. Чаще всего говорили об улучшении питания семьи с детьми до 18 лет (20%). В большинстве же своем опрошенные признавались в неизменности динамики питания их семей.

В рамках данного наблюдения большое внимание было уделено именно изучению качества питания. В ходе опроса респондентам задавали вопрос, как часто они едят мясо, рыбу и фрукты. Согласно международным критериям считается признаком нормальной жизни, когда эти продукты едят не реже чем через день. Таких домохозяйств, в которых едят эти продукты реже, оказалось порядка 40% (при этом городские жители потребляют эти продукты гораздо чаще). В то же время домохозяйств, где одновременно не имеют возможности есть через день и мясо и фрукты, гораздо меньше – всего около 1%. То есть уровень данного показателя достаточно хороший. Но в группе семей с низкими доходами такие ограничения испытывают уже 2,5%. Если посмотреть эти показатели по основным социальным группам, то увидим, что самые большие трудности с потреблением продовольствия различного вида испытывали домохозяйства, которые состоят только из пенсионеров: 59,3% таких семей не могут себе позволить разнообразить рацион вышеуказанными продуктами. Таким образом, к семьям, указавшим на ограничения или существенные ограничения в питании относятся пенсионеры и домохозяйства в лице одного человека.

Частота потребления основных продуктов питания в семьях с детьми оказалась выше средних краевых значений по свежим овощам и фруктам, сокам, мясу и мясным вареным изделиям. В то же время детям чаще покупают такую условно вредную еду, как картофельные чипсы, сухарики, крендельки, а также сладкие газированные напитки. При этом мы говорим о том, что инициатор покупки (ребёнок) оказывает определяющее воздействие на покупателя (родитель) [6].

Таблица 3

Источники информации о здоровом питании и внимание к информации на этикетках продуктов у лиц в возрасте 14 лет и более в Краснодарском крае, %

Показатель	Все респонденты	в том числе проживают		Мужчины, всего	в том числе проживают		Женщины, всего	в том числе проживают	
		город	село		город	село		город	село
1. Лица в возрасте 14 лет и более, процентов – всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100
из них получают информацию о здоровом питании									
из средств массовой информации (газеты, журналы)	43,9	44,1	43,6	30,1	28,1	32,2	54,0	55,2	52,5
из специальных выпусков теле- (радио) передач, на специальных интернет-сайтах	48,6	55,2	41,1	38,3	42,4	33,9	56,2	64,1	46,7
от лечащего врача, на специальных занятиях, лекциях, уроках, в центре здоровья	8,3	9,7	6,7	5,9	7,2	4,5	10,1	11,5	8,4
от родственников, знакомых	27,4	29,5	25,0	25,7	27,8	23,5	28,6	30,7	26,1
из других источников	4,4	2,7	6,3	4,6	2,5	6,8	4,2	2,8	5,8
специально не интересуются такой информацией (не имеют возможности получить такую информацию)	17,7	16,4	19,2	29,0	28,2	29,8	9,4	8,1	10,9
2. Лица в возрасте 14 лет и более, процентов – всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100
из них по вниманию к информации, напечатанной на этикетках продуктов									
всегда или почти всегда используют эту информацию при выборе продуктов	24,7	24,8	24,7	14,2	13,2	15,3	32,5	32,8	32,0
обращают внимание, но бывает сложно разобрать эту информацию (трудно увидеть)	31,8	35,3	27,7	24,9	27,2	22,5	36,8	41,0	31,7
не обращают внимание на информацию – всего	40,5	37,8	43,7	56,5	57,1	55,8	28,8	24,3	34,3
в том числе указали, что чтение этикеток занимает много времени	15,7	14,6	17,0	24,5	25,0	24,0	9,3	7,4	11,5
не верят этой информации	15,8	14,2	17,8	19,5	18,7	20,3	13,2	11,0	15,8
не понимают значения этой информации	9,0	9,0	9,0	12,5	13,4	11,5	6,4	5,9	7,0
другое	3,0	2,1	3,9	4,4	2,6	6,3	1,9	1,8	2,0

В задачи данного обследования входило также изучение режима питания, кратности приема пищи. Так, например, выяснилось, что 77% населения Краснодарского края (за исключением детей в возрасте до 3 лет), занятых в экономике или обучающихся в образовательных учреждениях, завтракают перед выходом на работу/учебу постоянно, 14% – завтракают не каждый день, 9% – не завтракают. В части приема горячей пищи (не считая напитков) жители края в возрасте 14 лет и более ответили следующим образом: несколько раз в день – 75%, один раз в день – 23%, вообще не принимают – 2%. По данным Росстата, в 2015 г. 57% горожан и 66% сельских жителей Российской Федерации не пользовались столовой или буфетом (из числа взрослого работающего населения и подростков от 14 лет, которые могут питаться по месту учебы). Плохое качество питания в этих заведениях отметили лишь 3% горожан и 2% сельских жителей. При формировании культуры потребления огромную роль играет уровень информированности населения, источники получения информации, а также полнота и достоверность раскрытия информации. Основным источником информации о здоровом питании для населения являются различные средства массовой информации, в меньшей степени – родственники и знакомые (табл. 3).

Только небольшая часть населения получает такую информацию от лечащего врача и в центрах здоровья. При этом

29% мужчин и 9% женщин, проживающих в крае, при опросе заявили, что специально не интересуются такой информацией. Не обращают внимание на информацию, напечатанную на этикетках продуктов, 57 и 29% соответственно. Немногим более половины жителей Краснодарского края в возрасте 14 лет и более оценивали важность следования основным принципам здорового питания как высокую. В целом женщины гораздо более внимательно относятся к тому, что едят. Например, мужчин, которые никогда не подсаливают пищу, – 13%, а женщин – 22%. Предпочитают нежирное мясо 34% мужчин и 47% женщин. Нежирные молочные продукты потребляют 28% мужчин и 35% женщин. И, что еще интересно, едят на десерт фрукты вместо высококалорийных кондитерских изделий 22% мужчин и 35% женщин.

Обеспечение качества и безопасности продукции в процессе всей производственной и сбытовой цепочки невозможно без повышения уровня культуры потребления населения. При формировании комплексной системы процессов взаимодействия и организационного устройства всех субъектов продовольственного рынка культура потребления не должна сводиться только к уровню требований, предъявляемых к качеству и различным потребительским свойствам продукции. Культуру потребления, на наш взгляд, необходимо рассматривать в двух подходах.

1. Сущностный подход, т.е. какую продукцию потреблять. В рамках данного подхода необходимо оценивать:

– влияние социально-демографической структуры семьи на характер потребления;

– уровень информированности населения по различным вопросам в области качества товаров, о рационе питания, о влиянии продуктов питания на здоровье населения и т.д.

– изучение влияния на принятие решения о покупке со стороны родителей, детей, родственников;

– зависимость культуры потребления от жизненного цикла семьи.

2. Процессный подход, т.е. как потреблять. В рамках данного подхода необходимо оценивать комплекс мер, сопровождающих процесс покупки продуктов питания и их потребления. Значимое влияние на культуру потребления в рамках данного подхода будет оказывать личность потребителя: его мировоззрение, система ценностей и ориентиров.

При таком подходе культура потребления населения региона и её особенности будут определяющими для всех качественных и количественных характеристик продовольствия, а также позволят синтезировать все группы показателей, определяющих уровень продовольственного обеспечения региона.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и Краснодарского края в рамках научного проекта № 16-12-23021.

Список литературы

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 30.01.2010 № 120 [Электронный ресурс]. – URL: http://base.garant.ru/12172719.

2. Оловянников Д.Г. Методика оценки состояния продовольственной безопасности региона на примере Республики Бурятия / Д.Г. Оловянников // Известия ИГЭА. – 2009. – № 3 (65). – С. 60–63.

3. Современные методы диагностики продовольственной безопасности государства / Н.В. Кушнир и др. // Научные труды КубГТУ. – № 2. – 2016. URL: http://ntk.kubstu.ru/file/820.

4. Об организации в Российской Федерации системы федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам и мониторинга экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения: Постановление Правительства РФ от 27 ноября 2010 г. № 946 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_111763.

5. Приказ Росстата от 11.03.2013 N 93 «Об утверждении инструментария Выборочного наблюдения рациона питания населения» [Электронный ресурс]. – URL: http://kremlin-moscow.com/248665/1.

6. Факторы, формирующие уровень жизни населения / Т.А. Шильцова и др. // Новые технологии. – 2011. – № 4. – С. 209–213.

УДК 383.483

ПРИМЕНЕНИЕ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ВЫСТАВКИ EXPO-2017 В СОЗДАНИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ТУРИСТСКОГО ЦЕНТРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Садуов А.Ж., Муканов Б.О., Нурсултан Д.Т.

Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: mukanovbo@mail.ru

Настоящая статья посвящена использованию опыта проведения выставки EXPO-2017 для создания информационного туристского центра Республики Казахстан. Во время крупных событийных мероприятий отмечается резкое нарастание международных туристских потоков, повышается нагрузка на туристскую инфраструктуру, актуальными вопросами остаются вопросы безопасности. Информационный туристский центр посредством интернет-ресурсов должен знакомить туристов с рекреационными ресурсами Республики Казахстан, регулировать потоки туристов, распределяя их по различным регионам, обеспечить экономическую безопасность отечественного туризма путём мониторинга экономического состояния туристских предприятий, информационного обеспечения туристов и турпредприятий. Центр должен проводить мониторинг развития туристской отрасли, это позволит на основе полученной информации принимать правильные управленческие решения по развитию туристской отрасли, даст новый толчок развитию науки в сфере туризма. Информационный центр должен как собирать имеющиеся туры по Казахстану, так и создавать новые, проводить работу по доведению данных туров до международного уровня, способствовать наилучшему взаимодействию туроператоров и турагентов.

Ключевые слова: туризм, выставка, международный туризм, информационный центр, безопасность, тур

APPLICATION OF EXPO-2017 EXHIBITION EXPERIENCE IN CREATION OF INFORMATION TOURIST CENTER OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Saduov A.Zh., Mukanov B.O., Nursultan D.T.

Karaganda State University named after E.A. Buketov, Karaganda, e-mail: mukanovbo@mail.ru

This article is devoted to the use of experience of EXPO-2017 for the creation of an information tourist center of the Republic of Kazakhstan. During major events, a sharp increase in international tourist flows is noted, the burden on tourist infrastructure is increasing, security issues remain topical issues. The information tourist center by means of Internet resources should acquaint tourists with recreational resources of the Republic of Kazakhstan, regulate tourist flows, distribute them to various regions, ensure the economic safety of domestic tourism by monitoring the economic condition of tourist enterprises, information support for tourists and tour companies. The Center should monitor the development of the tourism industry, this will allow to make correct management decisions on the development of the tourism industry on the basis of the information received, and will give a new impetus to the development of science in the field of tourism. The information center should collect existing tours in Kazakhstan, create new ones, carry out work on bringing these tours to the international level, promote the best interaction of tour operators and travel agents.

Keywords: tourism, exhibition, international tourism, information center, security, tour

Как показала практика проведения международной выставки EXPO-2017 в столице Республике Казахстан городе Астане при проведении крупных событийных мероприятий отмечается резкое нарастание международных туристских потоков и повышается нагрузка на туристскую инфраструктуру [1]. Туристов необходимо ознакомить с туристскими ресурсами всего Казахстана с тем, чтобы создать предпосылки для увеличения въездного туризма в последующий после окончания выставки период. Для этого необходимо создание регулирующего информационного туристского центра, призванного представить туристские возможности Республики Казахстан: туры как экологического туризма, так и других видов.

Данный центр должен регулировать потоки туристов, распределяя их по различным регионам. Информационный центр должен как собирать имеющиеся туры по Казахстану, так и создавать новые, проводить работу по доведению данных туров до международного уровня, ознакомления туристских предприятий Казахстана с данными турами.

С целью повышения престижа Казахстана на международных туристских рынках, недопущения негативных инцидентов данный регулирующий центр должен обеспечить экономическую безопасность отечественного туризма путем мониторинга экономического состояния туристских предприятий, информационного обеспечения туристов и турпредприятий.

Концентрация туристской информации в одном центре позволит её лучше систематизировать и обрабатывать, проводить мониторинг, это позволит на основе полученной информации принимать правиль-

ные управленческие решения по развитию туристской отрасли, даст новый толчок развитию науки в сфере туризма.

Развитие международного туризма в Республике Казахстан позволит получить ряд позитивных результатов: повысить престиж Казахстана на международной арене, обратить внимание мирового туристского рынка на национальное культурное наследие казахского народа, обеспечить поступление в местные и республиканские бюджеты валютных средств, создать рабочие места, углубить международное сотрудничество.

Информация по основным компонентам развития туристской отрасли (концептуальном, законодательном, управленческом, финансово-экономическом) нигде не указана вместе и во взаимоувязке. Имеющаяся информация разрозненна. Предпринимателям и туристам сложно ориентироваться в имеющейся информации по многочисленным направлениям поддержки предпринимательства, программным документам, изменениям в законодательстве, разрабатываемых и предлагаемых по территории Казахстана турах, направлениях инвестиционной политики и т.д.

В связи с этим предлагаем создать регулирующий информационный туристский центр. Данный информационный центр должен иметь свой интернет-ресурс, с тем, чтобы собранная и обработанная этим центром информация предоставлялась публично и была доступна. Данный информационный центр должен быть создан и финансироваться государством.

Предлагаем создать посредством интернета единую туристскую информационную сеть в регионе, затем в стране с выходом на международный уровень. Узлами этой сети будут веб-сайты каждого региона. Главный узел будет находиться в столице, что позволит проводить управление развитием туризма в Казахстане посредством индикативного планирования и регулирования потоков информации.

В узлы сети (веб-сайты) каждого региона Республики Казахстан информация будет вноситься организациями, предпринимателями и специально созданным информационным центром (на казахском, английском и русском языках) по следующим основным направлениям:

– информация о Республике Казахстан;

– карта Казахстана с обозначением областей;

– туры по Казахстану (в первую очередь приоритетные для государства);

– налоговые преференции и льготы по приоритетным для государства направлениям развития туризма;

– информация о регионах и их туристских ресурсах;

– туристские достопримечательности и их фотографии (природные объекты, музеи, мавзолеи, курорты, санатории, природные парки, легенды и др.);

– информация для туристов-нерезидентов (паспортный и визовый режим, валюта, авиаперевозчики, медицинские страховки, климат и др.);

– выставки, конференции и форумы;

– отели;

– туроператоры и предлагаемые ими туры;

– турагенты (контактная информация, предлагаемые туры, вакансии);

– горящие путёвки;

– разрабатываемые туры;

– заказы на разработку туров;

– информация о наличии и предложении рабочих мест в туристской отрасли по региону и стране;

– туристские выставки;

– инвестиционные проекты;

– проекты развития рекреационных зон.

Для всех регионов будет создана универсальная модель веб-сайта. В нём будут находиться обязательные для всех городов регионов клики (сноски) и сноски, учитывающие особенности конкретного региона. Наличие подобных универсальных сайтов регионов (городов) при полной взаимосвязи между ними будет способствовать наиболее полному предоставлению и обмену информацией (в том числе и для зарубежных партнёров). К тому же данная сеть будет учитывать особенности экономики Казахстана и позволит проводить региональную политику.

Данная туристская информационная сеть должна быть создана государством, а также им регулироваться и финансироваться. Информационные центры регионов могут создаваться при администрациях областей.

Информация на сайт будет помещаться самостоятельно юридическими и физическими лицами. Корректировка информации будет осуществляться модераторами. Информация также будет собираться информационным центром при администрации области. Участие в форумах возможно только для зарегистрированных пользователей. Вопрос о принятии в члены форума будет решаться модератором (чтобы исключить лиц несерьёзного характера).

Создание единой информационной туристской сети будет способствовать:

– обмену информацией и готовыми туристскими разработками в регионе;

– наиболее полному представлению имеющихся туристских товаров, услуг, ор-

ганизаций, что даст толчок дальнейшему развитию туризма, в том числе и с зарубежными коллегами (информация должна дублироваться на английском языке);

– наличию наиболее полной информации о наличии и предложении рабочих мест (будет осуществляться связь с бюро по трудоустройству);

– посредством узлов сети будет осуществляться регулирование потоков информации, что позволит проводить индикативное планирование и направлять развитие регионов в приоритетных для государства направлениях.

Применение интернет-технологий и информационных технологий позволит оперативно и масштабно представлять информацию о туристских возможностях Казахстана как в режиме онлайн так и на электронных носителях [2].

Мониторинг развития туристских услуг позволит получать полную и достоверную информацию и, следовательно, принимать правильные решения по управлению процессом развития туризма в Казахстане.

Единая туристская информационная сеть Казахстана должна иметь выход на систему бронирования Amadeus. Единая туристская информационная сеть Казахстана должна иметь возможность производить поиск необходимой информации (функция «поиск») и проводить маркетинговые исследования.

Внедрение туристского продукта на рынок туристских услуг должно проводиться на базе маркетинговых исследований с помощью интернет-рекламы.

Рассмотрим, каким должно быть содержание Единой туристской информационной сети Казахстана.

На рис. 1 показана главная страница сети. На странице веб-сайта показаны вышеперечисленные сноски. В левой части показана информация для туристских организаций, в правой – для туристов. В информации для турорганизаций имеются сноски, призванные управлять направлениями развитий турфирм: государственная стратегия развития туризма, налоговые преференции и льготы; государственные проекты и гранты; обратная связь.

На главной странице из списка можно выбрать интересующую область, перейти на последующую страницу сети – страничку области (рис. 2).

Веб-страницы всех областей Казахстана должны иметь одинаковую структуру. Наличие подобных универсальных сайтов регионов (городов), при полной взаимосвязи между ними, будет способствовать наиболее полному предоставлению и обмену информацией.

Помимо обязательных для всех регионов сносок допускается использовать дополнительные сноски, учитывающие особенности конкретного региона.

На веб-страницах областей в правой части также имеется информация для туристов, но уже в рамках данной области. На данной странице из списка можно выбрать город и перейти на страницу выбранного города. Для городов структура веб-страницы также должна быть универсальна для всех городов Казахстана.

Переход на последующие страницы возможен и с помощью карт. Допустим, на главной странице, на карте курсором выбрать область и щелчком клавиши компьютерной мышки произвести переход на страницу выбранной области.

Как видно из рис. 2, на сайте имеется сноска «вопросы безопасности туристского бизнеса». Здесь должны быть приведены данные об аудиторской проверке туроператоров Казахстана и основных поставщиков услуг для туристского бизнеса – авиакомпаний, гостиничных цепей и т.д.

Финансирование создания и функционирования информационной сети возможно за счёт: местного бюджета, платы за пользования коммерческой информацией, рекламы.

Информационный центр должен как собирать имеющиеся туры по Казахстану, так и создавать новые, проводить работу по доведению данных туров до международного уровня, ознакомления туристских предприятий Казахстана с данными турами. Как видно из рис. 1, на сайте имеется сноска «взаимодействие туроператоров и турагентов», призванная помочь в разработке туров туроператорам и улучшить взаимодействие между туроператорами и турагентами.

Казахстан выходит на международные туристские рынки. Разрабатываются новые туристские маршруты. Туристские маршруты разрабатываются туроператорами. Однако в Казахстане нет информационного взаимодействия туроператоров и турагентов. Турагенты не знают, какие в Казахстане разработаны туристские маршруты туроператорами [3].

Предлагаем создать сайт, связывающий туроператоров и турагентов. Сноска на этот сайт будет на странице Единой туристской сети. На этом сайте туроператоры должны размещать описание своих разработанных маршрутов, с фотографиями, видеороликами. На сайте должна предоставляться для турагентов возможность разработки собственного направления тура. На сайте должна быть размещена контактная информация разработчиков туроператоров. В случае положительной оценки должна быть предусмотрена возможность покупки тура через интернет посредством интернет-денег.

ГЕРБ ЕДИНАЯ ТУРИСТСКАЯ СЕТЬ ФЛАГ

КАЗАХСТАНА

www.kazturnetz.kz **language-тіл -язык: - englisch -қазақша -русский**

ПОИСК - РЕГИСТРАЦИЯ - УСЛУГИ СЕТИ - ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ - ФОРУМЫ - НОВОСТИ - ОСНОВНАЯ СТРАНИЦА

Информация для турорганизаций:

государственная стратегия развития туризма,

налоговые преференции и льготы

государственные проекты и гранты

обратная связь

взаимодействие туроператоров и турагентов

трудоустройство: предложения и вакансии

системы бронирования и резервирования
вопросы безопасности туристского бизнеса.

Р Е К Л А М А

ИНФОРМАЦИЯ О РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

ВЫБЕРИТЕ ОБЛАСТЬ (*в том числе и весь Казахстан*)

Административная карта

Казахстана

Информация для туристов:
Регионы
Туры по Казахстану
Туристские досто-примечательности
Выставки и конференции
Отели
Паспортный и визовый режим,
Валюта
Авиаперевозчики,
Медицинские страховки
Горящие путёвки
Заказ тура по индивидуальному запросу

Рис. 1. Главная страница единой туристской сети Казахстана (составлено авторами)

ГЕРБ ЕДИНАЯ ТУРИСТСКАЯ СЕТЬ **ФЛАГ**

КАЗАХСТАНА

www.kazturnetz.kz **language-тіл -язык: - englisch -казақша -русский**

ПОИСК - РЕГИСТРАЦИЯ - УСЛУГИ СЕТИ - ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ - ФОРУМЫ - НОВОСТИ - ОСНОВНАЯ СТРАНИЦА

КАРАГАНДИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Информация для турорганизаций:

государственная стратегия развития туризма,

налоговые преференции и льготы

государственные проекты и гранты

обратная связь

туроператоры и турагенты (ПО ОБЛАСТИ)

трудоустройство: предложения и вакансии

системы бронирования и резервирования

Инвестору

☐ **ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИОНЕ**

ВЫБЕРИТЕ ГОРОД ИЗ СПИСКА (*в том числе и все города*)

КАРТА ОБЛАСТИ

Информация для туристов:

Туры по ОБЛАСТИ
Туристские досто-примечательности
Выставки и конференции
Отели
Паспортный режим,
Авиаперевозчики,
Горящие путёвки
Заказ тура по индивидуальному запросу

Р Е К Л А М А

Рис. 2. Страница области (составлено авторами)

Сотрудничество туроператоров и турагентств приносит выгоды обеим сторонам. Наличие у туроператора широкой разветвленной контрагентской сети обеспечивает ему рост объемов продаж туристских поездок, выход на новые рынки, в том числе провинциальный рынок выездного туризма; экономию расходов на содержание собственного персонала, аренду помещений, их оборудование и т.д. [4].

В свою очередь, турагент получает комиссионное вознаграждение за посредничество в реализации туров конечным потребителям. Его размер определяется в процентном отношении к цене продаваемого туристского продукта и обычно составляет 10%. Он может быть увеличен (например, в случае сбыта туристских услуг сверх согласованного объема). Комиссионные вознаграждения служат главным источником доходов турагентств [5].

Список литературы

1. Официальный сайт EXPO 2017. Astana. Future Energy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://expo2017astana.com/ru/page_id=1919 (дата обращения: 17.10.17).

2. Кельбуганова Л.Ж., Рахимбекова Ж.С. Информационные технологии в управлении туризмом // Вестник КазНУ. Серия Экономическая. – Алматы, 2002. – № 1. URL: http://lib.kaznu.kz/libr/vestnik/ECONOM%5CYEAR02%5CN1%5C21.HTM (дата обращения: 17.10.17).

3. Официальный сайт Казахстанской туристской ассоциации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kaztour-association.com/kta_mnenie%20profi_atlas1.htm (дата обращения: 16.10.17).

4. Александрова А.Ю. Международный туризм // Всё о туризме – образовательный туристский портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tourlib.net/books_tourism/aleks55.htm (дата обращения: 12.10.17).

5. Дурович А.П. Организация туризма. Учебное пособие// google.book [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://books.google.kz/books?id=3CKkmqf3oJcC&pg=PA185&lpg=PA185&dq (дата обращения: 12.10.17).

УДК 656:332.02(98)

МУРМАНСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ УЗЕЛ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Скуфьина Т.П., Баранов С.В.

ФГБУН «Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина» Кольского научного центра РАН, Апатиты, e-mail: skufina@iep.kolasc.net.ru

Настоящая статья посвящена рассмотрению сущности и значения Мурманского транспортного узла для обеспечения реализации целей и задач развития Арктической зоны Российской Федерации. Отдельное внимание уделяется выделению специфики базового документа государственного управления российской Арктикой – новой редакции государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации». Определено, что современная редакция этой Программы направлена на формулировку и реализацию принципиально нового подхода к управлению Арктической зоной Российской Федерации как единым макрообъектом через систему опорных зон, формируемых в каждом Арктическом регионе. Установлено, что отдельное внимание в этой программе уделено формированию транспортной инфраструктуры. На примере Мурманского транспортного узла показано, что именно транспортная инфраструктура определяет развитие экономики опорных зон, а через них – конкретных регионов Арктики, Арктической зоны Российской Федерации как единой макрозоны, национальной экономики в целом.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, опорные зоны, транспортная инфраструктура, Мурманский транспортный узел

MURMAN TRANSPORT NODE AND DEVELOPMENT OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Skufina T.P., Baranov S.V.

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences, Apatity, e-mail: skufina@iep.kolasc.net.ru

This article is devoted to the consideration of the essence and significance of the Murmansk transport hub to ensure the implementation of the goals and objectives of the development of the Arctic zone of the Russian Federation. Special attention is paid to highlighting the specifics of the basic document of state management of the Russian Arctic – the new version of the state program of the Russian Federation «Socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation». It is determined that the current version of this Program is aimed at the formulation and implementation of a fundamentally new approach to the management of the Arctic zone of the Russian Federation as a single macroobject through a system of support zones formed in each Arctic region. It is established that the special attention in this program is paid to the formation of transport infrastructure. The example of the Murmansk transport hub shows that it is the transport infrastructure that determines the development of the economy of the support zones, and through them – specific regions of the Arctic, the Arctic zone of the Russian Federation, the national economy.

Keywords: Arctic zone of the Russian Federation, support zones, transport infrastructure, Murmansk transport junction

В последние годы повышение социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) определено приоритетом управления территориального развития России [1, 2]. С целью обеспечения социально-экономического роста АЗРФ формируется система взаимоувязанных целей, задач, концепций и мероприятий. Эта система фиксируется на декларативном уровне информации [3], в соответствующей нормативно-правовой литературе [4], отражается и уточняется в научных исследованиях [5, 6].

Специфика современного этапа управления заключается в том, что наблюдается необыкновенная активность и изменчивость формирования новой системы управления Арктикой. Это обусловлено не только начальной стадией реализации принципиально нового подхода к управлению АЗРФ как единым макрообъектом через систему опорных зон [подробнее см.: 4], но также и влиянием новых условий санкций, требующих и динамизма в подходах к управлению, и динамизма законотворчества, и динамизма практики реализации управленческих решений.

Сущность Государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» и обозначение в ней места формирования транспортной инфраструктуры. Особенное значение в доведении установленных стратегических целей, задач управления до воплощения в реальность традиционно отводится государственным программам [7, 8].

Базовая программа по проблематике современного развития российской Арктики –

государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» (далее – Программа). Последняя редакция этой Программы утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2017 г. № 1064. Как мы отмечали в своих исследованиях, именно в этой Программе обозначен принципиально новый подход к управлению АЗРФ как особым макрообъектом через систему опорных зон развития в каждом арктическом регионе [4].

Текст этой Программы интересен еще и потому, что он отражает специфику этапов управления российской Арктикой, смену целей и задач. Поэтому предлагаем кратко рассмотреть модификацию текстового описания Программы, что позволит проявить сущность политики и управления Арктикой, включая значение транспортной инфраструктуры. Только хорошо понимая эту сущность, можно взвешенно определить позицию по отношению к современной редакции Программы.

Первый вариант Программы утвержден постановлением Правительства Российской Федерации 21 апреля 2014 г. № 366. Проведенный анализ заключил необходимость ее существенной корректировки в связи с несоответствием существующим установкам системы стратегического планирования. Согласно Представлению счетной палаты от 27 августа 2014 года № ПР 13-242/13-04 эта Программа была направлена на доработку.

Вторая редакция Программы была введена Постановлением Правительства РФ от 17.12.2014. С момента утверждения и до настоящего времени этот документ подвергается неустанной, массированной, многообразной критике. Если обобщить это многообразие, оно сводится к нескольким фактам: неконкретный характер, отсутствие финансирования, отсутствие собственных целевых индикаторов и показателей Программы, слабое представление социальной составляющей развития Арктики.

По нашему мнению, делать вывод о недостаточности Программы на основании этих фактов нельзя. Все эти особенности обусловлены фактической ситуацией 2014 г., когда уже обозначена политическая значимость Арктики, но практика управления еще не была четко установлена. Требовалось время для разработки механизмов реализации стратегических задач развития АЗРФ, каждое мероприятие требовало особого рассмотрения в силу объективных факторов северного удорожания [9, 10], крайнего разнообразия социально-экономического развития регионов Арктики [11–13], развитием кризиса и условиями санкций, ограничивающих реализацию крупных проектов в Арктике [2, 10, 14].

Ситуация фактически начальной стадии управления Арктикой как единым макрообъектом четко отражена в выступлении Президента на расширенном заседании Совета Безопасности в апреле 2014 г. Процитируем: «Самым тщательным образом нужно продумать, как мы будем реализовывать мероприятия госпрограммы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны России на период до 2020 года» и обеспечить ее необходимое ресурсное наполнение, достаточное для решения стоящих перед нами в этой сфере задач. Прошу Правительство предусмотреть полноценное финансирование названной программы, начиная с 2017 г.» [3].

Таким образом, в 2014 г. Программа и не могла быть конкретной, наполненной задачами, обязательствами, ресурсами. Редакция Программы 2014 г. была направлена и выполнила задачи усиления координации деятельности органов государственной власти за счет создания Госкомиссии по вопросам развития Арктики, создания первично необходимых нормативно-правовых и организационных условий для формирования опорных зон развития, выделение Арктической зоны в особый объект статистического изучения. Но уже в этом, начальном варианте Программы была зафиксирована значимость формирования транспортной инфраструктуры для решения основной задачи – повышения уровня социально-экономического развития АЗРФ.

Третья редакция Программы утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.08.2017 г. В новой редакции Программы 2017 г. предусмотрены объемы бюджетных ассигнований начиная с 2018 г., представлены основные мероприятия, включающие взаимоувязанные инвестиционные проекты на базе частно-государственного партнерства.

Программа состоит из трех подпрограмм.

1-я подпрограмма посвящена созданию новых объектов управления – формированию опорных зон развития.

2-я подпрограмма фокусирует внимание на развитии Северного морского пути и обеспечение судоходства в Арктике.

3-я подпрограмма ориентирована на создание оборудования и технологий, необходимых для освоения ресурсов АЗРФ.

Можно ли критиковать эту редакцию Программы? Содержание это позволяет – мало внимания к качеству жизни населения

Арктики, фактически Программа состоит из отдельных участков стратегического планирования арктических регионов и т.д. Но сегодня эта критика не конструктивна. Главная задача этой редакции – формально закрепить переход на новые принципы управления и схематично обозначить последовательность реализации управленческих мероприятий. Именно эта схематичность в условиях принципиальной новизны управления Арктикой и относительной неопределенности внешней среды являются как раз сильными, сторонами Программы. *Таким образом, Программа соответствует современной политической, экономической, управленческой реальности. Возможности законодательства Российской Федерации, регулирующие вопросы разработки государственных программ позволяют вводить новые редакции в соответствии с вновь возникающими обстоятельствами.*

Анализ мероприятий Программы показывает, что именно транспортные проекты, как артерии, соединяют опорные зоны арктических регионов в единую систему планирования социально-экономического развития АЗРФ. *Таким образом, именно транспортная инфраструктура составляет основу развития Арктики и именно на нее направлено основное внимание государственного управления.*

Мурманский транспортный узел как фактор обеспечения реализации целей и задач развития российской Арктики. Мурманский транспортный узел (МТУ) занимает стратегическое положение среди проектов транспортной инфраструктуры, реализуемых в Российской Федерации. Актуальные аспекты развития МТУ определены уникальным географическим положением Мурманской области и базисом МТУ – портом Мурманск.

Порт Мурманск – самый северный из незамерзающих портов России, самый крупный порт в мире, расположенный за Северным полярным кругом, крупнейший транспортный узел глобальных транспортных коридоров между Азией, Европой, Северной Америкой. Поэтому актуальные аспекты развития МТУ определяются тремя стратегически важными факторными позициями.

Первая позиция – МТУ как фактор укрепления Российской Федерации в Арктике. Анализ мероприятий Программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» показывает, что среди транспортных проектов центральное место отводится именно МТУ в силу обозначенной уникальности географических возможностей Мурманской области. Эти возможности позволяют не только увеличивать экспорт транспортных услуг, развивать транспортную инфраструктуру для обеспечения национальных и региональных задач, но и обеспечить активную интеграцию России в международные транспортные маршруты «Север – Юг», «Запад – Восток».

Именно поэтому обозначенные в Программе перспективы Мурманской области определяются как стратегический центр АЗРФ и как основной центр сервисного обеспечения морехозяйственной деятельности в АЗРФ.

Вторая позиция – МТУ как фактор формирования качественно новой транспортной инфраструктуры Российской Федерации, способной обеспечить задачи развития национальной экономики, в частности повышения уровня социально-экономического развития российской Арктики.

В настоящее время эксперты признают, что именно слабость транспортной инфраструктуры является сдерживающим фактором развития крупных национальных проектов и ограничителем инвестиционных процессов в АЗРФ [2, 10, 12]. При этом очевидно, что ни один регион, ни одна корпорация не в состоянии самостоятельно обеспечить развитие транспортной инфраструктуры. Эту задачу традиционно решает система целевых программ, обеспечивающая инвестиции, причем не только из федерального бюджета, но и из других источников [8].

Реализация крупных транспортных проектов с участием в инвестициях федерального бюджета особенно важна для АЗРФ в силу масштабности проектов, а также известного эффекта северного удорожания, затрудняющего приток частных инвестиций. Поэтому закономерно, что в Программе «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» развитию инфраструктуры транспорта уделяется определяющее внимание, а Северному морскому пути и обеспечению судоходства в Арктике посвящена отдельная подпрограмма с аналогичным названием.

Создание инфраструктуры для развития Севмормпути как национальной транспортной магистрали во многом связано с комплексным развитием МТУ. Уже сейчас на Мурманскую область приходится свыше 14% общероссийских перевозок грузов морским транспортом. При этом Мурманск связан не только морским, но и железнодорожным, воздушным, автомобильным транспортом с развитыми странами и промышленными центрами Российской Федерации.

Морской порт Мурманск мощностью 41,2 млн тонн в год способен принимать суда дедвейтом до 300 тыс. тонн. В портах Мурманска базируется атомный ледокольный флот России, суда судоходных, рыболовецких компаний, Севморфлот, основу которого составляют силы ядерного сдерживания.

Транспортная инфраструктура круглогодичного глубоководного морского центра обеспечивает прием, обслуживание, ремонт судов, перевалку наливных (нефть, нефтепродукты), навалочных (уголь, удобрения, железорудные и другие концентраты и т.д.), контейнерных грузов, номенклатура грузов включает рыбу и рыбопродукты.

Третья позиция – МТУ как фактор обеспечения устойчивого социально-экономического развития Мурманской области. Что касается социально-экономического развития, то многие эксперты отмечают противоречие между декларированными целями социального развития АЗРФ и практическим отсутствием задач, непосредственно связанных с повышением уровня социальной сферы как АЗРФ в целом, так и конкретных арктических регионов. Вместе с тем установлено, что размещение населения северных территорий и уровень жизни определяются экономическим развитием территории [9, 13]. Это объясняет большую концентрацию внимания управления на экономическом развитии АЗРФ в целом и ее крупных проектах, таких как МТУ.

Развитие МТУ определяет прямые эффекты для экономики Мурманской области, а также множественные косвенные и индуцированные эффекты [14, 15].

Прямые эффекты – это эффекты непосредственного влияния инвестиций в инфраструктуру (включают оживление строительной отрасли, увеличение перевалки грузов и т.д.).

Косвенные эффекты – наращивание производства в смежных секторах (промышленность, финансовый сектор и т.д.).

Прямые и косвенные эффекты определяются взаимоувязанными процессами, определяющими позитивную динамику региональных показателей – увеличение ВРП, сокращение безработицы созданием дополнительных рабочих мест во время строительства и в период эксплуатации новых и реконструкции существующих объектов МТУ, повышение благосостояния населения, усложнение структуры конечного спроса и т.д.

Индуцированные эффекты определяются не только повышением инвестиционной привлекательности территории, увеличением доходов населения как результата роста ВРП, но и могут быть весьма специфического свойства. Например, строительство угольного терминала на западном берегу Кольского залива, синхронизированного с созданием там же железнодорожной инфраструктуры, позволит перенести перевалку пылящих грузов от жилых домов г. Мурманска, что качественно улучшит экологическую ситуацию в городе.

Подводя итоги, подчеркнем наиболее важные моменты. Базовым документом современной системы стратегического развития и управления Арктикой является государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации». Специфика современных условий развития АЗРФ порождает особенность этой программы – планомерную изменчивость, постоянное уточнение. Особенное внимание в этой Программе уделено формированию транспортной инфраструктуры. Уникальное положение Мурманской области определяет уникальные задачи МТУ, определяющего развитие Мурманской области, Арктической зоны, национальной экономики в целом.

Статья включает материалы исследования, выполненного при поддержке грантом РФФИ № 16-32-00019 «Новые проблемы и перспективы социально-экономического развития регионов российской Арктики в условиях кризиса».

Список литературы

1. Зерщикова Н.И. Государственная политика и перспективные направления развития территориальных систем хозяйствования Арктики // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2017. – № 2 (53). – С. 116–127.

2. Минакир П.А., Краснопольский Б.Х., Леонов С.Н. Исследования по проблемам освоения Дальневосточной Арктики: экономические аспекты // Регионалистика. – 2016. – Т. 3, № 4. – С. 6–19.

3. Заседание Совета Безопасности по вопросу реализации государственной политики в Арктике / Сайт Президента Российской Федерации. Режим доступа: http://kremlin.ru/events/president/news/20845.

4. Скуфьина Т.П. Нормативно-правовое регулирование развития российского Севера и Арктики // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 9–2. – С. 424–428.

5. Корчак Е.А. Арктические стратегии европейских северных стран как основные инструменты социально-экономического развития арктической зоны // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2013. – № 3 (34). – С. 27–33.

6. Скуфьина Т.П., Баранов С.В. Математико-статистическое моделирование динамики производства ВРП регионов Севера и Арктики: в поисках лучшей модели // Вопросы статистики. – 2017. – № 7. – С. 52–64.

7. Самарина В.П. Проблемный регион как объект анализа и управления // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2008. – № 5. – С. 46–52.

8. Баранов С.В. Система долгосрочных и ведомственных целевых программ, реализуемых за счет федерального бюджета, как фактор обеспечения долгосрочных целей ре-

гионального развития (на примере Мурманской области) // Экономические науки. – 2009. – № 50. – С. 266–268.

9. Самарина В.П. Социально-экономические факторы размещения населения зоны Севера // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2007. – № 2 (18). – С. 150а–160.

10. Селин В.С. Движущие силы и проблемы развития грузопотоков северного морского пути // Арктика и Север. – 2016. – № 22. – С. 87–100.

11. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Новые методики и результаты исследования межрегиональной дифференциации на основе метода главных компонент // Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2008. – Т. 11, № 2. – С. 201–210.

12. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Сравнительная динамика экономического роста и межрегиональная дифференциация территории российского Севера // Вопросы статистики. – 2015. – № 11. – С. 69–77.

13. Субботина Е.В., Самарина В.П. Управление экономическими системами в условиях изменяющейся среды // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – № 11. – С. 135.

14. Самарина В.П., Рябых К.В. Сущность транспортной структуры и ее влияние на экономику страны // В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования: от теории к практике: материалы международной научно-практической конференции, приуроченной ко Дню российской науки. – 2017. – С. 144–148.

15. Вега П. Оценка инфраструктурных проектов. Как эффективно инвестировать в транспортную инфраструктуру // Коммерсант. 09.06.2014. Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/2481932.

УДК 338.262.8:69.003.13

СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС КАК ИСТОЧНИК ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Токунова Г.Ф., Дроздова И.В., Ряскова Н.В.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: hyva2001@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию состояния развития строительного комплекса как в целом в России, так и в Санкт-Петербурге в частности. Приводятся данные об уровне предпринимательской уверенности, объем работ, объем инвестиций и другие. На примере сербского строительного кластера Dundjer показана его роль в повышении конкурентоспособности экономики. Авторами обосновываются преимущества строительных кластеров и стоящие на пути их организации и функционирования барьеры. Приводятся сведения о состоянии кластерной политики в строительном комплексе России. В статье рассматриваются условия, влияющие на формирование кластеров, и определяется роль региональных органов власти в осуществлении кластерной политики в стратегии социально-экономического развития региона. Предлагается *к*оэффициент развития межотраслевых (межрегиональных, международных) связей в регионе как показатель для оценки эффективности кластерной политики.

Ключевые слова: строительный комплекс, кластер, кластерная политика, стратегия, эффективность, конкурентоспособность

CONSTRUCTION COMPLEX AS SOURCE OF ECONOMIC GROWTH

Tokunova G.F., Drozdova I.V., Ryaskova N.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg, e-mail: hyva2001@mail.ru

This article is devoted to the study of the state of construction complex development in Russia in general and in St. Petersburg in particular. Data on the level of entrepreneurial confidence, the amount of work, the volume of investments, and others are given. The example of the Serbian construction cluster Dundjer shows its role in enhancing the competitiveness of the economy. The authors substantiate the advantages of construction clusters and the barriers to their organization and functioning. Information on the state of cluster policy in the construction complex of Russia is given. The article considers the conditions that affect the formation of clusters and determines the role of regional authorities in implementing cluster policy in the strategy of social and economic development of the region. The development factor of interbranch (interregional, international) ties in the region is proposed as an indicator for assessing the effectiveness of cluster policies.

Keywords: construction complex, cluster, cluster policy, strategy, efficiency, competitiveness

Развитие экономики России в посткризисный период должно опираться в первую очередь на внутренние источники, выступающие в качестве драйверов экономического роста. Наибольшим потенциалом роста обладают ряд отраслей, среди которых следует особо отметить строительный комплекс, обладающий высоким мультипликативным эффектом. Как отметил М.А. Мень на IV Ялтинском международном экономическом форуме, одно рабочее место в строительном комплексе создает 5–7 рабочих мест в сопряженных отраслях.

Цель настоящей статьи в обосновании строительных кластеров как фактора повышения конкурентоспособности предприятий, входящих в его структуру, и источника внутреннего роста экономики региона и страны в целом.

В качестве исследовательского **материала** выступают данные Федеральной службы государственной статистики, Комитета по информатизации и связи, Комитета по строительству Администрации Санкт-Петербурга, нормативно-правовые акты, результаты собственного исследования.

Приведем основные **результаты** исследования. Строительство является приоритетной сферой материального производства, существенным образом влияющей на развитие как отдельных территорий, так и страны в целом. Вместе с тем данная сфера экономики до сих пор испытывает ряд проблем, как с эффективностью деятельности самих организаций, так и с низкой инновационной активностью и конкурентоспособностью отрасли в целом [1].

Индекс предпринимательской уверенности в строительстве, по данным Федеральной службы государственной статистики, за последние годы ниже нулевого значения [2]. Сдерживающими факторами роста в строительстве, как показывают опросы, являются: высокий уровень налоговой нагрузки, стоимость строительных материалов, конструкций и оборудования, неплатежеспособность заказчиков, а также недостаток заказов на работы. Это под-

тверждает и тот факт, что объем работ по виду деятельности «Строительство» в стране с 2014 г. ежегодно падает на 2–3 % [2]. В период 2000–2017 гг. подобное снижение наблюдалось лишь в 2009 г.

Санкт-Петербург в 2017 г. в Рейтинге состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации занял 17 позицию (из 85 субъектов), а годом ранее находился на 22 месте. Индекс физического объема инвестиций в основной капитал крупных и средних организаций в первом квартале 2017 г. составил 92,7 % относительно значения 2016 г. Капитальные вложения крупных и средних предприятий в строительство в первом квартале 2017 г. составили 10,5 % от общего их количества в регионе, находясь на 4 месте после следующих видов экономической деятельности: обрабатывающие производства (23,7 %), транспортировка и хранение (15,7 %), деятельность по операциям с недвижимым имуществом (12,2 %) [3]. В структуре капитальных вложений преобладают собственные средства инвесторов (59,7 %), однако в привлеченных средствах достаточно высока доля бюджетных источников (21,8 %). Индекс физического объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», по отношению к предыдущему периоду, как в целом по стране, также имеет тенденцию к снижению [4]. Это объясняется и тем обстоятельством, что в городе не осталось свободных участков под строительство новых объектов недвижимости, поэтому многие строительные организации осваивают прилегающие территории Ленинградской области, особенно в части жилищного строительства. Поэтому существует некоторая сложность в оценке деятельности такой крупной агломерации как Санкт-Петербургская, в которой границы Санкт-Петербурга и Ленинградской области в части, например, Всеволожского района, зачастую размыты.

Для нивелирования негативных тенденций в строительном комплексе и чтобы перейти на качественно новый уровень развития, необходимы новые формы организации его основных участников. В последние десятилетия за рубежом показали свою высокую эффективность строительные кластеры. Успешные зарубежные кластеры выходят за рамки не только сопряженных территорий, но и за рамки государства, способствуя повышению конкурентоспособности как своих организаций, так и экономики страны на международном уровне, что было бы ценным для экономики Санкт-Петербургской агломерации. В качестве примера можно рассмотреть строительный кластер Dundjer в Сербии, обладающий наибольшим индексом конкурентоспособности в стране. Данный кластер – это сообщество в которое входят 6 факультетов, один университет, два научно-исследовательских института, три муниципалитета, восемь поддерживающих организаций, не считая входящих в него строительных организаций [5]. Такой уровень конкурентоспособности был достигнут за 10 лет посредством объединения усилий строительных организаций, органов власти, научных и образовательных организаций в области распространения инноваций и адаптации сербских организаций к деятельности на европейском рынке. Главной отправной точкой в функционировании данного кластера стало создание Образовательно-научно-информационного центра, который является торговой маркой кластера и отвечает за организацию международных контактов и проектов. На сегодняшний день международными партнерами выступают организации Италии, Германии, Словакии, Норвегии и ряда других государств.

Кластер представляет собой особую структуру, отвечающую современным потребностям организации хозяйствования [6]. По мнению Г.Б. Клейнера, его особенность проявляется в том, что он представляет собой совокупность взаимосвязанных корпораций, замкнутое сообщество, в котором стратегии каждого неотделимы от политики остальных [7].

Строительный кластер имеет дискретную природу и представляет собой территориально локализованную совокупность организаций строительного комплекса, кредитных, научно-исследовательских и образовательных учреждений, а также предприятий рыночной инфраструктуры, находящихся в относительно устойчивом взаимодействии в процессе создания объектов производственного и непроизводственного назначения [8].

Преимущества кластеров заключается в следующем:

во-первых, создаются тесные деловые контакты между строительными организациями, научными и образовательными организациями, органами власти. В научной литературе этот процесс описан как тройная спираль (ДНК-подобная модель), в которой эффективность кластера определяется количеством связей между тремя ветвями: наука, бизнес, власть [9].

Во-вторых, возникая там, где хорошо развита рыночная инфраструктура, сами кластеры становятся источником ее развития и совершенствования за счет своего высокого креативного потенциала.

В-третьих, эффективное использование местных ресурсов и повышение конкурен-

тоспособности конечной продукции на внешнем рынке.

В-четвертых, инновационная направленность кластера способствует эффективности функционирования организаций, входящих в его структуру, в том числе за счет снижения производственных издержек (в первую очередь трансакционных) и роста производительности труда.

В-пятых, повышение конкурентоспособности организаций, входящих в его структуру, в том числе и за счет конкурсного отбора основных участников кластера (если такой предусматривается).

В-шестых, кластеры выходят за рамки территорий как внутри национального рынка, так и за его пределы.

Несмотря на очевидные преимущества кластеров, в российской практике существует ряд барьеров на пути их эффективной организации и функционирования, анализу которых посвящены работы многих авторов [10–12]. Кроме упомянутого выше низкого уровня предпринимательской уверенности, существуют и другие барьеры на пути кластерных инициатив. Сдерживающие факторы проявляются как на уровне организаций (низкий уровень менеджмента, неготовность многих организаций к кооперации и отдача предпочтения жестким корпоративным структурам (например, холдингам), игнорирование очевидных преимуществ кластерной организации хозяйственной деятельности, отсутствие доверия), так и на уровне региона (непонимание самой природы кластера, отсутствие институтов развития, способных к разработке научно обоснованных кооперационных схем, сложность в механизме финансирования кластерных инициатив).

На сегодняшний день кластерная политика рассматривается как приоритетное направление в стратегии долгосрочного социально-экономического роста в стране. По примеру иностранных государств создана Российская кластерная обсерватория. Мониторингом и информационным сопровождением в регионах заняты центры кластерного развития. На государственном уровне уже в 2016 г. заявлено о создании строительного кластера Республики Татарстан и кластера строительных технологий и материалов Республики Татарстан. Правительство Свердловской области поддержало создание Уральского строительного кластера, заявлено о создании строительного кластера в Приморье и других.

На формирование кластера, по мнению М. Портера, влияют следующие составляющие, которые ученый назвал ромб или «бриллиант» конкурентоспособности [13, с. 219–240]:

1. Условия для факторов, а именно наличие государственной и региональной политики, направленной на развитие факторов производства и привлечение долгосрочных и крупных инвестиций.

2. Наличие спроса на внутреннем рынке для отраслевого продукта или услуги.

3. Наличие родственных и поддерживающих отраслей.

4. Наличие устойчивой стратегии, структуры и соперничества, способствующих поддержанию внутрирегиональной конкуренции.

Таким образом, многие инструменты активизации данного процесса лежат в плоскости органов власти, и, несмотря на то, что большим потенциалом роста обладают саморазвивающиеся кластеры, достаточную эффективность демонстрирует и политика в отношении целенаправленного создания кластера.

Целями кластерной политики в итоге являются: повышение качества жизни населения, проживающего на определенной территории, комплексное развитие отраслей и эффективное использование всех региональных ресурсов.

Региональная стратегия, чтобы стать источником образования кластеров, должна быть направлена на формирование горизонтальных связей. При этом, по мнению М. Портера, роль правительства не должна быть больше, чем роль «помощника», «брокера», «инициатора», «участника» и «слушателя» [14]. Выстраивание вертикальных связей кластера, предусматривающих непосредственное управление кластером на всех этапах цепочки создания ценностей, отводится участникам кластера. При этом возможны следующие виды регулирования его деятельности: во-первых, выделение для этого явно выраженного лидера, объединяющего более мелкие организации, во-вторых, образование совета кластера, если в состав кластера входят равноправные участники.

Необходимость обязательной разработки стратегических планов и программ развития на местном и региональном уровне предусматривается с 2014 г. после принятия Государственной думой соответствующего законодательства («О Стратегическом планировании в Российской Федерации» № 172-ФЗ от 28.06.2014).

Так, если анализировать Стратегию экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 г. (утверждена Постановлением Правительства Санкт-Петербурга № 355 от 13.05.2014), во-первых, развитие строительного комплекса рассматривается как одно из приоритетных

направлений, обеспечивающих устойчивый экономический рост Санкт-Петербурга, во-вторых, инновационно-технологическое развитие промышленности должно быть достигнуто в том числе посредством формирования и развития кластеров. Стратегия также подразумевает объединение усилий вузов и научно-исследовательских организаций, для решения проблем промышленных предприятий, входящих в структуру кластера. Правительство Санкт-Петербурга возлагает на себя обязанности по формированию необходимой инновационной инфраструктуры. Вместе с тем Стратегия не рассматривает строительство как источник технологических инноваций, способных конкурировать на внешнем рынке и на сегодняшний день нет ни одной кластерной инициативы со стороны предприятий и организаций строительного комплекса.

Успех кластера в том, что он представляет собой самообучающуюся систему. Это объясняется особенностью процесса принятия управленческих решений региональными органами власти при проведении кластерных инициатив, который можно описать с помощью циклической модели (рисунок) [8].

4. Реализация. Осуществление выбранной стратегии. Кроме того, данная стадия подразумевает анализ и оценку деятельности кластеров и кластерных инициатив, определение степени достижения поставленных целей.

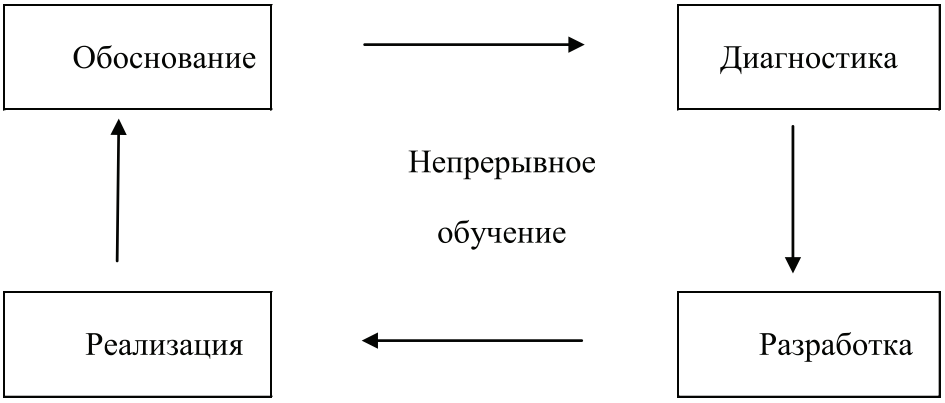
Эффективность кластерной политики может быть оценена посредством развития межотраслевых (межрегиональных, международных) связей [8]. Для этого может быть рассчитан коэффициент развития межотраслевых (межрегиональных, международных) связей в регионе:

$$K_{\text{меж.связи}} = \frac{IL_{к1}}{IL_{р1}} - \frac{IL_{к0}}{IL_{р0}}, \qquad (1)$$

где $K_{\text{меж.связи}}$ – коэффициент развития межотраслевых (межрегиональных, международных) связей в регионе в результате образования кластера;

$IL_{к0}$, $IL_{к1}$ – количество среднесрочных и долгосрочных межотраслевых (межрегиональных, международных) связей в строительном комплексе до и после образования кластера;

$IL_{р0}$, $IL_{р1}$ – количество среднесрочных и долгосрочных межотраслевых (межрегиональных, международных) связей в регионе до и после образования кластера.



Процесс принятия решений при проведении кластерных инициатив

Этот процесс состоит из четырех этапов:

1. Обоснование. Обоснование проводимой кластерной политики с определением степени участия региональных органов власти.

2. Диагностика. Детальный анализ исходной ситуации, определение сильных и слабых сторон, определение направления целенаправленного воздействия. Эта стадия также подразумевает определение точек роста и разработку схем межфирменного взаимодействия.

3. Разработка. Разработка стратегических альтернатив и плана проводимых мероприятий.

Данный коэффициент демонстрирует как эффективность кластерной политики для организаций, входящих в его структуру, так и влияние кластера на экономику региона с учетом формирования межотраслевых и межрегиональных связей.

Заключение

Таким образом, источники роста экономики России заложены в приоритетных сферах деятельности, к числу которых относится строительный комплекс. В свою очередь, инструменты активизации строи-

тельства находятся в руках региональных органов власти, способных создать условия для эффективной организации региональных кластеров, влияющих как на конкурентоспособность входящих в него организаций и учреждений, так и экономики региона и страны.

Региональные органы власти на начальном этапе должны: во-первых, оценить возможность и целесообразность формирования строительного кластера и оценить потенциал его роста в долгосрочной перспективе; во-вторых, разработать схемы взаимодействия предприятий и организаций строительного комплекса, логистических, финансовых, образовательных, научно-исследовательских и других организаций, взаимодействующих в процессе производства строительной продукции, работ и оказания услуг, с определением степени участия самих органов власти; в-третьих, сформировать соответствующую нормативно-правовую базу; в-четвертых, разработать планы и программы, содействующие развитию кластера.

Список литературы

1. Бжезински Е. Стратегия развития строительного комплекса: пути взаимодействия // Строительство, технологии, организация: электронный журнал. – 2017. – 1(50) [Электронный ресурс]. – URL: http://stopress.ru/archive/html/STO_0150_MART_2017/STRATEGIYA_RAZVITIYA_STROITELNOGO_KOMPLEKSA_PUTI_VZAIMODEISTVIYA.html (дата обращения: 05.06.2017).

2. Строительство / Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru (дата обращения 02.08.2017).

3. Инвестиционная деятельность в Санкт-Петербурге в январе-марте 2017 года / Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gov.spb.ru (дата обращения 06.05.2017).

4. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru (дата обращения 02.08.2017).

5. Строительный кластер DUNDJER / Европейский кластер – платформа для сотрудничества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.clustercollaboration.eu/cluster-organisations/construction-cluster-dundjer (дата обращения 02.09.2017).

6. Шульженко Н.А. Региональный строительный комплекс на пороге XXI века / Н.А. Шульженко, В.Г. Аверин, С.Е. Лигай, В.Г. Нефедов. – Тула: Тульский полиграфист, 1999. – 168 с.

7. Клейнер Г.Б., Качалов Р.М., Нагрудная Н.Б. Синтез стратегии кластера на основе системно-интеграционной теории // Отраслевые рынки: электронный научный журнал. – 2008. – № 5–6(8). URL: http://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/Cintez-strategii-klastera.pdf (дата обращения: 03.10.2017).

8. Токунова Г.Ф. Повышение эффективности функционирования регионального инвестиционно-строительного комплекса на основе интеграции его участников: дис. … док. экон. наук: 08.00.05. – СПб., 2013. – 277 с.

9. Loydesdorff L., Etzkowitz H. The Triple Helix as a model for innovation studies // Science and Public Policy. – 1998. – № 25 (3). – P. 195–203.

10. Родионова Л.Н., Хайруллин Р.Ф. Кластеры как форма интеграции инвестиционных ресурсов // Нефтегазовое дело: электронный научный журнал. – 2006. – № 1. URL: http://ogbus.ru/authors/Rodionova/Rodionova_4.pdf (дата обращения: 05.08.2017).

11. Чупахина Н.И. Стратегическая важность совершенствования системы управления // Управленческий учет. – 2008. – № 5. – С. 51–58.

12. Мельман И.В. Кластерная форма организации лесопромышленных предприятий: дис. … канд. экон. наук: 08.00.05. – Красноярск, 2006. – 158 с.

13. Портер М. Конкуренция: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2001. – 608 с.

14. Clarkson M., Fink M., Kraus S. Industrial clusters as a factor for innovative drive – in regions of transformation and structural change: A comparative analysis of East Germany and Poland // Journal for East European Management Studies. Chemnitz. – 2007. – Sep 12, Iss. 4. – P. 340.

УДК 331.45

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В УПРАВЛЕНИИ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Хайруллина Л.И., Гасилов В.С., Зиннатуллина Г.Н.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: LHDA79@mail.ru

В статье рассмотрены современные аспекты риск-ориентированного подхода в области охраны труда и безопасности производства. Представлены некоторые аспекты Концепции повышения эффективности федерального надзора в сфере труда с приложением их к риск-ориентированному подходу и надзорной деятельности за предприятиями. Уделено внимание «модели соответствия», которая должна содействовать улучшению условий труда, информационной обеспеченности работников и работодателя, как основе, позволяющей использовать механизмы экономического стимулирования работодателей к улучшению условий труда. Также в статье отражены моменты, связанные с системой управления охраной труда на предприятиях и оценке рисков, темам, которые на сегодняшний день считаются наиболее динамичными и современными в области управления охраной труда на предприятиях. В статье также нашли отражение вопросы экономического влияния риск-ориентированного подхода на работодателей в области охраны труда. Затронуты вопросы критериев отнесения предприятия к той или иной категории риска и формулы определения итоговой категории риска предприятий.

Ключевые слова: охрана труда, условия труда, риск-ориентированный подход, категории риска

ECONOMICAL INFLUENCE OF RISK-ORIENTED APPROACH IN OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH MANAGEMENT ON THE INDICATORS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Khayrullina L.I., Gasilov V.S., Zinnatullina G.N.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: LHDA79@mail.ru

The article describes the modern aspects of risk-oriented approach in the field of occupational safety and health and production safeness. There are some aspects of the Concepts for improving the effectiveness of federal supervision in labor sphere with the application to the risk-oriented approach and supervisory activities for enterprises. Attention is paid to the «conformity model», which must promote better working conditions, information security of employees and the employer, because it is the basis, which helps to use the mechanisms of employers economic incentives to improve working conditions. Also the article reflects the moments that are related to professional risk management system which is considered the most dynamic and a modern tool of management in occupational safety and health. Moreover, this article gives answers to question of economical influence of risk-oriented approach on employers in occupational safety and health management. The article addresses issues of classification of enterprises to particular risk category and formulas of definition of the enterprise's final risk category.

Keywords: occupational safety and health, working conditions, risk-oriented approach, risk category

В последнее время все больше и больше говорят о риск-ориентированном подходе и задачах, которые он призван решать в различных сферах экономики. В данной статье авторами осуществлена попытка увязать основные моменты риск-ориентированного подхода в области охраны труда и безопасности производства с экономическим влиянием на производственную деятельность предприятий и организаций.

Главная цель риск-ориентированного подхода в области охраны труда и безопасности производства – стимулирование устойчивого добросовестного поведения работодателей по обеспечению соблюдения ими обязательных требований трудового законодательства, применению конкретных мер по улучшению условий труда работников, проведению специальной оценки условий труда и внедрению системы внутреннего контроля [1]. Внедрение риск-ориентированных подходов в сфере труда предполагает [1, 6]:

– переход к системе планирования надзорной деятельности;

– предотвращение угроз жизни и здоровью работников;

– сокращение избыточного административного давления на добросовестных работодателей;

– мотивация работодателей к улучшению условий труда.

Среди работодателей, как известно, имеются те, кто соблюдает требования законодательства, а есть и те, кто сознательно игнорирует требования нормативных документов. А нарушения в области безопасности производства и охране труда

различаются по уровню последствий и соответственно, имеют различные экономические последствия. В основе концепции риск-ориентированного подхода как раз и лежит принцип разумного надзора, в соответствии с которым предполагается не только дифференцировать надзорные мероприятия, но и создать инструменты поддержки предприятий и организаций. Риск-ориентированные подходы стали одним из направлений новой Концепции повышения эффективности федерального надзора в сфере труда [2], где отмечено, что вопросы трудовых и иных непосредственно связанных с ними отношений распространяются на подавляющее большинство населения и неизменно включаются в программные и стратегические документы в качестве приоритетных. Также в документе говорится о том, что в настоящее время модель контрольно-надзорной деятельности в сфере труда требует изменения в части ее приведения в соответствие современным потребностям общества и происходящим технологическим изменениям, что характеризуется комплексом взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов, к которым, в частности, относятся следующие [2]:

– отсутствие формализованного перечня критериев или стандартов, которым должны соответствовать условия труда на предприятиях (в организациях) и в соответствии с которыми должна осуществляться надзорная деятельность;

– недостаточность мотивации работодателей к соблюдению требований трудового законодательства, недостаточность механизмов стимулирования к улучшению хозяйствующими субъектами условий труда, дисбаланс системы мер стимулирования к соблюдению трудового законодательства и мер ответственности за его нарушения;

– недостаточность применения проверяющими мер предупредительного и профилактического характера;

– отсутствие в практике планирования и проведения контрольно-надзорных мероприятий учета вероятности причинения вреда охраняемым ценностям в сфере труда и ее соотнесения с ресурсоемкостью контрольно-надзорной деятельности;

– низкий охват проверочными мероприятиями подконтрольных субъектов.

При этом в Концепции отмечается, что результативное решение существующих проблем возможно только в условиях смещения акцента с действующей «модели санкций», при которой государственный контроль (надзор) в основном направлен на выявление уже совершенного нарушения и наказание за несоблюдение правил и требований, на «модель соответствия», в основе которой лежат упреждающие действия, ориентированные на профилактику и предупреждение нарушений и происшествий [2]. Переход к «модели соответствия» должен содействовать улучшению условий труда, информационной обеспеченности работников и работодателей, применению «культуры профилактики» на предприятиях [2].

В настоящее время проходит апробацию множество инструментов внутреннего контроля, благодаря которому работодатель может проанализировать свою систему управления в сфере труда и безопасности производства и получить рекомендации по ее корректировке или улучшению, а следовательно, и экономии своих средств. На законодательном уровне идет проработка различных сервисов, в частности, например, «Электронного инспектора», разрабатывается возможность такого механизма, как предупреждение работодателя и «отложенный штраф» [1]. «Электронный инспектор», например, должен позволить не только выявить недостатки внутреннего трудового контроля на предприятии и получить подробную инструкцию по устранению нарушений, но и исключить неоднозначность и неопределенность трактовок требований трудового законодательства [1].

В рамках «разумного надзора» создается инструмент «обязательного предупреждения» работодателя и «отложенного штрафа» за, впервые совершенные правонарушения, если эти нарушения не повлекли причинение вреда жизни и здоровью работника или возникновение угрозы причинения вреда жизни и здоровью людей, а также за совершенное работодателем правонарушение, не влияющее напрямую на права работников [1].

Ненадлежащее осуществление руководителями контроля за соблюдением законодательства о труде и охране труда в организациях напрямую ведет к штрафным санкциям от надзорных органов, а следовательно, к экономическим затратам предприятия. С 2015 г. внесены изменения в Кодекс РФ об административных правонарушениях, которые увеличили размер штрафов за нарушения в сфере труда в несколько раз.

В этой связи риск-ориентированный подход в сфере охраны труда и безопасности производства приобретает все большую актуальность, так как направлен на снижение риска причинения вреда двум охраняемым законом ценностям в сфере труда: это жизнь и здоровье работников и иные права, и законные интересы работников, то есть первый риск – это вопросы охраны труда, второй – остальные институты трудового

права, заработная плата, трудовые отношения, режим труда и отдыха и т.д.

Риск-ориентированный подход предполагает эффективность и адресность, которая заключается в том, что у предприятий есть отраслевые особенности, в том числе связанные с повышенными рисками для работников. Но очевиден и тот факт, что каждый работодатель уникален: кто-то активно занимается вопросами охраны труда, а кто-то осуществляет это «по остаточному принципу». Чтобы учесть этот фактор, предполагается применять, так называемую «динамическую модель» [1], в соответствии с которой сроки плановых проверок будут зависеть от эффективности менеджмента в области охраны труда и безопасности производства на предприятии.

Менеджмент же предприятия в области безопасности производства и охраны труда предполагает: наличие (отсутствие) существенных нарушений действующего федерального законодательства в предыдущих периодах, например, своевременность устранения нарушений, ранее выявленных при проверках, своевременность предоставления материалов и оплата штрафов и др.; наличие (отсутствие) подтвержденных жалоб в предыдущих периодах; наличие (отсутствие) системы внутреннего контроля, а также коэффициент тяжести несчастных случаев в организации [1] (например часто бывает так, что жалоб от работников не поступает, функционирует система трехступенчатого контроля в организации, своевременно выплачивается заработная плата, но в организации имел место несчастный случай).

К критериям же так называемой «динамической модели» [1] в охране труда относятся:

– наличие или отсутствие подтвержденных жалоб в предыдущие периоды;

– реализация мероприятия по усилению социальной защищенности работников;

– наличие или отсутствие системы внутреннего контроля;

– наличие (отсутствие) существенных нарушений трудового законодательства в предыдущих периодах;

– уровень травматизма.

Наряду с указанными факторами прорабатываются дополнительные факторы, влияющие на снижение или повышение уровня риска применительно к конкретным предприятиям, такие как наличие профсоюзной организации, коллективного договора, членство в объединениях работодателей, наличие эффективной системы внутреннего контроля, наличие комиссии по трудовым спорам [1].

В настоящее время наблюдается законодательное оформление риск-ориентированной модели управления охраной труда. Постановление Правительства от 17.08.2016 г. № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора)» [3] по сути законодательно зафиксировало обязательство работодателей внедрять и реализовывать риск-ориентированный подход, утвердив Правила отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей и (или) используемых ими производственных объектов к определенной категории риска или определенному классу (категории) опасности и Перечень видов государственного контроля (надзора), которые осуществляются с применением риск-ориентированного подхода. Это позволяет определить интенсивность проведения проверок контрольно-надзорными органами и тем самым снизить административную нагрузку на предприятия. Риск-ориентированный подход будут применять Госпожнадзор, Роспотребнадзор, Роскомнадзор и Федеральное медико-биологическое агентство России [4].

Предполагается, что каждое предприятие будет оцениваться по следующим критериям: вероятность нарушений, тяжесть и масштабность их последствий. В плановом порядке на предприятия с высокой степенью риска нанесения ущерба здоровью сотрудникам проверяющие органы будут приходить ежегодно. Компании со средним уровнем риска планируют проверять раз в четыре года, а работодателей с низкой категорией риска (6-й класс опасности) от проверок вообще освободят [4].

В качестве исходной информации для отнесения предприятия к категории риска или определенному классу (категории) опасности предполагается использовать статистические данные о значениях показателей по следующим подкритериям: вид экономической деятельности, условия труда на рабочем месте и заработная плата [1]. Например, Роструд предполагает, что подкритерий условия труда будет определяться на основании результатов специальной оценки условий труда (далее СОУТ), которую обязаны провести все работодатели. Что касается уровня заработной платы, то в случае, когда среднемесячная зарплата работников на предприятии ниже среднего уровня по отрасли, то это будет расцениваться как рискпорождающий фактор и, соответственно, как повод провести плановую проверку [1]. Критерии отнесения предприятия к той или иной категории риска в обобщенном виде представлены на рис. 1 [1].



Рис. 1. Критерии отнесения предприятия к категории риска

Также, например, категория риска предприятия Рострудом будет устанавливаться с учетом уровня вероятности причинения вреда охраняемым законом ценностям, уровня тяжести последствий причинения такого вреда и масштабности, а также с учетом динамических факторов или условно переменных характеристик предприятий. Уровень вероятности, тяжести и масштабность могут определяться на основе статических факторов или условно постоянных характеристик предприятий [1]. Значения условно постоянных характеристик предприятий будут определяться на основе усредненных данных о соблюдении трудового законодательства работодателями в конкретных отраслях или субъектах РФ (например, те же условия труда на рабочем месте) [1].

К условно переменным критериям предприятия или организации, которые будут существенно влиять на конечную категорию рисков, относят: наличие или отсутствие подтвержденных жалоб, существенных нарушений законодательства в области охраны труда и безопасности производства, реализация мероприятий по улучшению условий труда, наличие или отсутствие системы внутреннего контроля, а также частота и тяжесть несчастных случаев, при этом при определении категории риска причинения вреда жизни и здоровью работников последний показатель является основополагающим [1].

В зависимости от значений условно постоянных и условно переменных характеристик предприятий будут определяться балльные оценки уровня вероятности, уровня тяжести, масштабности и непосредственно уровень риска предприятия. Также фактором, понижающим категорию риска, будет являться реализация мероприятий по развитию так называемой «системы социального партнерства» [5, 6] – системы цивилизованных общественных отношений, которая обеспечивает согласование и защиту интересов тех же работников, работодателей, на основе договоров и соглашений.

Обобщенная формула определения итоговой категории риска представлена на рис. 2 [1].

Таким образом, внедрение риск-ориентированного подхода в различных сферах экономики и в надзорной деятельности в частности позволит сократить число нарушений обязательных требований трудового законодательства, представляющих угрозу причинения вреда жизни, здоровью и иным правам и законным интересам работников, количество несчастных случаев на производстве. Мероприятия, проводимые государством с применением риск-ориентированного подхода, создают механизмы поддержки и снижения административной нагрузки на добросовестных работодателей за счет оптимизации надзорной нагрузки и создания институтов цивилизованного рынка труда.



Рис. 2. Формула определения итоговой категории риска

Существенным же преимуществом применения риск-ориентированного подхода для работодателей станет снижение экономических издержек предприятий и сокращение избыточного административного давления. У работодателей появится возможность влиять на обоснованное изменение категории риска за счет, например, улучшения условий труда, проведения специальной оценки, внедрения системы внутреннего контроля и развития системы социального партнерства.

Список литературы

1. Украинский О.В. Надзорная нагрузка будет дифференцирована в зависимости от уровня рисков // Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда. – 2015. – № 10 (107). URL: http://prominf.ru/article/nadzornaya-nagruzka-budet-differencirovana-v-zavisimosti-ot-urovnya-riskov.

2. Распоряжение Правительства РФ от 5 июня 2015 г. № 1028-р «Об утверждении Концепции повышения эффективности обеспечения соблюдения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права (2015–2020 гг.)» [Электронный ресурс]. – URL: ГАРАНТ.РУ: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc.

3. Постановление Правительства от 17.08.2016 г. № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора)» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – URL: http://www.pravo.gov.ru, 26.08.2016.

4. Хайруллина Л.И., Галеева Э.И., Гимранов Ф.М. Особенности реализации риск-ориентированной модели управления охраной труда // II международная научно-практическая конференция молодых ученых по проблемам техносферной безопасности: материалы конференции. – М.: РХТУ им. Менделеева, 2017. – С. 149–152.

5. Социальное партнерство. URL: http.//center-yf.ru/data/ip/Socialnoe-partnerstvo.php.

6. Байгереев М. Для чего придумана оценка профессиональных рисков // Охрана труда. Просто и понятно. – 2015. – № 7. URL: http://e.sotruda.ru.

УДК 330.46/.14

АДАПТАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА КОРПОРАЦИИ К РОССИЙСКИМ УСЛОВИЯМ

Халиков М.А., Климашина В.В.

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: mihail.alfredovich@mail.ru, Vasillisaa@yandex.ru

Рассматриваются классические и современные экономико-математические модели и методы оценки стоимости собственного капитала и средневзвешенной стоимости капитала производственной корпорации с долгом. В частности, рассматриваются результаты зарубежных и отечественных исследователей, полученные в этой области в последнее время, и приводятся сравнительные расчеты стоимости капитала российских и американских компаний одинакового масштаба и вида деятельности, позволившие оценить качество используемых в расчетах моделей и предложить актуальную для российских предприятий. Теоретическая важность и практическая ценность полученных результатов обусловлена необходимостью повышения точности оценок используемого российскими компаниями капитала и обоснованности принимаемых на их основе управленческих решений, что способствует повышению эффективности российских компаний и росту их финансовой устойчивости в условиях нестабильных финансовых рынков и ограничений по объемам заимствований.

Ключевые слова: собственный капитал, стоимость капитала, модели оценки стоимости собственного капитала, средневзвешенная стоимость капитала

ADAPTATION OF MODELS FOR EVALUATION OF COST OF CORPORATE CAPITAL OF THE CORPORATION TO THE RUSSIAN CONDITIONS

Khalikov M.A., Klimashina V.V.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: mihail.alfredovich@mail.ru, Vasillisaa@yandex.ru

Classical and modern economic and mathematical models and methods for estimating the cost of equity and the weighted average cost of capital of a production corporation with a debt are considered. In particular, the results of foreign and domestic researchers, received in this field recently, are considered and comparative calculations of the cost of capital of Russian and American companies of the same scale and type of activity are given, which allowed to evaluate the quality of models used in calculations and to suggest the actual for Russian enterprises. The theoretical importance and practical value of the results obtained is due to the need to improve the accuracy of estimates of the capital used by Russian companies and the reasonableness of the management decisions taken on their basis, which contributes to the efficiency of Russian companies and their financial stability in unstable financial markets and restrictions on borrowing volumes.

Keywords: equity, cost of capital, models of estimation of cost of own capital, weighted average cost of capital

В экономической науке до настоящего времени не сложилось однозначного мнения в отношении интерпретации такой важной категории экономической науки, как собственный капитал корпорации, которая могла бы корректно отразить её многогранность в экономической теории и практике. Все чаще в научной литературе рассматривается проблематика трансформации собственного капитала коммерческой организации на последовательности бизнес-процессов, однако без учета факторов стоимости его составляющих и особенностей формирования структуры капитала, важнейшими из которых являются рентабельность и риск заемного финансирования.

В этой связи отметим, что капитал является одной из ключевых экономических и учетных категорий. Впервые термин «капитал» введен Аристотелем в IV веке до н.э. С развитием экономической мысли содержание понятия «капитал» претерпело существенные изменения. Например, классики политической экономии А. Смит и Д. Рикардо считали, что накопление капитала является основным условием роста производства и отождествляли капитал и накопленный труд [13].

Понимание экономической необходимости введения в систему бухгалтерского учета отдельного счета для капитала собственника пришло в XVIII–XIX веках с развитием торговли, расширением производства и ростом объема экономической информации. Первым, кто разделил капитал собственника и капитал предприятия, был итальянский ученый Ди Пиетро, который назвал счет, предназначенный для учета капитала собственника, краеугольным камнем учетной системы, отражающим кредиторскую задолженность предприятия перед собственником [12].

Значительный вклад в понятие «капитал» внес А. Маршалл, отметивший раз-

личное его понимание на микро- и макроуровнях. Маршалл считал, что на уровне микроэкономики капитал является частью богатства индивидуума, которая, не завися от способа и сферы применения, может использоваться для получения валового или процентного доходов. На уровне макроэкономики А. Маршалл приравнивал капитал к средствам производства, которые используются для производства материальных благ наравне с трудом и землей [8].

Й. Шумпетер считал, что капитал есть фонд «покупательской силы», включающий денежные средства и платежные обязательства. Он полагал, что за счет средств фонда приобретаются средства производства, которые обеспечивают прогресс общества. Если прогресс отсутствует, то нет и капитала, остающегося нейтральным [16].

Одно из полных определений капитала дал П. Самуэльсон. Капитал в его работах выступает как «определяющий» фактор производства, который создается и используется в экономической системе для последующего производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг [11].

В отечественной экономической теории 1920-х гг. трактовка термина «капитал» определяется в рамках господствующего политического тоталитаризма для условий упразднения экономических отношений, связанных с частной собственностью. В этот период собственный капитал получил значение «уставного», что привело к потере его смысловой нагрузки. Восстановление в российской учетной практике категории «Собственный капитал» в классическом понимании связано с девяностыми годами XX-го века, ознаменовавшими переход от планово-директивной к рыночной экономике.

Отметим, что необходимость единообразной интерпретации собственного капитала для условий рыночной экономики обусловлена тем, что потребителями информации о стоимостной оценке собственного капитала, формируемой в системе бухгалтерского учета, являются не только собственники, но и инвесторы, и кредиторы, которые на её основе принимают ключевые управленческие решения, направленные на удовлетворение финансовых интересов перечисленных заинтересованных сторон. При принятии этих решений показатели стоимости собственного и заемного капитала позволяют корректно оценить масштаб компании, её рыночную эффективность, рентабельность собственного и привлеченного в затраты капитала.

Ключевым в трактовке феномена собственного капитала является тезис Н. Лунского о необходимости объединения собственного капитала с обязательствами: Пассивы = Капитал + Кредиторская задолженность. «Капитал в бухгалтерии есть понятие общее и им обозначается всякая выраженная в деньгах совокупность имущественных средств, служащая для определенных хозяйственных целей» [7, с. 21].

В рамках цитируемой работы под собственным капиталом далее будем понимать совокупную величину собственного начисленния финансирования компании из уставного фонда в условиях неопределенного срока возврата участникам (далее учредителям) и накопленной резервный нераспределенной прибыли.

Обзор многочисленных источников [3, 4, 15] по проблематике менеджмента производственных корпораций позволяет констатировать, что в настоящее время наиболее распространенной концепцией управления капиталом является бухгалтерская модель, что обусловлено ее адекватностью цели функционирования корпорации (табл. 1).

Таблица 1

Трансформация концепций, целей и горизонтов управления собственным капиталом в экономической науке и практике

Период	Цели управления	Концепция управления	Горизонт управления
1838–1960 гг.	Максимизация прибыли	Бухгалтерский подход	Краткосрочный
1960–1970 гг.	Усиление конкурентных позиций предприятий, рост доходности и доли рынка компании	Бухгалтерский подход	Краткосрочный
1980-е гг.	Максимизация прибыли без учета отраслевой принадлежности и риска	Бухгалтерский подход	Краткосрочный
1990-е гг.	Рост капитализации и стоимости компании	Сочетание бухгалтерского и финансового подходов	Краткосрочный, долгосрочный
Настоящее время	Снижение затрат на основе оптимизации стоимости капитала	Подход на основе денежных потоков	Долгосрочный

В рамках концепции стоимости цена акционерного капитала определяется исходя из возможных для инвестора направлений альтернативного вложения денежных средств: COE (cost of equity) – норма прибыли, которую инвестор ожидает получить от владения акцией данной компании с учетом прироста стоимости акции при ее перепродаже [14].

Для расчета цены акционерного капитала часто используют модель дисконтированных денежных далее потоков (Dividend Discounted Model) (модель Гордона), которая используется для расчета внутренней стоимости акций компании без учета конъюнктуры. Модель позволяет которые оценить текущую стоимость будущих дивидендов и имеет следующий вид [2]:

$$Cos = \frac{Div_1}{k - g}, \qquad (1)$$

где Cos – экономическая стоимость собственного капитала; Div_1 – ожидаемые в следующем году дивиденды на одну акцию; k – ставка дисконтирования (ожидаемая норма прибыли); g – ожидаемый темп прироста дивидендов (меньший ставки дисконтирования).

Модель (1) может применяться в случае, если компания регулярно выплачивает дивиденды и направляет на их выплату определенную долю чистой прибыли [2, с. 60].

Широкое распространение получил метод оценки стоимости собственного капитала инвесторы на основе модели условиях CAPM (Capital Asset Pricing Model) – ценообразования на финансовых рыках капитальных активов [10]:

$$r_E = r_f + \beta_0(r_m - r_f) + S_1 + S_2 + C, \qquad (2)$$

где r_E – требуемая норма доходности для владельцев актива (акционерный капитал – cost of capital); r_f – безрисковая доходность; β_0 – бета-коэффициент для учета несистематических рисков; $(r_m - r_f)$ – премия за рыночный риск; r_m – доходность среднерыночного портфеля; S_1 – премия за малую капитализацию; S_2 – премия за специфический риск оцениваемой компании; C – страновой риск.

Согласно Ф. Модильяни и М. Миллеру, стоимость акций компании не связана с соотношением источников финансирования (структурой капитала) при наличии следующих условий: рынки совершенны, участники рынка находятся в равных условиях (обладают одинаковым доступом к информации), отсутствуют налоги [17].

В дальнейшем авторы усовершенствовали модель, учтя налог на прибыль компаний (τ_p). Они пришли к выводу, что использование заемных источников увеличивает стоимость компании, что обусловлено особенностями налогообложения корпораций в США (доходы акционеров выплачиваются из прибыли, остающейся после уплаты налогов, а выплаты кредиторам – из маржинального дохода до уплаты налогов).

Таким образом, с ростом доли заемного капитала растет и доля валового дохода компании, остающаяся в распоряжении инвесторов, а следовательно, компаниям выгодно финансирование из заемных источников.

Модифицированная модель Ф. Модильяни – М. Миллера получила название компромиссной модели (trade off models):

$$r_E = r_U + \frac{D}{E}\left(r_U - r_D\right), \qquad (3)$$

где D – стоимость долга; E – стоимость собственного капитала; r_D – цена долга; r_E – цена собственного капитала; r_U – доходность среднерыночного портфеля.

На основе модели (3) авторами проведён расчёт стоимости составляющих капитала американских компаний и сделаны следующие выводы:

– компаниям с высоким риском следует использовать заемный капитал в меньшей степени, чем компаниям с низким риском;

– компании, владеющие крупными пакетами акций, реализуемыми на рынке, могут привлекать заемный капитал в больших объемах, чем компании, стоимость которых рынком не определена и (или) обладающими уникальными активами, низко ликвидными в условиях падения рынков;

– компании, платящие налоги по высокой ставке, могут привлекать больший заемный капитал, чем компании с низкими текущими или будущими налоговыми ставками.

Модель Р. Хамады получена путем объединения CAPM и модели М. Миллера – Ф. Модильяни с налогами. Основная идея модели: финансовый рычаг увеличивает систематический риск, что отражается ростом бета-коэффициента [6]:

$$\beta_L = r_{sr}\left[1 + \frac{Z}{S}\left(1 - \tau_p\right)\right], \qquad (4)$$

где r_{sr} – показатель систематического риска компании без долга; Z – заемный капитал; S – акционерный капитал, представленный обыкновенными акциями;

τ_p – ставка налогообложения прибыли; β_L – бета-коэффициент с учетом структуры капитала (с долгом).

Н. Рудык предложил традиционный подход, предполагающий наличие прямой зависимости стоимости и структуры капитала [9, с. 256]:

$$r_E = r_f + \beta_0 \left(\left(\left(\frac{S_t}{S_0} \right)^{1/t} - 1 \right) - r_f \right), \qquad (5)$$

где r_f – доходность акций без риска (величина процента доходности ценных бумаг, не зависящая от риска дефолта); β_0 – бета-коэффициент без учета структуры капитала; S_t – фондовый индекс на дату оценки; S_0 – фондовый индекс на начало функционирования биржи; t – период времени с начала функционирования биржи до даты оценки; r_E – цена собственного капитала.

Модель Н. Рудыка констатирует: компания, привлекающая заемные средства (до определенного уровня), оценивается рынком выше, чем компания без заемного капитала.

Д. Безухов [5, с. 75] отмечает, что учет налогов в оценках стоимости собственного капитала компании может быть осуществлен коррекцией бездолгового бета-коэффициента с включением «налогового щита». Он следующим образом усовершенствовал модель оценки стоимости собственного капитала компании:

$$r_E = r_{fn} + \beta_L \cdot \left(\frac{D+E}{E} - \min \left\{ k \ , \frac{D}{E} \right\} \cdot \frac{ref}{r} \cdot \tau \right) \left(r_m - r_f \right), \qquad (6)$$

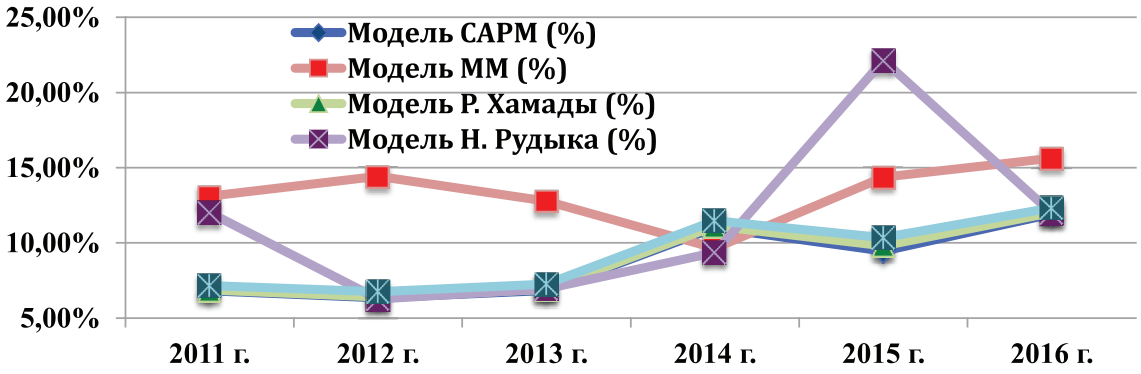
где $k_п$ – предельная величина процентов, включаемых в «налоговый щит»; *ref* – ставка рефинансирования ЦБ, используемая в расчетах налоговых выигрышей; r – эффективная ставка по кредитам, учитываемым в пассивах баланса (если долговые обязательства компании неоднородны, то следует использовать средневзвешенную ставку по кредитам).

В модели (6) констатируется, что цена собственного капитала существенно зависит от: ставки налогообложения прибыли, доли долга и параметров финансовых рынков – ставок кредитования и рыночных регуляторов (ставок по межбанковским кредитам и рефинансирования ЦБ).

Таблица 2

Расчет стоимости собственного капитала ПАО «МРСК Центр» в 2011–2016 гг.

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Средняя процентная ставка (%)	12,91	10,80	11,97	12,31	15,65	16,82
Стоимость заемного капитала (%)	9,73	12,15	9,58	9,85	12,52	13,46
Удельный вес долга (%)	44,15	32,41	39,12	41,03	45,23	39,81
Рыночная доходность (ММВБ) (%)	6,10	5,20	2,00	–7,20	–7,70	6,80
Безрисковая доходность (%)	7,24	6,80	7,43	11,96	11,36	12,43
β	0,38	0,29	0,11	0,05	0,1	0,09
Стоимость обыкновенных акций (%)	29,21	16,24	18,39	13,50	12,64	11,89
Удельный вес обыкновенных акций (%)	26,41	23,28	24,93	29,04	27,77	22,15
Стоимость привилегированных акций (%)	0	0	0	0	0	0
Удельный вес привилегированных акций (%)	29,44	44,31	35,95	29,93	27,00	38,04
ССК (%)	12,01	6,26	6,94	9,35	22,14	11,98
EBIT, млн руб.	7 281	9 389	11 487	–768	7 074	8 991
Ставка налога на прибыль (%)	20	20	20	20	20	20
Ставка реф. (%)	11	11	11	11	11	11
Собственный капитал, млн руб.	50 517	53 546	52 976	38 931	38 886	39 428
Безрычаговая β	0,4330	0,3317	0,1238	0,0567	0,1183	0,1061
Модель CAPM (%)	6,81	6,34	6,83	11,00	9,45	11,92
Модель ММ (%)	13,10	14,43	12,77	9,64	14,36	15,63
Модель Р. Хамады (%)	6,87	6,40	6,91	11,13	9,80	12,01
Модель Н. Рудыка (%)	12,01	6,26	6,94	9,35	22,14	11,98
Модель Д. Безухова (%)	7,15	6,75	7,26	11,47	10,35	12,33



Сравнительная динамика оценок стоимости собственного капитала компании ПАО «МРСК Центр», рассчитанная по моделям САРМ, ММ, Р. Хамады, Н. Рудыка и Д. Безухова

Таблица 3

Расчеты стоимости собственного капитала отечественных и зарубежных компаний (2016–2017 гг.)

	Модель САРМ	Модель Ф. Модильяни – М. Миллера	Модель Р. Хамады	Модель Н. Рудыка	Модель Д. Безухова
Металлургическая отрасль					
ПАО «Мечел»	14,97	16,66	15,81	16,63	15,65
Alcoa Inc.	17,13	15,55	17,43	24,27	17,55
Автомобильная отрасль					
ПАО «Автоваз»	14,74	10,87	15,34	16,39	16,05
Caterpillar Inc.	18,39	16,41	18,59	26,19	18,78
Энергетическая отрасль					
ОАО «МРСК Центр»	14,21	15,59	15,35	16,41	16,69
General Electric	15,86	13,86	16,34	17,73	16,62
Торговая отрасль					
ПАО «Мвидео»	15,05	15,17	15,15	16,75	15,27
Wal–Mart Stores Inc.	18,79	17,52	18,92	26,74	19,05
Пищевая отрасль					
АПХ «Мираторг»	17,21	17,59	17,55	19,41	17,89
Bunge Limited	15,86	13,86	16,15	17,73	16,37
Нефтедобывающая отрасль					
ПАО «Татнефть»	15,86	18,64	16,36	17,73	16,64
Apache Corp.	16,02	8,85	16,19	22,63	16,65

Проведем сравнительный анализ представленных выше моделей в расчетах цены собственного капитала ПАО «МРСК Центр» – российской электросетевой компании, основными видами деятельности которой являются передача электроэнергии и технологическое присоединение к электрическим сетям новых потребителей. («МРСК Центр» создана 17.12.2004 г. в ходе реформирования российской электроэнергетики, которое предусматривало межрегиональную интеграцию вновь созданных предприятий после разделения энергокомпаний по видам бизнеса – генерация, транспортировка, сбыт; центральный офис расположен в Москве; филиалы в Белгороде, Брянске, Воронеже, Курске, Костроме, Липецке, Орле, Смоленске, Тамбове, Твери, Ярославле) [18] (табл. 2, рисунок).

Динамика показателей стоимости компании ПАО «МРСК Центр» демонстрирует, что «традиционная» модель Н. Рудыка дает более высокую оценку стоимости в 2015 г. Это связано с убыточностью деятельности компании в этом периоде (в условиях жестких тарифных ограничений и нерешенности проблем с выпадающими доходами от льготного технологического присоединения

к электросетям чистая прибыль по итогам 2015 г. составила 909 млн руб., что на 72,7% ниже аналогичного показателя прошлого года). Аналогичную динамику демонстрируют расчеты по моделям CAPM, Р. Хамады, Д. Безухова. Однако они показывают более плавную динамику показателя стоимости собственного капитала. Наименьшую стоимость собственного капитала демонстрирует модель CAPM.

Следует отметить, что корректный учет в бета-коэффициенте компании долговой нагрузки увеличивает стоимость собственного капитала, о чём свидетельствуют результаты расчетов по модели Д. Безухова. Это связано с тем, что рост долга увеличивает риски акционеров и предполагает большую доходность акционерного капитала.

Для оценки качества перечисленных моделей нами отобраны российские и американские компании разных отраслей экономики (табл. 3).

Как следует из табл. 3, для оценки стоимости собственного капитала американских компаний разных отраслей экономики корректно использовать модель CAPM, отличающуюся набором показателей, доступных для анализа широкому кругу профессиональных и непрофессиональных инвесторов, что повышает точность оценок в условиях недостатка необходимой для использования альтернативных моделей информации.

Необходимо отметить, что «традиционная» модель CAPM основана на предположении, что компания функционирует на эффективном рынке капитала, а конкуренция инвесторов является совершенной. В связи с высокой волатильностью и незначительной статистикой биржевого индекса ММВБ использование модели CAPM для российских компаний напрямую связано с проблемой определения значений ее составляющих. По этой причине для российской экономики предлагается использовать модель Д. Безухова, учитывающую такие ее особенности, как величина «налогового щита», риски и ставки отечественного финансового рынка.

Этот результат является крайне важным для моделей оценки стоимости компаний на основе денежных потоков, так как в доходном подходе в качестве ставки дисконта этих потоков используется средневзвешенная стоимость капитала. Напомним представление традиционной модели WACC [1]:

$$WACC = k_d \cdot (1-\tau) \cdot \frac{D}{E+D} + k_e \cdot \frac{E}{E+D}, \quad (7)$$

где k_d – рыночная ставка по используемому компанией заемному капиталу, %; τ – ставка налога на прибыль, доли ед.; D – величина заемного капитала компании, ден. ед.; E – величина собственного капитала компании, ден. ед.; k_e – ставка доходности собственного капитала, %, рассчитанная в соответствии с моделью Д. Безухова.

В табл. 4 приведены рассчитанные на основе официальных данных значения средневзвешенной стоимости капитала российских и американских компаний различных секторов экономики (2016–2017 гг.).

Таблица 4

Расчет показателей WACC для российских и американских компаний за 2016–2017 гг.

	WACC,%
Металлургическая отрасль	
ПАО «Мечел»	13,28
Alcor	13,86
Автомобильная отрасль	
ПАО «Автоваз»	13,34
Caterpillar	13,899
Энергетическая отрасль	
ОАО «МРСК Центр»	13,39
General electric	13,79
Торговая отрасль	
ПАО «Мвидео»	13,33
Wallmart	13,89
Пищевая отрасль	
АПХ «Мираторг»	13,34
Bunge Limited	13,95
Нефтедобывающая отрасль	
ПАО «Татнефть»	13,19
Apache Corp	13,90

Данные табл. 4 свидетельствуют, что при корректной оценке составляющих средневзвешенная стоимость капитала российских компаний реального сектора экономики соответствует аналогичным американским, что указывает на стабилизацию российского рынка капиталов в условиях действующих ограничений, а близость оценок стоимости одинаковых по масштабам и видам деятельности компаний косвенно указывает на завершение рыночных преобразований в российской экономике.

Таким образом, для российских предприятий адекватные условиям их рыночной деятельности и сопутствующим рискам оценки стоимости собственного капитала могут быть получены с использованием классической модели CAPM и ее модификации, предложенной Д. Безуховым, учитывающей более низкий, чем в западной практике, эффект налоговых выигрышей.

Список литературы

1. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и методы оценки любых активов – пер. В. Ионова – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 1316 с.

2. Аббясова Д.Р., Халиков М.А. Факторы стоимости и управление стоимостью инновационно-ориентированной компании // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–2. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21790.

3. Анциборко К.В., Халиков М.А. Оптимальная структура производственного капитала компании // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2007. – № 5. – С. 71–83.

4. Арутюнова Д.В. Практикум по финансовому менеджменту. – Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2009. – 65 с.

5. Безухов Д.А. Модели и методы оптимального управления оборотным капиталом производственной сферы предприятия в условиях нестабильных рынков: дис. … канд. экон. наук / 08.00.13. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 149 с.

6. Ибрагимов Р.Г. Учет риска долговой нагрузки в оценке бизнеса: Сюрпризы формулы Хамады // Финансовый менеджмент. – 2008. – № 1. – С. 32–39.

7. Лунский Н.С. Краткий учебник коммерческой бухгалтерии – 3-е изд. – М., 1913. – 316 с.

8. Маршалл А. Принципы экономической науки: в 3 т. – Т. 1 // А. Маршалл. – М.: Полика, 1993. – 415 с.

9. Рудык Н.Б. Структура капитала корпораций. Теория и практика. – М.: Дело, 2004. – 272 с.

10. Рустамзаде М.Н. Моделирование стоимости акционерного капитала (модель САРМ) // Nauka–rastudent.ru. – 2017. – № 02 (038). URL: http://nauka–rastudent.ru/38/3988/ (дата обращения: 10.09.2017).

11. Самуэльсон П. «Экономикс». – М.: Прогресс, 1994. – 355 с.

12. Синянская Е.Р., Баженов О.В. Основы бухгалтерского учета и анализа: учеб. пос. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 267 с.

13. Соколов Я.В. Бухгалтеский учет: от истоков до наших дней: учеб. пос. – М.: ЮНИТИ, 1996. – 638 с.

14. Теплова Т.В. Влияние дивидендных выплат на рыночную оценку российских компаний: эмпирическое исследование методом событийного анализа на российских и зарубежных торговых площадках // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – № 2. URL: https://www.hse.ru/data/2010/03/04/1235849408/2008_Teplova_T__Dividends_and_market_reaction.pdf.

15. Халиков М.А., Хечумова Э.А., Щепилов М.В. Модели и методы выбора и оценки эффективности рыночной и внутрифирменной стратегий предприятия / Под общ. ред. проф. Халикова М.А. – М.: Коммерческие технологии, 2015. – 595 с.

16. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер. с англ. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.

17. Шипицын А.В. Международный опыт финансового анализа предприятия / А.В. Шипицын, И.Н. Еюнтер. – Белгород: Изд-во БУКЭП, 2013. – 163 с.

18. Официальный сайт ОАО «МРСК–Центр» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mrsk–1.ru (дата обращения: 10.09.2017).

УДК 339.13:338.2:330.35

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО И ЧАСТНОГО СЕКТОРА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

[1]Шицко А.В., [2]Демченко С.К.

[1]ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Иркутск, e-mail: sebtk@mail.ru;

[2]ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: demchenko.sv@yandex.ru

Настоящая статья посвящена исследованию особенностей функционирования государственного и частного сектора экономики, которое позволило выделить основные отличия между ними. Обосновано, что для прогресса и развития любой страны оба сектора (государственный и частный) должны активно взаимодействовать, поскольку только один сектор не может привести страну к успеху. Сделан вывод о том, что трансформация собственности может быть источником экономического роста, при этом она должна сопровождаться комплексной оценкой эффективности деятельности предприятий до и после трансформации. Государство выполняет свою роль через набор правил, законов и институтов, которые составляют государственный сектор. Чем выше качество этого сектора, тем легче будет играть роль государства В процессе исследования проблемы взаимодействия государственного и частного сектора были использованы методы логического анализа, систематизации и обобщения.

Ключевые слова: рыночная экономика, экономический рост, управление, государство, провалы рынка, приватизация

INTERACTION OF THE PUBLIC AND PRIVATE SECTOR: PROBLEMS AND PROSPECTS

[1]Shitsko A.V., [2]Demchenko S.K.

[1]Irkutsk State University of Railway Transport, Irkutsk, e-mail: sebtk@mail.ru;

[2]Siberian Federal University, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: demchenko.sv@yandex.ru

The article explores the specifics of the functioning of the public and private sectors, which made it possible to identify the main differences between them. It is established that for the progress and development of any country, both sectors should actively interact, since only one sector can't lead the country to the path of success. It is shown that property transformation can be a source of economic growth, but it must be accompanied by a comprehensive assessment of the effectiveness of the activity. The state fulfills its role through a set of rules, laws and institutions that make up the public sector. The higher the quality of this sector, the easier it will be to play the role of the state. In the process of investigating the problem of interaction between the public and private sectors, methods of logical analysis, systematization and generalization were used.

Keywords: market economy, economic growth, governance, the state, market failures, privatization

Государство выполняет свою роль через набор правил, законов и институтов, которые составляют государственный сектор. Чем выше качество этого сектора, тем эффективнее функционирует государство. Качество государственного сектора здесь определяется как характеристика, которая позволяет государству максимально эффективно решать свои задачи. Хотя трудно отделить эти два понятия, качество государственного сектора не обязательно совпадает с качеством экономической политики. Таким образом, необходимо проводить различие между качеством государственного сектора и качеством политики, которую данное правительство может проводить в данный момент. Высококачественный государственный сектор – это просто инструмент, который облегчает разработку и реализацию государственной политики [1].

Таким образом, мы можем обобщить роль государственного сектора в рыночной экономике следующим образом:

1) он должен устанавливать и обеспечивать соблюдение формальных правил в экономике, включая исполнение контрактов и защиту прав собственности, а также правила, регулирующие аккумулирование и использование государственных доходов;

2) он должен формировать нормативно-правовую базу, которая снижает транзакционные издержки, то есть расходы на работу с другими лицами по экономическим вопросам, а также способствует повышению эффективности рынка (посредством стратегического вмешательства в механизмы рынка в случае отказа рынка;

3) он должен предоставлять общественные блага и разбираться с очевидными случаями внешних факторов, которые не могут быть разрешены путем переговоров между вовлеченными частными сторонами;

4) он должен способствовать макроэкономической стабилизации;

5) он должен способствовать распределению доходов, согласно приоритетам

общественного развития. Для выполнения этих функций государству нужны некоторые правила и институты.

Сегмент национальной экономики, который принадлежит, контролируется и управляется частными лицами или предприятиями, известен как частный сектор. Компании частного сектора делятся на малые, средние и крупные предприятия, которые являются частными или публично торгуемыми организациями. Субъекты предпринимательской деятельности частного сектора, как правило, создаются с единственной целью получения прибыли. В странах с рыночной экономикой частный сектор доминирует, обеспечивая большую часть занятости и большую часть товаров и услуг. Налоги, выплачиваемые предприятиями и частными лицами в частном секторе, финансируют государственный сектор [2].

подотчетность, правила функционирования и создания, систем управления, и прежде всего правом собственности. Одной из основных характеристик государственного сектора является большое количество формальных процессов, которые, по-видимому, необходимы для обеспечения того, чтобы он функционировал. Кроме того, не только эти процессы проявляют больше степеней формализации, но также включают в себя большую бюрократию.

Поскольку целью государственного сектора являются защита и обеспечение общественных интересов, поэтому очень важным представляется эффективность управления и качество выполняемых функций [6]. В нашей стране данную проблему можно назвать весьма актуальной, так как это подтверждается показателями экономической деятельности, а также аналитическими

Сравнительный анализ государственного и частного секторов

Критерий сравнения	Государственный сектор	Частный сектор
Сущность	Раздел национальной экономики, находящийся под контролем органов государственной власти различного уровня, представляет собой государственный сектор	Раздел национальной экономики, который принадлежит и контролируется частными лицами или компаниями, представляет собой частный сектор
Основная цель	Служить гражданам страны	Получить прибыль
Источник доходов	Общественные доходы, такие как налоги, сборы, пошлины, штрафы и т.д.	Эмиссия акций и долговых обязательств, получение займов, дебиторская задолженность
Сферы деятельности	Полиция, армия, добывающая промышленность, здравоохранение, производство электроэнергии, образование, транспорт, телекоммуникации, сельское хозяйство, банковское дело, страхование и т.д.	Финансы, информационные технологии, добывающая и обрабатывающая промышленность, транспорт, образование, телекоммуникации, производство, банковское дело, строительство, фармацевтика и т.д.
Основа создания	Закон	Закон, внутрикорпоративные акты
Правила функционирования	Формальные, жесткие	Формальные, гибкие, неформальные
Подотчетность	Общество, органы государственной власти	Акционеры, заинтересованные лица, регуляторы

И с т о ч н и к : авторское обобщение по данным источников [3–5].

Идея о том, что государственный и частный секторы очень разные, обсуждалась в экономической теории на протяжении многих десятилетий. Можно выделить этимологическое различие между терминами *public* и *private*. На латинском языке *publicus* означает отношение к людям, в отличие от термина *privatus*, что означает выделение. В таблице представлен сравнительный анализ государственного и частного секторов.

Исходя из представленных в таблице данных, можно утверждать, что между государственным и частным секторами существуют значительные отличия, при этом критерии сравнения включают в себя

обзорами различных международных организаций (нефинансовых и финансовых), в которых эффективность управления в российском государственном секторе подвергается жесткой критике [3].

Эффективность в этом контексте относится к эффективности распределения ресурсов (эффективность распределения ресурсов) – оптимальное использование ограниченных ресурсов для удовлетворения потребностей и предпочтений людей. Термин «рыночная неудача» относится конкретно к причинам неспособности рынка обеспечить эффективное распределение – это проблемы с механизмами, на которых

работает рынок, а не последствиями непредставления определенного результата. Только меры государственного сектора, направленные на улучшение справедливости или социальной справедливости, направлены на исправление исхода рынка, который, по мнению избранных и подотчетных политиков, является нежелательным, а не для устранения рыночных неудач [7].

Важно изучить причины и последствия отказа рынка. Лучший способ понять провал рынка – начать с понимания успеха на рынке. Адам Смит утверждал, что каждый человек преследует свои собственные интересы, и в условиях рыночной экономики они также будут служить общему благополучию. Поэтому, согласно неолиберальной теории, если рынки полны, не потеряны никакие транзакции, и если есть достаточно покупателей и продавцов, никто не может влиять на цены, то результат функционирования рынка будет эффективным. Поэтому ресурсы будут в полной мере использованы, должным образом распределены для эффективных компаний и будет достигнуто оптимальное сочетание производимых товаров и услуг, иными словами сочетание, которое будет максимизировать благосостояние потребителей, будет адекватно вознаграждать владельцев капитала и ресурсов за счет оптимального достижения доходов [2].

Кроме того, эффективность функционирования рыночных механизмов зависит от качества и возможности получения информации. Контроль (монополия) на информацию приводит к сбою рынка, а также к монополии на ресурсы. Поэтому становится ясно, что развитие совершенно конкурентных рынков затруднено и понимание природы и степени несовершенства очень важно. Государственное вмешательство может быть оправдано только в том случае, если ресурсы не полностью задействованы или если распределение результатов на рынке неприемлемо.

Рынки могут выйти из строя из-за двух основных причин. Первая относится к ситуации, когда есть структуры, которые подрывают совершенно конкурентный рынок, поскольку слишком мало участников рынка. Вторая причина касается ситуации, когда рынки не существуют, могут быть неполными или фрагментарными. Это позволяет транзакциям не создавать эффектов умножения или отрицательных внешних эффектов, т.е. когда производственная или потребительская деятельность экономической группы уменьшает активность другой группы и эффект не разрешается ценовой системой.

Более того, этот тип рыночного отказа имеет тенденцию ухудшаться на более низких уровнях развития. Кроме того, хотя существование монополий и негативных внешних факторов – это отдельные концепции, они, как правило, взаимодействуют и вызывают крах рынка и, следовательно, ошибочное распределение ресурсов.

С другой стороны, вмешательство государственного сектора в экономику постоянно является предметом научных дискуссий. Традиционно считается, что государство должно вмешиваться в экономику только тогда, когда рынки неэффективны (существуют провалы рынка) и когда вмешательство повысит эффективность. Первым условием вмешательства государственного сектора является наличие рыночного сбоя, которое делает рынок неэффективным. Это необходимое условие для вмешательства, но само по себе недостаточно для его оправдания, поскольку иногда действия государства могут нанести больше ущерба, чем провалы рынка. Результаты государственного вмешательства включают отсутствие стимулов, коррупцию, дискриминацию и прочее. Кроме того, нет гарантий, что государство будет действовать лучше, чем частный сектор, если причиной отказа рынка является плохая информация и у правительства есть доступ к качественной информации. Государственное вмешательство может быть поддержано, когда цель заключается в максимизации социального благосостояния и устранении негативных последствий отказа рынка.

Среди аргументов против вмешательства государства можно упомянуть постоянное увеличение персонала в государственных учреждениях без какого-либо положительного влияния на экономическое, социальное и организационное развитие [2]. Во многих странах государственный сектор непропорционально крупный и государственная политика направлена не на содействие развитию рыночных институтов, а рассматривается как источник дохода и предлог для вмешательства в экономику.

Мы согласны с мнением о том, что правительства стран с рыночной экономикой, признавая необходимость эффективной рыночной экономики, должны поддерживать среду, которая обеспечивает экономические стимулы, одновременно устраняя рыночные неудачи [8]. В данной связи в последнее время все чаще в качестве одной из задач, требующих незамедлительного решения, называется задача экономического роста для любого государства. Можно согласиться с тем, что сочетание различных

факторов (инвестиции, образование, технологические инновации) наряду с фундаментальными структурными изменениями может стать путем к долгосрочному экономическому росту. Но зачастую проводимая политика, такая как поддержка в инвестициях, контроль над инновационным развитием и инвестиции в человеческий капитал, терпит неудачу в качестве решения проблемы отсутствия экономического роста в отдельных странах. При этом повышение эффективности государственного сектора нередко называется одним из наиболее перспективных направлений ее решения.

Мы считаем, что трансформация собственности, главная цель которой – повысить экономическую эффективность, конкурентоспособность и устойчивость экономики, представляет собой действенный метод перераспределения активов и функций из государственного сектора в частный сектор и фактор, который может сыграть серьезную роль в стремлении к росту. В недавней истории приватизация была принята многими различными политическими системами и распространилась на все регионы мира. Процесс трансформации собственности может быть эффективным способом добиться фундаментальных структурных изменений путем формализации и установления прав собственности, которые непосредственно создают сильные индивидуальные стимулы. Свободная рыночная экономика во многом зависит от четко определенных прав собственности, в которых люди принимают индивидуальные решения в своих собственных интересах.

По мнению исследователей, отдача от инвестиций, вложенных в государственный сектор, составляет около одной трети по сравнению с частным сектором [9]. Таким образом, привлечение капитала для поддержки и модернизации частного сектора повысит общую экономическую эффективность, позволит высвободить ресурсы за счет сокращения финансового бремени, первоначально направленного на компании с финансовым дефицитом в государственном секторе, перенаправлением этих средств на социально выгодные проекты.

Трансформация собственности поможет решить еще одну важную задачу: ограничить политический контроль предприятий. Взаимодействие между правительствами и рынками не должно учитывать, что эти две силы могут быть взаимозаменяемыми, и если конкуренция на рынке окажется наиболее эффективным способом организации производства и распределения товаров и услуг, государство должно обеспечить соответствующую институциональную структуру и вмешаться, если рынки окажутся неадекватными или ограниченными.

Кроме того, государственная собственность приводит к вытеснению инвестиций из частного сектора. Чтобы сохранить монополию в конкретной отрасли, государственные предприятия не позволяют частному сектору получить кредит. Трансформация государственной собственности приводит к увеличению прямых инвестиций, которые потенциально могут явиться существенным фактором в стремлении к росту. Можно отметить также важность возможных преимуществ от технологических усовершенствований, а также эффекта побочного, созданного новыми инновациями.

Теоретическая основа идеи трансформации собственности во многом зависит от понимания концепции прав собственности. Чтобы развивать расширенную специализированную рыночную систему, общество должно иметь эффективный способ борьбы со многими транзакциями, которые происходят в экономике. Специализация и распределение ресурсов зависят от низких транзакционных издержек, которые диктуются ценами в рыночной экономике. Конкурентоспособные рынки, на которых транзакции эффективно обрабатываются рыночными ценами, в значительной степени зависят от формальных и четко определенных прав собственности. Фактически отсутствие формальных прав собственности является «недостающим элементом», который удерживает страны от долгосрочного роста. Кроме того, отсутствие прав собственности ограничивает количество товаров и услуг, которые могут быть обменены на рынке.

Важным следствием четко определенных прав собственности является то, что он создает сильные индивидуальные стимулы, которые являются важным фактором в поисках долгосрочного роста. Происходящие изменения прав собственности должны быстро переходить на качественные преимущества – с точки зрения производительности, модернизации или перспективы непрерывности роста. Поэтому очень важно осуществлять оценку эффективности деятельности, которая должна проводиться не только внутри организации, но и на государственном уровне.

Список литературы

1. Перко М.В. Государственный и негосударственный секторы экономики: формы и механизмы взаимодействия в сфере предоставления социальных услуг // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. – 2012. – № 1. – С. 143–151.

2. Осокина Н.В., Слесаренко Е.В. Проблема эффективного взаимодействия государственного и частного секторов в национальной экономике // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 26 (425). – С. 13–23.

3. Balancing Rules and Flexibility – Abridged Report [Электронный ресурс]. – URL: https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/12/corporate-governance-balancing-rules-flexibility-abridged-report.pdf.

4. Паппэ Я.Ш., Антоненко Н.С. Частный и государственный секторы в российском крупном бизнесе: динамика соотношения в «Длинные 2000-е» // Проблемы прогнозирования. – 2014. – № 1 (142). – С. 21–33.

5. Чернышова О.Н., Теракопов С.Г. Исследование мировой практики применения механизма партнерских взаимодействий государства и частного бизнеса в отраслях материального производства // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – № 10. – С. 154–159.

6. Melin U., Axelsson K. Inter-organizational interaction in public and private sectors – a comparative study // Transforming Government: People, Process and Policy. – 2013. – № 4 (7). – P. 431–452.

7. Агарков Г.А., Зыков В.В. Бизнес и государство: Актуальные проблемы взаимодействия // Экономика региона. – 2010. – № 1. – С. 172–176.

8. Анюров Ф.Ф., Иванов С.В. Региональные системы взаимодействия государственных органов и предпринимательских структур // ТДР. – 2012. – № 6–1. – С. 228–230.

9. Сухарев О.С. Институциональная теория приватизации-национализации активов // JIS. – 2015. – № 1. – С. 59–78.

УДК 338.14:332.142.6:504.064

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

[1]Юзбеков М.А., [2]Юзбеков А.К.

[1]Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: uma77@mail.ru;

[2]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, e -mail: uak2003@mail.ru

Обобщены результаты анализа неблагоприятного воздействия промышленных производств на экологическую ситуацию и здоровье населения в Новгородской области и Поволжском экономическом районе. На основе корреляционного анализа установлена высокая связь между загрязнением атмосферы и заболеваемостью населения болезнями органов дыхания. Подтверждено, что платежи за загрязнение атмосферы сильно занижены по отношению к экономическому ущербу от заболеваемости населения. Разработаны отраслевые коэффициенты экологической ситуации в формулу платы за загрязнение атмосферы, с учетом ущерба здоровью населения, обусловленного выбросами вредных веществ промышленными производствами. Платежи за загрязнение атмосферы, рассчитанные с помощью отраслевых коэффициентов экологической ситуации, во-первых**,** частично компенсируют ущерб, наносимый промышленными производствами окружающей среде и здоровью населения; во-вторых, стимулируют производства к уменьшению объемов выбросов вредных веществ и развитию природоохранной деятельности; в-третьих, являются источником финансирования природоохранной деятельности в регионах. Рассчитан экономический эффект от совершенствования системы платежей на основе отраслевых коэффициентов экологической ситуации.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, промышленное производство, здоровье, заболеваемость, экономический ущерб, платежи, коэффициент экологической ситуации

IMPROVING THE ECONOMIC MECHANISM OF REGULATION THE IMPACT OF INDUSTRIAL PRODUCTION ON THE ENVIRONMENT

[1]Yuzbekov M.A., [2]Yuzbekov A.K.

[1]The Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, e-mail: uma77@mail.ru;

[2]Lomonosov Moscow State University, Moscow, e-mail: uak2003@mail.ru

This work sums up the data obtained on the negative effects of industry on the environmental situation and the health of the population of the Novgorod Region and the Povolzhky Economic Area. Using correlation analysis, a very significant correlation between air pollution and the frequency of respiratory diseases was established. It was demonstrated that currently levied air pollution payments, are too low to compensate for economic costs associated with increased morbidity. Industry branch-specific coefficients are to be introduced to modify air pollution payments, in order to take account of the negative health effects of the emission of industrial pollutants. Such air pollution payments, should (i) partly compensate for industrial plants-caused damage with respect to the environment and the population's health; (ii) provide incentives for the industrial plants to decrease pollutant emission and make efforts to conserve the environment; and (iii) support environmental activities in the regions involved. The economic effects of improving the system of payments on the basis of industrial branch-specific environmental coefficients are estimated in this work.

Keywords: air pollution, industrial production, health, morbidity, economic damage, payments, environmental coefficient

В настоящее время для многих регионов Российской Федерации характерна острота экологических проблем, связанных с деятельностью промышленных производств. Ухудшение состояния окружающей среды стало в большей степени отражаться на качестве жизни: увеличилось количество экологически обусловленных заболеваний, наблюдается высокий уровень смертности и низкая ожидаемая продолжительность жизни населения [1]. Это приводит к финансовым потерям как для самого заболевшего и его семьи, так и для общества (затраты на оказание медицинской помощи; затраты на компенсацию нетрудоспособности; недопроизводство ВВП) [2, 3]. В России группой исследователей под руководством С.Н. Бобылева были рассчитаны экономические потери от заболеваемости населения, которые составили в среднем не менее 4–6 % ВВП [4].

В данных условиях важнейшим вопросом для обеспечения должного уровня качества окружающей среды является формирование эффективного экономического механизма природопользования, существование и действенность которого сегодня зависит от системы платы за загрязнение окружающей среды. Однако опыт применения платежей выявил, что они, в связи

с заниженными величинами, не выполняют свои основные функции [5, 6]. Вследствие этого разработка новых инструментов и методов экономического механизма экологического регулирования производственной деятельности промышленных предприятий является весьма актуальной.

Для решения поставленных задач в качестве модельного региона выбрана Новгородская область: во-первых, в регионе развиваются все основные промышленные производства, что позволяет исследовать отраслевые особенности загрязнения окружающей среды; во-вторых, в последнее десятилетие наблюдается тенденция к увеличению выбросов вредных веществ в атмосферу промышленными производствами; в-третьих, загрязнение атмосферного воздуха проявляется в ухудшающихся показателях демографической ситуации и здоровья населения, по которым область занимает последние места в РФ.

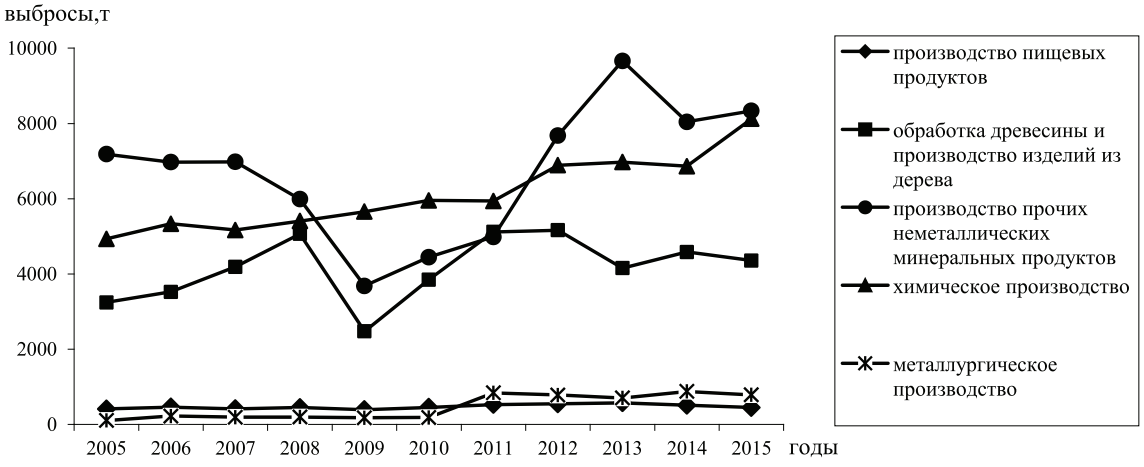
Ведущей отраслью экономики Новгородской области является промышленность, доля которой в 2015 г. составила 36% ВРП, равного 240,4 млрд руб. В структуре промышленности существенное значение имеют химическое производство, производство пищевых продуктов, деревообрабатывающая промышленность; производство прочих неметаллических минеральных продуктов, металлургическое производство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

Экономическое развитие промышленных предприятий нельзя рассматривать в отрыве от воздействия, которое они оказывают на состояние атмосферного воздуха. В 2015 г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от всех источников, расположенных на территории области, составили 142 тыс. т, в том числе 70 тыс. т (49%) – от стационарных источников; при этом плотность выбросов от стационарных источников была выше в 1,3 раза аналогичного показателя для РФ.

По объемам выбросов вредных веществ стационарными источниками основными загрязнителями в регионе являлись *обрабатывающие производства*, доля которых в общем объеме промышленного производства равнялась 90%. За 2005–2015 гг. поступления загрязняющих веществ в атмосферу от обрабатывающих производств увеличились на 32% и составили 23437 т (1/3 часть общего объема по области). В выбросах присутствовали специфические вещества: аммиак, бензин, сероводород, ацетон, бензол, формальдегид, дихлорэтан, этилацетат, серная кислота, фенол, хлористый водород, бенз(а)пирен, шестивалентный хром, марганец и его соединения, оксид меди, свинец.

Анализ динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу промышленными производствами показал, что наибольшее воздействие на окружающую среду оказывали химическое производство, производство огнеупоров и обработка древесины, доли которых в 2015 г. составили 35; 36 и 19% выбросов обрабатывающими производствами (рисунок).

Значительные выбросы в атмосферу характерны для *топливно-энергетического комплекса,* на долю которого приходилось около 1/5 части всех выбросов стационарными источниками в регионе. За период исследований выбросы от производства увеличились на 130% и составили 15039 т. Для производства характерны такие загрязняющие вещества, как диоксид серы, оксиды азота и углерода, аммиак, бенз(а)пирен**,** сажа.



Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу промышленными производствами

В результате исследований нами было установлено, что загрязнение атмосферного воздуха является одной из основных причин критического состояния демографической ситуации и ухудшения здоровья населения в регионе. Зависимость демографической ситуации от состояния окружающей среды подтвердил проведенный нами корреляционный анализ влияния выбросов вредных веществ в атмосферу на общую численность умерших и численность умерших от болезней системы органов кровообращения, доля которой составила более 60% в общей численности. Коэффициенты корреляции, равные 0,797 и 0,790, свидетельствуют о наличии высокой связи между показателями. Аналогичные результаты были получены по отношению к состоянию здоровья населения. Коэффициенты корреляции между плотностью выбросов загрязняющих атмосферу веществ и заболеваемостью детей и взрослых болезнями органов дыхания в регионе составили 0,713 и 0,671 [7].

По данным Росстата за 2015 г., Новгородская область на фоне общероссийских демографических процессов является крайне неблагополучным регионом: высокий отрицательный естественный прирост населения (–5,6), высокая смертность (по ее коэффициенту область занимает 83 место в РФ), высокая заболеваемость и низкая ожидаемая продолжительность жизни (на 2,69 лет меньше, чем в целом по РФ).

Как видим, в данных условиях возникает вопрос о необходимости разработки новых методов управления экологической обстановкой, которые будут способствовать снижению уровня промышленного загрязнения атмосферы и его негативных воздействий на здоровье населения.

В современном механизме управления природоохранной деятельностью предприятий ведущая роль принадлежит платежам за загрязнение окружающей среды. Вместе с тем на практике эмиссионные платежи занижаются (по нашим расчетам, от 13 до 100 раз в зависимости от вида производства), что свидетельствует о низкой эффективности платы как инструмента интернализации внешних эффектов и требует соответствующих изменений.

На начальном этапе формирования системы платежей за загрязнение окружающей среды использовались межотраслевые подходы, то есть ущерб от загрязнения атмосферы зависел не от предприятий конкретной отрасли, а от состава и массы выбросов загрязняющих веществ.

Для применения пропорциональных мер государственного регулирования воздействий промышленных производств на окружающую среду нами предлагается качественно новый подход – *отраслевой принцип взимания платежей* за загрязнение атмосферы, заключающийся в том, что при расчете платы учитывается зависящий от специфики отрасли ущерб здоровью населения вследствие загрязнения производством среды обитания человека. В этом случае экономическая ответственность за загрязнение атмосферы распределяется пропорционально между производствами, и платежи не только частично компенсируют ущерб от загрязнения атмосферы, но и стимулируют предприятия к уменьшению объемов выбросов вредных веществ и развитию природоохранной деятельности.

При определении вида заболеваемости населения остановили выбор на болезнях органов дыхания, которые в структуре заболеваемости населения РФ занимают первое место. В 2015 г. в Новгородской области на болезни органов дыхания всего населения приходилось 24%; болезни органов дыхания в общей заболеваемости детей составили 57%. Согласно нашим расчетам, 56,5% заболеваемости взрослого и детского населения в регионе и 6% болезней детей в областном центре обусловлены загрязнением атмосферного воздуха [7]. При этом финансовые потери от заболеваемости населения вследствие загрязнения атмосферы промышленными производствами составили 79,4 млн руб./год [8].

В настоящее время плата за загрязнение атмосферы осуществляется при помощи коэффициентов экологической ситуации и экологической значимости атмосферного воздуха, разработанных для 12 экономических районов. Вместе с тем коэффициент применяется один и тот же для всей территории отдельного экономического района, не дифференцирован по субъектам РФ, а также не отражает негативные эколого-социально-экономические последствия воздействий промышленных производств на окружающую среду.

По нашему мнению, принимая во внимание указанные недостатки, решение задачи по совершенствованию системы платежей за загрязнение атмосферы связано с разработкой отраслевых коэффициентов экологической ситуации.

Первоначально при разработке отраслевых коэффициентов экологической ситуации нами учитывалось влияние загрязнения атмосферы на население (на основе ущерба от заболеваемости) и на окружающую среду (путем оценки изменения экологической ситуации под влиянием выбросов промышленного производства на территории его

размещения) [8]. В дальнейшем для простоты расчетов из формулы исключили второй фактор ввиду его незначительной величины.

Таким образом, согласно разработанным нами методическим положениям, при расчете платежей на базе отраслевых коэффициентов учитывается ущерб от заболеваемости населения болезнями органов дыхания, обусловленный загрязнением атмосферы *i*-ым промышленным производством:

$$П_i = П_{ПРi} + У_{ПРi}, \quad (1)$$

где $П_i$ – скорректированная плата за загрязнение атмосферы; $П_{ПРi}$ – начисленная по существующему законодательству плата за загрязнение атмосферы; $У_{ПРi}$ – ущерб здоровью населения вследствие загрязнения атмосферы.

В этом случае отраслевые коэффициенты экологической ситуации вычисляются по формуле

$$К_{Эi} = 1 + У_{ПР\,i} / П_{ПРi}. \quad (2)$$

Величина платы, скорректированной с учетом ущерба здоровью населения, определяется умножением величины начисленной по законодательству платы на отраслевые коэффициенты экологической ситуации

Плата за загрязнение атмосферы, рассчитанная с учетом отраслевых коэффициентов, должна распределяться согласно Бюджетному кодексу РФ:

20 % – в федеральный бюджет;

40 % – в бюджеты субъектов РФ;

40% – в бюджеты муниципальных районов.

Отраслевые коэффициенты экологической ситуации для Новгородской области и рассчитанная на их основе плата за загрязнение атмосферы приведены в табл. 1.

Коэффициенты изменяются в широком интервале – от 7,2 до 68,7, что вполне обосновано, с учетом долевого вклада производств в загрязнение атмосферного воздуха и их влияния на заболеваемость населения.

В целях практической проверки методических положений по определению платы за загрязнение атмосферы проведены расчеты отраслевых коэффициентов для промышленных производств Поволжского экономического района (ПЭР), для которого характерны высокий уровень развития промышленного производства, большая численность населения, высокий уровень загрязнения атмосферы и заболеваемости населения болезнями органов дыхания. С нашей точки зрения, выбор ПЭР вполне обоснован, поскольку именно для экономических районов разработаны существующие в настоящее время коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости атмосферного воздуха.

В состав Поволжского экономического района входят 8 федеральных субъектов – Астраханская и Волгоградская области; Республика Татарстан; Республика Калмыкия; Пензенская, Самарская, Саратовская и Ульяновская области. На территории ПЭР успешно развиваются добыча нефти и газа, нефтяная и нефтехимическая промышленность, производство транспортных средств и оборудования, пищевое производство и производство стройматериалов.

В 2014 г. выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников составили 1024 тыс. т (42 % суммарных выбросов); при этом их средняя плотность в 1,9 раза превышала показатель по РФ в целом. Удельный вес выбросов в атмосферу обрабатывающими производствами и предприятиями топливно-энергетического комплекса в загрязнениях от всех стационарных источников составил 40 и 10 %.

Таблица 1

Отраслевые коэффициенты экологической ситуации для промышленных производств Новгородской области

Производство / Показатель	Химическое производство	Обработка древесины	Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	Производство пищевых продуктов	Металлургическое производство	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды
Отраслевой коэффициент экологической ситуации $К_{Эi}$	7,2	68,7	49,0	16,2	7,4	41,7
Скорректированная плата за загрязнение атмосферы, млн руб.	2,6	16,5	23,5	2,0	0,7	36,3

Таблица 2

Отраслевые коэффициенты экологической ситуации для промышленных производств Поволжского экономического района

Производство / Показатель	Производство пищевых продуктов	Химическое производство	Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	Металлургическое производство	Производство кокса и нефтепродуктов	Производство транспортных средств и оборудования	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды
Ущерб здоровью населения, млн руб.	14,9	101,8	150,7	69,2	222,6	20,4	142,5
Отраслевой коэффициент экологической ситуации $К_{Эi}$	2,8	10,6	54,8	10,9	20,0	2,4	4,2

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из важнейших факторов, влияющих на здоровье населения ПЭР. Анализ общей заболеваемости населения ПЭР в 2014 г. показал, что в её структуре болезни органов дыхания занимали более 23%, доля заболеваемости органов дыхания детей в общей детской заболеваемости равнялась 54%. При этом 7% заболеваемости взрослого населения и 22% болезней детей были обусловлены загрязнением атмосферы (коэффициенты корреляции равны 0,797 и 0,623). Суммарный экономический ущерб здоровью населения составил 722,1 млн руб./год [9].

С учетом ущерба от заболеваемости населения вследствие загрязнения атмосферы промышленными производствами были разработаны отраслевые коэффициенты экологической ситуации (табл. 2).

Диапазон изменения коэффициентов (от 2,4 до 54,8) зависит от объемов выбросов вредных веществ в атмосферу, определяющих уровень воздействия производств на здоровье населения, а также от величины существующей платы за загрязнение.

Экономический эффект от совершенствования системы платежей на основе отраслевых коэффициентов для Новгородской области и Поволжского экономического района составляет 79,4 и 722,1 млн руб./год.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

Разработаны отраслевые коэффициенты экологической ситуации, с учетом ущерба здоровью населения вследствие загрязнения атмосферы промышленными производствами.

Платежи за загрязнение атмосферы, рассчитанные на базе отраслевых коэффициентов, выполняют следующие функции: во-первых, частично компенсируют ущерб, причиняемый промышленными производствами окружающей среде и здоровью населения; во-вторых, стимулируют производства к уменьшению объемов выбросов вредных веществ и развитию природоохранной деятельности; в-третьих, являются источником финансирования природоохранной деятельности в регионах.

По нашему мнению, разработанные методические решения по расчету платежей за загрязнение атмосферы могут быть применены на всей территории РФ.

Список литературы

1. Чехановер А. Качество окружающей среды очень важно для здоровья / А. Чехановер // Экология и жизнь. – 2011. – № 10. – С. 83–84.

2. Ревич Б.А. Экономические последствия воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье населения: пособие по региональной экологической политике / Б.А. Ревич, В.Н. Сидоренко; отв. ред. В.М. Захаров, С.Н. Бобылев; Центр экологической политики России. – М.: Акрополь, 2007. – 54 с.

3. Тулупов А.С. Теория ущерба: общие подходы и вопросы создания методического обеспечения / А.С. Тулупов; Российская акад. наук, Ин-т проблем рынка. – М.: Наука, 2009. – 283 с.

4. Макроэкономическая оценка издержек для здоровья населения России от загрязнения окружающей среды / С.Н. Бобылев [и др.]. – М.: Институт Всемирного Банка, Фонд защиты окружающей среды, 2002. – 32 с.

5. Папенов К.В. Экономика и природопользование: (социально-эколого-экономический аспект): монография / К.В. Папенов; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Экономический фак. – М.: ТЕИС, 2010. – 167 с.

6. Ховавко И.Ю. Плата за загрязнение окружающей среды в РФ как институциональная ловушка / И.Ю. Ховавко // Экономические науки. – 2011. – № 6. – С. 54–58.

7. Юзбеков А.К. Влияние техногенного загрязнения атмосферы на заболеваемость органов дыхания / А.К. Юзбеков, М.А. Юзбеков // Вестник Моск. ун-та. сер. 16. Биология. – 2015. – № 1. – С. 19–24.

8. Юзбеков М.А. Основные направления экологизации промышленного производства в регионе / М.А Юзбеков, А.К. Юзбеков // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (6). – С. 1321–1328.

9. Мусаев Р.А. Совершенствование экономического механизма экологизации промышленности Поволжского экономического района / Р.А. Мусаев, М.А. Юзбеков // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 11(386). – С. 29–36.